**Примерное комплексное задание II уровня**

### Подгруппа 4 - специальность 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

Производственная ситуация

Для повышения износостойкости деталей, работающих в агрессивных средах, на производстве запланирован  ввод в эксплуатацию участка.

Необходимо разработать проект автоматизированной системы управления различными производственными процессами на производстве.

Важным условием реализации проекта является использование блока питания БП30Б-Д3-24, модуля ввода аналоговых сигналов МВ110-224.8А, модуля дискретного вывода МУ110-224.8Р, модуля дискретного вывода МУ110-224.16ДН, автоматического преобразователя интерфейсов USB/RS-485 ОВЕН АС4, датчиков, эмулятора сигнала аналогового датчика 0-1В  и  программного обеспечения SCADA TRACE MODE- базовой линии.

**Комплексное задание II уровня**

**1. Инвариантная часть профессионального комплексного задания**

Общая часть задания направлена на демонстрацию умений и практического опыта профессиональной деятельности, характерных для всех специальностей УГС МАШИНОСТРОЕНИЕ:

- использовать прикладные компьютерные программы;

- использовать, разрабатывать, оформлять техническую документацию;

- определять технологию, методы и способы выполнения работы;

- выбирать технологическое оборудование, материалы, инструменты для выполнения работы;

- использовать нормативную и справочную литературу, применять документацию систем качества.

Максимальная оценка за выполнение задания общей части Комплексного задания II уровня - 35 баллов.

При составлении задания учитывается специфика выполнения работ по заданным параметрам с контролем соответствия результата существующим требованиям.

Содержание заданий соответствует требованиям ФГОС СПО, учитывает основные положения профессиональных стандартов и требования работодателей к уровню подготовки специалистов среднего звена.

Таблица 1

Актуализация задания

|  |  |
| --- | --- |
| **№ п/п** | **15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ** |
|  | 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), ПРИКАЗ N 1582 от 9 декабря 2016 г. |
|  | ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.  ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.  ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.  ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
|  | ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.  ПК 1.4. Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации. |
|  | ОП. 1 Инженерная графика  ПМ 01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов; |

Время, отводимое на выполнение задания – 2 ч 30 мин (астрономических)

Максимальное количество баллов – 35 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 4. ЗАДАНИЕ № 4. Разработать принципиальную электрическую схему автоматизированной системы управления участком, оформить технологическую документацию**

ЗАДАЧА № 4.1 Разработать принципиальную электрическую схему\*

\**варианты: автоматизированная система управления установкой азотирования, хромирования или никелирования.*

*Условия выполнения задачи*

1. для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляются фрагменты оборудования и описание оборудования (*Приложение 4.1 Фрагменты оборудования, Приложение 4.2 Описание оборудования*);
2. для выполнения задачи участнику Олимпиады необходимо использовать всё оборудование, указанное во фрагментах;
3. для выполнения задачи участнику предоставляется дополнительная информация;
4. задание выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, оснащенном компьютерами на базе AMD Х6;
5. работа выполняется в программе КОМПАС-3Dv18;
6. принципиальная электрическая схема должна быть выполнена на четырех листах формата А4 (1 лист – подключение блока питания и преобразователя интерфейсов, 2 лист – подключение модуля аналоговых входов, 3 лист – подключение модуля дискретных входов, 4 лист – подключение модуля дискретного вывода);
7. время, отводимое на выполнение задачи – 120 минут.
8. максимальное количество баллов – 25 баллов.
9. результат сохраните в папке Участника Олимпиады №\_\_ в формате \*.cdw и \*.pdf в ПРИЛОЖЕНИЕ \_\_\_ к Отчету о выполнении профессионального комплексного задания Олимпиады.

ЗАДАЧА № 4.2

Оформить перечень элементов принципиальной электрической схемы\*

\*варианты: *автоматизированная система управления установкой азотирования, хромирования, или никелирования.*

*Условия выполнения задачи*

1. для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляется бланк документа «Перечень элементов электрической схемы» (*Приложение 4.3 Бланк документа "Перечень элементов электрической схемы"*);
2. задание выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, оснащенной компьютерами на базе AMD Х6;
3. работа выполняется в программе КОМПАС-3D v18;
4. время, отводимое на выполнение задачи – 30 минут.
5. максимальное количество баллов – 10 баллов.
6. результат сохраните в папке Участника Олимпиады №\_\_ в формате \*.cdw и \*.pdf, ПРИЛОЖЕНИЕ\_\_\_ к Отчету о выполнении профессионального комплексного задания Олимпиады.

**2. Вариативная часть профессионального комплексного задания**

Вариативная часть задания направлена на демонстрацию умений и практического опыта профессиональной деятельности, характерных для специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям):

- проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;

- формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации;

- осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации;

- проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации;

- контролировать текущие параметры и фактические показатели работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений;

- осуществлять диагностику причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения;

- организовывать работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции.

Качество выполненной работы оценивается по интерфейсу сделанной мнемосхемы работы системы отопления в программной системе для автоматизации технологических процессов  **TRACE MODE 6**.

Максимальная оценка за выполнение задания общей части Комплексного задания II уровня - 35 баллов.

При составлении задания учитывается специфика выполнения работ по заданным параметрам с контролем соответствия результата существующим требованиям.

Содержание заданий соответствует требованиям ФГОС СПО, учитывает основные положения профессиональных стандартов и требования работодателей к уровню подготовки специалистов среднего звена.

Таблица 2

Актуализация задания

|  |  |
| --- | --- |
| **№ п/п** | **Характеристика по ФГОС** |
|  | 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), ПРИКАЗ N 1582 от 9 декабря 2016 г. |
|  | ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.  ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.  ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.  ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
|  | ПК 2.2. Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации  ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.  ПК 4.1. Контролировать текущие параметры и фактические показатели работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений.  ПК 4.2. Осуществлять диагностику причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения  ПК 4.3. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках |
|  | ПМ 02 Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов;  ПМ 04 Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации |

Время, отводимое на выполнение задания – 2 часа 45 минут (астрономических)

Максимальное количество баллов – 35 баллов.

**ЗАДАНИЕ № 5 Спроектировать мнемосхему, произвести монтаж и провести запуск установки имитирующей работу\***

*\*варианты: системы управления установкой азотирования, хромирования, или никелирования*

ЗАДАЧА № 5.1

Выявить и устранить причины возникновения сбоя в проекте\* в программе TRACE MODE 6.

*\*варианты: системы управления установкой азотирования, хромирования, или никелирования*

*Условия выполнения задачи:*

1. для выполнения задачи участнику предоставляется Проект TRACE MODE 6 *\*варианты: системы управления установкой азотирования, хромирования, или* *никелирования,* Log-файл;
2. Участник заполняет таблицу выявленных дефектов (*Приложение 4.4 Таблица выявленных дефектов*).
3. Сохраните файл в папке Документы/Adastra/TraceModeIDE6/Projects.
4. задание выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, оснащенной компьютерами на базе AMD Х6;
5. работа выполняется в среде TRACE MODE 6;
6. время, отводимое на выполнение задачи – 40 минут.
7. максимальное количество баллов – 14 баллов.
8. разработанную программу сохраните в формате \*.prj в папке Участника Олимпиады №\_\_, к Отчету о выполнении профессионального комплексного задания Олимпиады.

ЗАДАЧА № 5.2\*

Произвести монтажные работы элементов систем автоматизации*\** по схеме, разработанной в задаче 4.1 выявить причины неисправностей

*\*варианты: системы управления установкой азотирования, хромирования, или никелирования*

*Условия выполнения задачи:*

1. для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляется стенд, приборы, провода, расходные материалы;
2. для выполнения задачи участник Олимпиады использует электрическую схему стенда, имитирующего работу АСУ установки газового азотирования металлов и сплавов;
3. задача выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, оснащенной стендами имитирующими работу АСУ установки газового азотирования металлов и сплавов;
4. время, отводимое на выполнение задачи – 25 минут;
5. максимальное количество баллов – 6 баллов;
6. за нарушение техники безопасности при работе с установкой участник удаляется с площадки.

\* Для выполнения задачи участники используют собственные инструменты: набор отвёрток, стриппер, кримпер, кусачки, мультиметр.

ЗАДАЧА № 5.3\*

Выявить и устранить причины возникновения сбоя в установке, имитирующей работу автоматизированной системы\*. Произвести запуск собранной установки.

*\*варианты: системы управления установкой азотирования, хромирования, или никелирования*

*Условия выполнения задачи:*

1. для выполнения задачи участник Олимпиады использует собранную установку и спроектированную мнемосхему технологических процессов;
2. для выполнения задачи участнику предоставляется дополнительная информация;
3. для выполнения задачи участник Олимпиады организует и отлаживает связь в среде TRACE MODE 6 между спроектированной мнемосхемой технологического процесса и собранным стендом по протоколу MODBUS RTU.
4. время, отводимое на выполнение задачи – 100 минут.
5. максимальное количество баллов –15 баллов.
6. за нарушение техники безопасности при работе с установкой участник удаляется с площадки.

\* К выполнению задач 5.2-5.3 допускаются участники Олимпиады, правильно выполнившие задачу 5.1.

**Структура оценки заданий**

Таблица 3

Структура оценки задания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ЗАДАНИЕ № 4. Разработать принципиальную электрическую схему автоматизированной системы управления участком, оформить технологическую документацию.** | **Максимальный балл – 35 баллов** |
|  | ЗАДАЧА № 4.1 Разработать принципиальную электрическую схему\*  \**варианты: автоматизированная система управления установкой азотирования, хромирования или никелирования.* | Максимальный балл – 25 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Верно подключены провода к выводам RS-485 |  |
| 2 | Лампочки верно подключены к соответствующим модулям |  |
| 3 | Эмулятор температуры верно подключен к соответствующему модулю |  |
| 4 | Эмулятор давления верно подключен к соответствующему модулю |  |
| 5 | Кнопка «Грибок» верно подключена к соответствующему модулю |  |
| 6 | Фотореле верно подключено к соответствующему модулю |  |
| 7 | Кнопка «Пуск / Стоп» верно подключена к соответствующему модулю |  |
| 8 | Верно подключено питание модулей ввода /вывода и их входов/выходов |  |
|  | ЗАДАЧА № 4.2  Оформить перечень элементов принципиальной электрической схемы\*  \*варианты: *автоматизированная система управления установкой азотирования, хромирования, или никелирования.* | Максимальный балл – 10 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Верное позиционное обозначение устройства и элементов |  |
|  | Верно указано наименование элементов устройства в соответствии с документами |  |
|  | Верно указано количество элементов |  |
| **ЗАДАНИЕ № 5Спроектировать мнемосхему, произвести монтаж и провести запуск установки** | | **Максимальный балл – 35 баллов** |
|  | ЗАДАЧА № 5.1 Выявить и устранить причины возникновения сбоя в проекте\* в программе TRACE MODE 6.  \*варианты: системы управления установкой азотирования, хромирования, или никелирования | Максимальный балл – 14 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Выявлена программная причина возникновения сбоя №1 |  |
| 2 | Выявлена программная причина возникновения сбоя №2 |  |
| 3 | Выявлена программная причина возникновения сбоя№3 |  |
| 4 | Устранена программная причина возникновения сбоя №1 |  |
| 5 | Устранена программная причина возникновения сбоя №2 |  |
| 6 | Устранена программная причина возникновения сбоя №3 |  |
| 7 | Скомпилирован файл проекта |  |
| 8 | Профайлер проекта запущен без ошибок |  |
| 9 | В таблице выявленных дефектов верно заполнены все необходимые графы |  |
|  |  | |
|  | ЗАДАЧА № 5.2. Выполнить монтажные работы элементов систем автоматизации по схеме разработанной в задаче 4.1 выявить причины неисправностей | Максимальный балл – 6 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Элементы системы подключены |  |
| 2 | Соблюдение техники безопасности |  |
|  | ЗАДАЧА № 5.3 Выявить и устранить причины возникновения сбоя в установке имитирующей работу автоматизированной системы. Произвести запуск собранной установки | Максимальный балл – 15 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Элементы системы подключены в соответствии с заданным алгоритмом |  |
| 2 | Выявлены аппаратная причина возникновения сбоя №1 |  |
| 3 | Выявлены аппаратная причина возникновения сбоя №2 |  |
| 4 | Выявлены аппаратная причина возникновения сбоя №3 |  |
| 5 | Устранена аппаратная причина возникновения сбоя №1 |  |
| 6 | Устранена аппаратная причина возникновения сбоя №2 |  |
| 7 | Устранена аппаратная причина возникновения сбоя №3 |  |
| 8 | Все этапы алгоритма работы САУ реализованы |  |

**Используемое оборудование и программное обеспечение для выполнения задания:**

*Предоставляется организаторами олимпиады*

Оборудование

1. Компьютеры на базе AMD Х6
2. SCADA-систему TRACE MODE
3. Система трёхмерного моделирования КОМПАС 3D v 18
4. Стенд для автоматического управления оборудованием

Расходные материалы

1. Провода
2. Крепежные элементы

*Участники олимпиады* ***привозят с собой***

1. Набор отвёрток: крестовые отвёртки PH1 и PH2, плоские отвёртки SL1,5 и SL2,5
2. Стриппер;
3. Кусачки;
4. Кримпер;
5. Мультиметр.

**Информационное обеспечение**

**Стандарты**

**ГОСТ 2.710-81** Единая система конструкторской документации обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах

**Основная литература**

1. Агабекян, И.П. Английский язык для инженеров: Учеб.пособие для СПО.- 9-е изд., стер.- Ростов н/Д.: Феникс, 2016.-317с.

2. Андреев, С.М., Парускин Б.Н. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: Учебник для СПО.-М.: Академия, 2018.- 268 с.

3 Цветкова, М.С. Информатика и ИКТ: Учебник для СПО /М.С. Цветкова, Л.С. Великович.- 7-е изд.- Академия, 2016.- 336 с.

4. Афонин, А. М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие для СПО / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2019. - 191 с.

**Дополнительная литература**

1. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учебник/ Схиртладзе А.Г., Федотов А.В., Хомченко В.Г.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 459 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/37830.— ЭБС «IPRbooks»

2. Шишмарев В.Ю. Автоматика: Учебник для СПО.- М.: Автоматика, 2018.- 280 с.

**Интернет ресурсы**

1. <http://www.adastra.ru/products/rukovod/>

2. <https://www.owen.ru/download>