

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шамсудинович

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.10.2025 16:57:42

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
«23» 05.2025 г., протокол №5

Заведующий кафедрой



М.Р. Исаева

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Автоматизация технологических процессов на предприятии

Направление подготовки

27.04.05 Инноватика

Направленность

«Инноватика наукоемких энергоресурсоэффективных производств»

Квалификация

Магистр

Составитель



В.В. Пашаев

Грозный – 2025

ПАСПОРТ

ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Автоматизация технологических процессов на предприятии

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Основные понятия и определения. Основы теории автоматического управления	ПК-1	Практическая работа Зачет
2	Анализ технологических процессов.	ОПК-3	Зачет
3	Технические средства автоматизации.	ОПК-3 ПК-1	Практическая работа Зачет
4	Технические средства автоматизации.	ОПК-3 ПК-1	Практическая работа Зачет
5	Локальные системы контроля, регулирования и управления (ЛСКРиУ).	ОПК-3 ПК-1	Практическая работа Зачет
6	Программируемые логические контроллеры (ПЛК).	ОПК-3 ПК-1	Практическая работа Зачет
7	Системы управления и диспетчеризации	ОПК-3 ПК-1	Зачет
8	Проектирование систем автоматизации.	ОПК-3 ПК-1	Практическая работа Зачет
9	Особенности автоматизации типовых процессов.	ОПК-3	Зачет

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Практическая 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 для выполнения практических работ
2	<i>Темы самостоятельно и подготовки</i>	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам УД, ПМ
3	<i>Зачет</i>	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к Зачету

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

- Задание №1.** Определение оригинала по изображению для заданной блок – схемы АСР
- Задание №2.** Изучение способов сопряжения аналоговых сигналов на базе преобразователя НПТ-1.
- Задание №3.** Электрические цепи в релейной схеме
- Задание №4.** Настройка и программирование преобразователя частоты ПЧВ1
- Задание №5.** Настройка и конфигурирование ПИД регулятора ОВЕН ТРМ210
- Задание №6.** Изучение интерфейсов ПЛК 150 ОВЕН RS-232, Ethernet для связи с персональным компьютером
- Задание №7.** На выданной схеме построить схемы автоматизации температур и других параметров в соответствии с вариантом

Критерии оценки ответов на практические работы:

- не зачтено выставляется студенту, если студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

- зачтено выставляется студенту, если студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет.

Темы/разделы самостоятельной подготовки

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 21.404-85 по разработке схем автоматизации.
2. Принцип построения условного обозначения прибора.
3. Основные принципы построения функциональных схем автоматизации (ФСА)
4. Автоматизация тепловых процессов
5. Автоматизация массообменных процессов
6. Исполнительная техника в АСУТП
7. Функциональные возможности PLC – систем
8. SCADA – системы

Критерии оценки вопросов самостоятельной

Дополнительное средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., для дополнения неполноценного ответа по основному материалу курса лекций.

«Зачтено» - ответ четко выстроен, рассказывается, объясняется суть работы; автор понимает материал, прекрасно в нем ориентируется и отвечает на вопросы; показано владение научным и специальным аппаратом; четкость выводов по теме.

«Не зачтено» - рассказывается, но не объясняется суть или зачитывается; имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена, отвечает плохо и неграмотно; докладчик не может ответить на большинство вопросов.

Вопросы к Зачету по дисциплине

Автоматизация технологических процессов на предприятии

1. Каковы три основные цели, достигаемые за счет автоматизации технологических процессов.
2. Чем принципиально отличается система автоматического управления (САУ) от автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП).
3. Какой уровень системы автоматизации отвечает за непосредственное воздействие на исполнительные механизмы (задвижки, насосы).
4. Что понимается под объектом управления в контексте автоматизации и каковы его ключевые свойства.
5. В чем главное преимущество регулирования по отклонению перед регулированием по возмущению.
6. Почему обратная связь является фундаментальным принципом большинства систем автоматического регулирования.
7. Типовые законы регулирования.
8. Объяснить на какие две большие группы делят датчики по характеру выходного сигнала.
9. Что важнее выбрать сначала: датчик с высочайшей точностью или датчик, подходящий по диапазону измерений.
10. Какой датчик уровня подойдет для очень грязной жидкости: ультразвуковой или поплавковый. Почему.
11. Что такое рабочая температура датчика и почему она может отличаться от температуры измеряемой среды.
12. Чем измеряют расход воды в трубе: турбинным счетчиком или датчик разности давлений. В чем разница в принципе действия.
13. Измерительные преобразователи информации температуры.
14. Измерительные преобразователи информации давления.
15. Измерительные преобразователи информации уровня.
16. Измерительные преобразователи информации расхода.
17. Нормирующие преобразователи. Устройства связи с объектом (УСО).
18. Пневматические исполнительные механизмы систем управления.
19. Электрические исполнительные механизмы.
20. Электропривод с преобразователем частоты.
21. Что является основной задачей регулирующего клапана в системе.
22. Чем принципиально отличается работа заслонки от работы клапана.
23. Что такое "нормально-закрытый" и "нормально-открытый" клапан.
24. Какое главное преимущество пневматического привода перед электрическим во взрывоопасных зонах.
25. Какой механизм (электрический или пневматический) обычно проще и дешевле.
26. Какую функцию выполняет редуктор в электроприводе.
27. Что такое ЛСКРиУ (Локальные системы контроля, регулирования и управления) и какая у них главная особенность.
28. Чем отличается задача локального автоматического регулятора от задачи более сложной системы управления.
29. Что такое вторичные приборы-регуляторы и какую основную функцию они совмещают.
30. Для каких целей применяются пневматические самопишущие приборы и какое их основное преимущество перед показывающими.
31. В чём основное различие между регуляторами непрерывного и дискретного принципа действия.
32. Чем принципиально отличается архитектура и работа ПЛК от обычного персонального компьютера.

33. Какие пять стандартизированных языков программирования входят в международный стандарт МЭК 61131-3 и в чём их ключевые особенности.
34. Из каких основных модулей состоит типичная модульная конфигурация ПЛК.
35. Что является основной задачей SCADA-системы и как называется программный компонент, который позволяет оператору визуализировать технологический процесс и управлять им.
36. Чем отличается архитектура распределенной системы управления (DCS) от централизованной.
37. Какой простой и широко распространенный сетевой протокол часто используется в промышленной автоматизации.
38. Какая линия связи (2-х, 3-х или 4-х проводная) наиболее предпочтительнее для подключения датчика.
39. Функциональная схема автоматизации (условные обозначения).
40. Принцип построения условного обозначения прибора.

Образец билета к Зачету

**Грозненский государственный нефтяной технический университет
им.акад. М.Д. миллионщикова
Институт энергетики Группа «УИТС 25м» Семестр «3»
Дисциплина " Автоматизация технологических процессов на предприятии "**
Билет № 1

1. Измерительные преобразователи информации уровня.
2. Какую функцию выполняет редуктор в электроприводе.

Подпись преподавателя _____

Подпись заведующего кафедрой _____

Критерии оценки знаний при приеме Зачета

Оценка «отлично» выставляется при условии выполнения всех практических заданий и правильного ответа студента не менее чем 85% на экзаменационные вопросы;

Оценка «хорошо» выставляется при условии выполнения всех практических заданий и правильного ответа студента не менее чем 70% на экзаменационные вопросы;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии выполнения практических заданий и правильного ответа студента не менее чем 51% на экзаменационные вопросы;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии невыполнения практических заданий и неправильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Задание №1. Определение оригинала по изображению для заданной блок – схемы АСР

Цель данной работы:

1. Составить уравнение передаточной функции для различных соединений блок – схем АСР;
2. Выполнить переход от изображения к оригиналу с использованием метода (Преобразования Лапласа)
3. Получить $W_{\text{замк}}(p)$ одноконтурного АСР;
4. Вычислить корни характеристического уравнения замкнутой АСР;
5. Построить переходный процесс по каналу регулирования.
6. Выводы по работе.

Задание №2. Изучение способов сопряжения аналоговых сигналов на базе преобразователя НПТ-1

Изучить возможности и особенности лабораторно-практического комплекса.

- 1) Изучить назначение, технические характеристики преобразователя температуры ОВЕН НПТ-1.
- 2) Изучить принципы конфигурирования и работы преобразователя.
- 3) Дома, при подготовке к работе:
 - изучить основные возможности программной среды «Конфигуратор НП01»;
 - составить последовательность конфигурирования преобразователя.

На стенде:

- пройти тестирование по функциональным возможностям, принципам конфигурирования и режимам работы преобразователя температуры ОВЕН НПТ- 1;
- освоить программную среду «Конфигуратор НП01» для конфигурирования преобразователя НПТ-1;
- сконфигурировать преобразователь в соответствии с выданным заданием;
- провести экспериментальные исследования заданных вариантов режимов работы преобразователя, проверить правильность выполнения поставленной задачи;
- подготовить отчёт и сделать выводы по работе.

Отчет должен содержать:

- а) цель работы;
- б) параметры конфигурации преобразователя температуры;
- в) управляющую программу для программируемого реле, реализующую обработку аналогового сигнала;
- г) выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Какие датчики можно подключать к измерительному входу преобразователя?
2. Какие типы выходных сигналов доступны в преобразователе НПТ-1?
3. Какова разрядность АЦП НПТ-1 при работе с термопарами?
4. Каков порядок конфигурирования преобразователя НПТ-1?
5. Каковы преимущества использования выходного сигнала 4..20 мА?
6. Как осуществляется конфигурирование аналогового входа реле ПР114?
7. Каков порядок программирования реле ПР114?

8. Как осуществляется проверка правильности работы системы?

Задание №3. Электрические цепи в релейной схеме

Цель работы.

1. Познакомиться с функциональными схемами систем автоматического и дискретного управления.
2. Познакомиться с устройством и принципом действия электрических реле.
3. Изучить алгебру логики.

План работы.

1. Разработать и собрать схему, в которой при замыкании выключателя S2 реле K1, своим контактом включает или выключает объект управления (лампу или двигатель).
2. Разработать и исследовать схему, в которой электродвигатель должен включаться с помощью реле и оставаться во включенном состоянии после выключения реле. Использовать тумблер S2, реле K1, K2 и двигатель.
3. Описать принцип действия разработанных схем.
4. Представьте функциональную схему, выделив в ней цепь управляющего тока и управляющий контур.
5. Составить логические уравнения, описывающие разработанные схемы.

Задание №4. Изучение технических характеристик и основ программирования преобразователя частоты ПЧВ101

Содержание работы

а) Дома, при подготовке к работе, необходимо:

- изучить назначение, технические характеристики преобразователя частоты ОВЕН ПЧВ101, основные узлы и возможности лабораторного стенда;
- изучить возможные режимы работы устройства, его возможности, основные и дополнительные функции;
- изучить принципы настройки преобразователя частоты;
- составить последовательность, в которой будет вестись настройка устройства;
- подготовить схему для проверки правильности решения задачи.

б) На стенде:

- пройти тестирование по функциональным возможностям, режимам работы и основам настройки преобразователя частоты ОВЕН ПЧВ101;
- настроить преобразователь частоты в соответствии с выданным заданием;
- собрать схему, используя имитатор пульта оператора или другое оборудование;
- проверить правильность выполнения поставленной задачи;
- подготовить отчет и сделать выводы по работе.

Порядок выполнения

енным от преподавателя, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) свести в таблицу все конфигурируемые параметры с требуемыми значениями и разработать функциональную схему подключения;
- 2) сконфигурировать преобразователь частоты на заданный режим работы с управлением от кнопочной панели или внешних тумблеров;

- 3) перевести преобразователь частоты в рабочий режим. Осуществить пробный пуск системы и опробовать управление от кнопочной панели и внешних тумблеров;
- 4) проверить правильность функционирования преобразователя частоты (соответствие заданному режиму). Наблюдать за его параметрами.

Варианты заданий

При подготовке к практической работе студент должен в соответствии с табл. задания преподавателя выбрать свой вариант.

Отчёт по работе должен содержать:

- а) цель работы;
- б) последовательность настройки преобразователя частоты;
- в) методику экспериментальной проверки работы ПЧ;
- г) выводы по работе.

Задание №5. Изучение технических характеристик и основ конфигурирования ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ210

Содержание работы

- а) Изучить возможности и особенности лабораторного комплекса.
- б) Изучить назначение, технические характеристики ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ210.
- в) Изучить принципы конфигурирования ПИД-регулятора.
- г) Дома, при подготовке к работе, выполнить следующее:
 - изучить основные возможности программной среды «ТРМ2xx Конфигуратор»;
 - составить последовательность, в которой будет проводиться конфигурирование ПИД-регулятора.
- д) В на стенде:
 - пройти тестирование по функциональным возможностям, режимам работы и принципам конфигурирования ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ210;
 - освоить программную среду «ТРМ2xx Конфигуратор» для конфигурирования ПИД-регуляторов серии ТРМ;
 - сконфигурировать ПИД-регулятор в соответствии с выданным заданием;
 - провести экспериментальные исследования заданных вариантов режимов работы ПИД-регулятора (регулирование по двухпозиционному закону или по ПИД-закону);
 - проверить правильность выполнения поставленной задачи;
 - провести обработку экспериментальных данных, подготовить отчёт и сделать выводы по работе.

Отчет должен содержать:

- а) цель работы;
- б) условия поставленной задачи по варианту двухпозиционного регулятора, таблицу экспериментальных данных, характеристику переходного процесса и оценку полученных показателей работы температурного контроллера;
- в) то же, но для ПИД-регулятора;
- г) выводы по работе.

Контрольные вопросы

- 1) Какой выход контроллера называется сигнальным и как задать режим его работы?
- 2) Зачем вводится гистерезис в режиме двухпозиционного регулирования?

- 3) В каких единицах измеряются параметры ПИД-регулятора?
- 4) Как влияет увеличение T_i на характер переходного процесса?
- 5) Что обеспечивает дифференциальная составляющая? 6
-) Каковы особенности работы контроллера в режиме «Автонастройка»?
- 7) Как осуществляется инициализация ПИД-регулятора?
- 8) Как экспериментально снимаются переходные характеристики контроллера?

Задание № 6. Изучение интерфейсов ПЛК 150 ОВЕН RS-232, Ethernet для связи с персональным компьютером

Цель работы:

Изучение внешних интерфейсов ПЛК 150 ОВЕН для ввода-вывода информации

План работы

- 1) Пройти инструктаж по технике безопасности у лаборанта или преподавателя;
- 2) Ответить на вопросы по теории работы;
- 3) Собрать схему интерфейса RS-232 и проверить правильность соединений в присутствии лаборанта или преподавателя;
- 4) Подать напряжение на стенд и проверить работоспособность связи в следующем порядке:
 - установить CoDeSys на ПК с приложенного диска;
 - настроить среду на ПЛК 150 данной модификации;
 - создать простую программу для проверки связи;
 - настроить интерфейс RS-232 по приведенному выше описанию;
 - запустить программу и следить за ее выполнением (созданная программа будет работать, если интерфейс корректно настроен;
- 5) Повторить настройку ПЛК 150 для варианта связи через Ethernet.
- 6) После окончания работы сделать отчет по форме, предложенной преподавателем.

Задание №7. На выданной схеме построить схемы автоматизации температур и других параметров в соответствии с вариантом.

Построить схемы

1. Индикация и регистрация температуры (TIR).
2. Индикация, регистрация и регулирование температуры с помощью пневматического регулятора (TIRC, пневматика).
3. Индикация и регулирование температуры с помощью микропроцессорного регулятора (TIC, эл.)
4. Индикация, регистрация, сигнализация и регулирование температуры с помощью потенциометра (моста) (TIRC, эл.)