

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шевалови

Должность: Ректор ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

Дата подписания: 23.10.2023 15:42:42

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22856b21db52d0c0/9714866865a582519fa4304cc
«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНИЩКОВА»

Автоматизация технологических процессов и производств

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры
«23» 06 2022 г., протокол №6



Заведующий кафедрой
З.Л.Хакимов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Цифровые и аналоговые устройства автоматизации

Направление подготовки

15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация

Магистр

Составитель  B.V. Пашаев

Грозный – 2022

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Цифровые и аналоговые устройства автоматизации

№ п/ п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о цифровых и аналоговых системах автоматики. Государственная система приборов (ГСП).	ОПК-12	Практическая работа Экзамен
2	Измерительные преобразователи различных параметров измерения.	ОПК-12	Практическая работа Экзамен
3	Функциональные устройства систем автоматизации.	ОПК-12	Практическая работа Экзамен
4	Регулирующие устройства (РУ). Микропроцессорные ПИД регуляторы.	ОПК-12	Практическая работа Экзамен
5	Исполнительные механизмы.	ОПК-12	Практическая работа Экзамен
6	Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	ОПК-12	Практическая работа Экзамен
7	Промышленные сети: архитектура, оборудование, характеристики.	ОПК-12	Практическая работа Экзамен

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 самостоятельной 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>Экзамен</i>	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

- Задание №1.** Изучение способов сопряжения аналоговых сигналов на базе преобразователя НПТ-1..
- Задание №2.** Изучение датчиков тока и напряжения.
- Задание №3.** Изучение датчиков магнитного поля.
- Задание №4.** Настройка и конфигурирование ПИД регулятора ОВЕН ТРМ210 для объекта управления - эмулятора печи на ТРМ210.
- Задание №5.** Изучение технических характеристик и основ конфигурирования тахометра овен TX01.
- Задание №6.** Настройка и программирование преобразователя частоты ПЧВ1.
- Задание №7.** Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера S7-1200.
- Задание №8.** Изучение основ построения систем сбора информации на базе программируемого логического контроллера с модулем аналогового ввода/вывода Siemens S7-1200.

Критерии оценки ответов на практические работы:

- **не зачтено 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.
- **зачтено 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 научных терминах. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Темы/разделы самостоятельной подготовки

1. Аналоговые устройства. Операционный усилитель. Условно-графическое обозначение (УГО). Основные схемы включения и параметры.
2. Реализация на операционных усилителях передаточных функций в частотно-зависимых цепях. Схема включения по инвертирующему входу.
3. Реализация на операционных усилителях передаточных функций в частотно-зависимых цепях. Схема включения по инвертирующему входу с функциональным потенциометром на входе.
4. Типовые аналоговые регуляторы на базе операционных усилителей.
5. Операционный усилитель — нелинейный элемент. Примеры схем включения. Операционный усилитель — элемент активного фильтра.
6. Релейные регуляторы. Реализация типовых регуляторов с использованием ШИМ.
7. Согласующие элементы. ЦАП. УГО. Принципы построения и основные параметры.
8. Согласующие элементы. ЦАП. Пример расчета кодов задающего воздействия в цифро-аналоговой системе регулирования.

9. Согласующие элементы. АЦП. УГО. Классификация, основные параметры.
10. Согласующие элементы. АЦП последовательного счёта и АЦП поразрядного уравновешивания.
11. Согласующие элементы. АЦП параллельного считывания.
12. Особенности построения одноканальных и многоканальных систем сбора аналоговых данных. Рекомендации по использованию ЦАП и АЦП.
13. Цифровые датчики перемещения и скорости фотоэлектрического типа. Классификация и особенности построения и использования.
14. Аналоговые датчики перемещения. Потенциометры, индукционные микромашины.
15. Аналоговые датчики скорости: тахогенераторы.

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 экзамену по дисциплине

Цифровые и аналоговые устройства автоматизации

1. Основные понятия и определения ЦиАУА.
2. Метрологические характеристики измерительных приборов и устройств.
3. Государственная система приборов (ГСП). Организации по разработке и изданию стандартов. Назначение, принципы построения и структура ГСП. Ветви и сигналы ГСП.
4. Реостатные (потенциометрические) датчики. Пьезоэлектрические датчики.
5. Преобразователи, основанные на эффекте Холла. Датчики положения. Пороговые датчики.
6. Бесконтактные выключатели (сенсоры). Индуктивные, емкостные, магниточувствительные, оптические датчики.
7. Автоматические электрические потенциометры. Автоматические электронные мостовые схемы измерения термоэлектрических сопротивлений (ТС) и т.д.
8. Приборы для измерения температур. Контактные датчики (термопары и термометры сопротивления с унифицированным выходным сигналом). Термистор.
9. Неконтактные датчики температуры (пиromетры излучения).
10. Классификация приборов для измерения давления по виду измеряемого давления и по принципу действия.
11. Тензорезисторные измерительные преобразователи силы и давления.
12. Поплавковые, буйковые, гидростатические и ультразвуковые уровнемеры.

13. Радарные и емкостные уровнемеры. Сигнализаторы уровня. Измерение уровня раздела фаз. Уровнемеры сыпучих материалов.
14. Электромагнитные (магнитно – индукционные), ультразвуковые, кориолисовые, вихревые расходомеры.
15. Расходомеры принципа постоянного и переменного перепада давления. Расходомеры и дозаторы сыпучих веществ.
16. Цифровые и информационно-цифровые датчики. Датчики на основе оптической линейки. Оптические (лазерные) датчики перемещения.
17. Нормирующие преобразователи. Преобразователь сигналов резистивных датчиков в стандартный токовый сигнал БУС-10.
18. Преобразователь малых постоянных напряжений в стандартный токовый сигнал (БУТ).
19. Измерительные преобразователи тока и напряжения. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения. Усилители.
20. Электрические исполнительные механизмы. Электропривод с преобразователем частоты. Сервопривод. Энкодеры.
21. Классификация электрических ИМ: (1 электромагнитные, 2 электродвигательные).
22. РИМ в системах автоматики: электромагнитные реле, электромагнитные пускатели и контакторы, герконовые реле и другие.
23. Пневматические исполнительные механизмы. Позиционеры на клапанах.
24. Регулирующие устройства. Аналоговые и дискретные регуляторы. ПИД регулирование. ШИМ регулирование.
25. Маршрутизаторы и шлюзы. Повторители и концентраторы. Промышленные сети. Сенсорные сети (Сети низовой автоматики).
26. Общее описание и классификация ПЛК. Компоненты ПЛК. Процессорные модули ПЛК. Модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов.
27. Физические каналы передачи данных. Четырехпроводная линия связи. Трехпроводная линия связи. Двухпроводная линия связи. Преимущества и недостатки линии связи с токовыми сигналами и сигналами напряжения.
28. Принципиальное различие перечисленных протоколов: Симплексный протокол. Полудуплексные протоколы. Дуплексные протоколы.

Критерии оценки знаний при приеме экзамена

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. 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 №2. Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера S7-1200

Содержание работы

1) Изучить назначение, технические характеристики ПЛК SIEMENS S7-1200, основные узлы и возможности лабораторного стенда.

2) Изучить систему команд и принципы программирования ПЛК.

3) Дома при подготовке к работе: - выполнить синтез системы автоматизации согласно выданного варианта задачи; - составить программу для ввода в контроллер.

4) На стенде:

- пройти тестирование по системе команд и принципу программирования на ПЛК SIEMENS S7-1200;
- 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.

Отчет должен содержать:

- а) наименование и цель работы;
- б) условия задачи по варианту, принятые обозначения переменных, логические функции для выходных и промежуточных переменных, при необходимости циклограмму работы оборудования;
- в) логические функции в адресах программируемого контроллера;
- г) программу для реализации системы управления;
- д) методику экспериментальной проверки функционирования реализованной системы управления и результаты проверки;
- е) выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что означает термин «конфигурирование контроллера»?
2. Что означает термин «заказной номер модуля контроллера», где и как он используется?
3. Что такое таблица символов и как она используется при программировании контроллера?
4. Можно ли в SIMATIC S7-1200 реализовать таймер с уставкой времени 0,07 с?
5. При каких условиях на выходе счетчиков контроллера формируется сигнал «0» и сигнал «1»?
6. Как снять характеристику вход-выход аналогового канала ввода?
7. Что означает создание функционального блока (FB) при программировании контроллера?
8. Что означает создание и открытие функции (FC) при программировании контроллера?

Задание №3. Изучение датчиков тока и напряжения

План работы:

- а) Изучить принцип работы, назначение и технические характеристики датчиков тока и напряжения, схемы их подключения, а также основные узлы и возможности лабораторного стенда.
- б) На стенде:
 - пройти тестирование по теоретической части;
 - снять и построить экспериментальные статические характеристики датчиков тока;
 - снять и построить экспериментальные статические характеристики датчиков напряжения;
 - проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы;
 - выполнить отчет о проделанной работе.

Отчет должен содержать:

- 1) наименование и цель работы;
- 2) основные технические характеристики изучаемых датчиков;
- 3) экспериментальные данные, расчётные значения требуемых параметров и графиков по каждому из проведенных экспериментов;
- 4) анализ полученных экспериментальных данных, сравнение полученных данных с паспортными, выводы.

Контрольные вопросы

1. Каковы принципы действия и конструктивные особенности измерительного токового шунта и делителя напряжений.
2. Каковы принципы действия и конструктивные особенности трансформатора тока и трансформатора напряжения.
3. Каковы принципы действия и конструктивные особенности интегральных датчиков тока и напряжения.
4. Какие основные погрешности есть у датчиков тока и напряжения, каковы их причины и пути снижения.
5. Какими техническими характеристиками должны обладать датчики тока для снижения погрешностей измерения.
6. Какими техническими характеристиками должны обладать датчики напряжения для снижения погрешностей измерения.
7. Опишите порядок проведения экспериментов, назначение элементов стенда и меры предосторожности при работе с датчиками.
8. Какие из рассмотренных датчиков обладают наилучшими техническими характеристиками и почему.

Задание №4. Изучение датчиков магнитного поля

Программа работы

- а) Изучить принцип работы, назначение и технические характеристики датчиков магнитного поля, схемы их подключения, а также основные возможности стенда.
- б) На стенде:
 - пройти тестирование по теоретической части;
 - снять экспериментальные и построить теоретические характеристики аналогового датчика Холла;
 - снять экспериментальные и построить основные узлы и теоретические характеристики аналогового магниторезистора;
 - для дискретного датчика Холла экспериментально рассмотреть работу в режиме изменения расстояния между торцом датчика и воздействующим элементом ВЭ;
 - для дискретного магниторезистора экспериментально рассмотреть работу режиме изменения расстояния между торцом датчика и ВЭ;
 - для геркона экспериментально рассмотреть работу в режиме изменения расстояния между торцом датчика и ВЭ;
 - по результатам экспериментов определить среднее квадратическое отклонение случайной погрешности о и гистерезис геркона, дискретных датчика Холла магниторезистора;
 - по результатам экспериментов определить линейность статически характеристик, аналоговых датчика Холла и магниторезистора;
 - проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы;
 - выполнить отчет о проделанной работе.

Отчет должен содержать:

- а) наименование и цель работы;

- б) основные технические характеристики изучаемых датчиков;
- в) экспериментальные данные, расчётные значения требуемых параметров и графиков по каждому из проведенных экспериментов;
- г) анализ полученных экспериментальных данных, сравнение полученных данных с паспортными, выводы.

Контрольные вопросы

1. Каков принцип работы геркона, основные преимущества и недостатки таких датчиков.
- 2 Каков принцип работы датчиков Холла, основные преимущества и недостатки таких датчиков.
3. Каков принцип работы магниторезисторов, основные преимущества и недостатки таких датчиков.
- 4 Опишите общую структуру датчиков магнитного поля.
5. Назовите диапазоны измерения магнитных полей датчиков Холла и магниторезисторов.
6. Какова предпочтительная область применения каждого из датчиков, представленных в лабораторной работе?
7. Назовите основные элементы стенда, необходимые при проведении лабораторной работы по изучению датчиков температуры.
- 8 Опишите порядок проведения лабораторной работы.

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 Ти 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 технических характеристик и основ конфигурирования тахометра ОВЕН ТХ01

Содержание работы

- а) Изучить возможности и особенности лабораторного комплекса.
- б) Изучить назначение, технические характеристики тахометра ОВЕН ТХ01.
- в) Изучить принципы конфигурирования тахометра.
- г) Дома, при подготовке к работе, составить последовательность, в которой будет проводиться конфигурирование тахометра.
- д) На стенде:
 - пройти тестирование по функциональным возможностям, режимам работы и принципам конфигурирования тахометра ОВЕН ТХ01;
 - сконфигурировать тахометр в соответствии с выданным заданием;
 - провести экспериментальные исследования заданных вариантов режимов работы тахометра;
 - проверить правильность выполнения поставленной задачи;
 - провести обработку экспериментальных данных, подготовить отчёт и сделать выводы по работе.

Отчет должен содержать:

- а) цель работы;
- б) таблицу параметров, конфигурирование которых требуется для выполнения лабораторной работы;
- в) схему подключения для проведения проверки правильности функционирования тахометра
- г) экспериментальные результаты выполнения лабораторной работы;
- д) выводы по работе.

Контрольные вопросы

- 1) Какие функции может выполнять тахометр в системе автоматизации?
- 2) Какие типы выходов есть у тахометра?
- 3) Каковы принципы формирования выходного сигнала П-регулятора (типы регулирования)?
- 4) Каковы типы логики при работе выхода в качестве компаратора?
- 5) Каковы особенности работы тахометра в режиме регистратора?
- 6) Каковы особенности работы тахометра в режиме счётчика наработки?
- 7) Как экспериментально снимаются статические характеристики?
- 8) Как производится инициализация тахометра?

Задание №7. 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) В лаборатории:

- 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 отчёт и сделать выводы по работе.

Порядок выполнения лабораторной работы.

В соответствии с заданием, полученным 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 лабораторной 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 №8. Изучение основ построения систем сбора информации на базе ПЛК с модулем аналогового ввода/вывода Siemens S7-1200

Программа работы

а) Изучить принцип работы, назначение и технические характеристики датчиков, схемы их подключения, а также основные узлы и возможности лабораторного стенда.

б) Изучить назначение, технические характеристики, основы конфигурирования и программирования ПЛК Siemens S7-1200 CPU 1214C и модуля аналогового ввода/вывода Siemens S7-1200 SM1234.

в) Изучить систему команд и принципы программирования ПЛК.

г) Дома при подготовке к работе: - выполнить синтез системы автоматизации; - составить программу для ввода в контроллер.

д) На стенде:

- пройти тестирование по системе команд и принципу программирования на ПЛК SIEMENS S7-1200;

- 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.

Отчет должен содержать:

а) наименование и цель работы;

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

в) функции в адресах программируемого контроллера и программу для реализации системы управления;

г) схему лабораторной установки для проверки функционирования реализованной системы управления

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

е) анализ полученных экспериментальных данных, выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что означает термин «конфигурирование контроллера»?

2. Что означает термин «заказной номер модуля контроллера», где и как он используется?

3. Какие унифицированные токовые сигналы Вы знаете, и какие из них можно использовать в модуле аналогового ввода/вывода SM1234?

4. какие унифицированные сигналы по напряжению Вы знаете, и какие из них можно использовать в модуле аналогового ввода/вывода SM1234?

5. Какова последовательность конфигурирования преобразователя КонтрАвт НПСИ УНТ?

6. Какова последовательность конфигурирования преобразователя Овен НПТ-1 ?

7. Какие унифицированные выходные/выходные сигналы имеет преобразователь НПСИ УНТ?

8. Какие унифицированные выходные/выходные сигналы имеет преобразователь Овен НПТ-1?

9. Как снять характеристику вход-выход аналогового канала ввода?

Приложение 2

**Контрольно-измерительные материалы к дисциплине
«Цифровые и аналоговые устройства автоматизации»**

Билеты к экзамену

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНИЩКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа _____

Семестр _____

Билет № 1

1. Цифровые и информационно-цифровые датчики. Датчики на основе оптической линейки.
2. Преобразователь малых постоянных напряжений в стандартный токовый сигнал (БУТ).

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНИЩКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа _____

Семестр _____

Билет № 2

1. Автоматические электрические потенциометры. Автоматические электронные мостовые схемы измерения термоэлектрических сопротивлений (ТС) и т.д.
2. Классификация электрических ИМ: (1 электромагнитные, 2 электродвигательные).

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНИЩКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа _____

Семестр _____

Билет № 3

1. Расходомеры принципа постоянного и переменного перепада давления. Расходомеры и дозаторы сыпучих веществ.
2. Электромагнитные (магнитно – индукционные), ультразвуковые, кориолисовые, вихревые расходомеры.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНИЦКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа _____

Семестр _____

Билет № 4

1. Приборы для измерения температур. Контактные датчики (термопары и термометры сопротивления с унифицированным выходным сигналом). Термистор.
2. Электрические исполнительные механизмы. Электропривод с преобразователем частоты. Сервопривод. Энкодеры.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНИЦКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа _____

Семестр _____

Билет № 5

1. Классификация электрических ИМ: (1 электромагнитные, 2 электродвигательные).
2. Маршрутизаторы и шлюзы. Повторители и концентраторы. Промышленные сети. Сенсорные сети (Сети низовой автоматики).

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНИЦКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа_____

Семестр ____

Билет № 6

1. Измерительные преобразователи тока и напряжения. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения. Усилители.
2. Физические каналы передачи данных. Четырехпроводная линия связи. Трехпроводная линия связи. Двухпроводная линия связи. Преимущества и недостатки линии связи с токовыми сигналами и сигналами напряжения.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНИЦКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа_____

Семестр ____

Билет № 7

1. Преобразователь малых постоянных напряжений в стандартный токовый сигнал (БУТ).
2. Цифровые и информационно-цифровые датчики. Датчики на основе оптической линейки. Оптические (лазерные) датчики перемещения.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНИЦКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа_____

Семестр _____

Билет № 8

1. Преобразователи, основанные на эффекте Холла. Датчики положения. Пороговые датчики.
2. Регулирующие устройства. Аналоговые и дискретные регуляторы. ПИД регулирование. ШИМ регулирование.

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа_____

Семестр _____

Билет № 9

1. Неконтактные датчики температуры (пиromетры излучения).
2. 28. Принципиальное различие перечисленных протоколов: Симплексный протокол. Полудуплексные протоколы. Дуплексные протоколы.

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа_____

Семестр _____

Билет № 10

1. Поплавковые, буйковые, гидростатические и ультразвуковые уровнемеры.
2. Преобразователи, основанные на эффекте Холла. Датчики положения. Пороговые датчики.

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа _____

Семестр _____

Билет № 11

1. Преобразователь малых постоянных напряжений в стандартный токовый сигнал (БУТ).
2. Приборы для измерения температур. Контактные датчики (термопары и термометры сопротивления с унифицированным выходным сигналом). Термистор.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа _____

Семестр _____

Билет № 12

1. РИМ в системах автоматики: электромагнитные реле, электромагнитные пускатели и контакторы, герконовые реле и другие.
2. Электромагнитные (магнитно – индукционные), ультразвуковые, кориолисовые, вихревые расходомеры.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа _____

Семестр _____

Билет № 13

1. 26. Общее описание и классификация ПЛК. Компоненты ПЛК. Процессорные модули ПЛК. Модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов.

2. Цифровые и информационно-цифровые датчики. Датчики на основе оптической линейки. Оптические (лазерные) датчики перемещения.

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа____

Семестр ____

Билет № 14

1. 25. Маршрутизаторы и шлюзы. Повторители и концентраторы. Промышленные сети. Сенсорные сети (Сети низовой автоматики).

2. Поплавковые, буйковые, гидростатические и ультразвуковые уровнемеры.

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.АКАД. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

Дисциплина "Цифровые и аналоговые устройства автоматизации"

Направление: 15.04.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Группа____

Семестр ____

Билет № 15

1. Классификация электрических ИМ: (1 электромагнитные, 2 электродвигательные).

2. 25. Маршрутизаторы и шлюзы. Повторители и концентраторы. Промышленные сети. Сенсорные сети (Сети низовой автоматики).

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____