**Примерное комплексное задание II уровня**

**Подгруппа 2 -** **специальность 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)**

Производственная ситуация

При организации процесса производства на предприятии машиностроительной отрасли «Металлист» планируется запуск Котельного цеха.

Котельный цех должен осуществлять теплоснабжение ряда производственных помещений, в том числе цеха токарных станков.

Необходимо разработать проект управления системой отопления токарного цеха.

Важным условием реализации проекта является использование блока питания БП30Б-Д3-24, модуля ввода аналоговых сигналов МВ110-224.8А, модуля дискретного вывода МУ110-224.8Р, автоматического преобразователя интерфейсов USB/RS-485 ОВЕН АС4, датчиков 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** |
|  | 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), Приказ N 349 от 18.04.2014 |
|  | ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.  ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.  ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности |
|  | ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.  ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления. |
|  | ОП 01 Инженерная графика,  ОП.07. Электронная техника,  ПМ 04 Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с  учетом специфики технологических процессов |

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

Максимальное количество баллов – 35 баллов.

ЗАДАЧА № 4.1

Разработать принципиальную электрическую схему\*

*\*варианты: системы управления отоплением**цеха, подачи СОЖ в станок с ЧПУ, подачи заготовок в станок с ЧПУ*

*Условия выполнения задачи*

1. для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляются фрагменты оборудования и описание оборудования *(Приложение 7 Фрагменты оборудования , Приложение 8 Описание оборудования*);

2) задание выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, оснащенном компьютерами на базе AMD А6;

3) работа выполняется в программе КОМПАС-3Dv16;

4) принципиальная электрическая схема должна быть выполнена на формате А1;

5) время, отводимое на выполнение задачи – 120 минут.

6) максимальное количество баллов – 25 баллов.

7) 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: системы управления отоплением**цеха, подачи СОЖ в станок с ЧПУ, подачи заготовок в станок с ЧПУ*

*Условия выполнения задачи*

1) для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляется бланк документа «Перечень элементов электрической схемы» *(Приложение 9 Перечень элементов электрической схемы);*

2) задание выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ., оснащенной компьютерами на базе AMD А6;

3) работа выполняется в программе КОМПАС-3Dv16;

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 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям):

- выполнять работы по монтажу и эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса;

- выполнять работы по наладке систем автоматического управления;

- контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации, снимать и анализировать показания приборов;

- проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов;

- составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.

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** | **Характеристики ФГОС СПО** | **Характеристики профессионального стандарта (при наличии)** |
| 1 | 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), Приказ N 349 от 18.04.2014 | Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. N 606н "Об утверждении профессионального стандарта Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства |
| 2 | 1. Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации (по отраслям).  2. Эксплуатация систем автоматизации (по отраслям).  3. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики  технологических процессов (по отраслям). | Уровень квалификации 7 |
| 3 | ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики  технологического процесса  ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления  ПК 3.1. Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса  ПК 3.2. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации  ПК 3.3. Снимать и анализировать показания приборов  ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики  технологических процессов | Выбор средств механизации и автоматизации производств, программного обеспечения для автоматизированных систем управления, контроля, диагностики и испытаний.  Создание локальных систем автоматизации и механизации.  Рассмотрение технических проектов и эскизов, рабочих чертежей, которые разрабатываются по заказу организации. |
| 4 | ПМ 02 Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем,  ПМ 03 Эксплуатация систем автоматизации,  ПМ 04 Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов. | |

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

Максимальное количество баллов – 35 баллов.

ЗАДАЧА № 5.1

Спроектировать по заданному алгоритму мнемосхему процессов в токарном цехе\*.

*\*варианты: системы управления отоплением**цеха, подачи СОЖ в станок с ЧПУ, подачи заготовок в станок с ЧПУ*

*Условия выполнения задачи:*

1. для выполнения задачи участнику предоставляется дополнительная информация *(Приложение 20 Алгоритм работы мнемосхемы);*

2) задание выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, оснащенной компьютерами на базе AMD А6;

3) работа выполняется в среде TRACE MODE 6;

4) время, отводимое на выполнение задачи – 30 минут.

5) максимальное количество баллов – 10 баллов.

6) разработанную программу сохраните в формате \*.prj в папке Участника Олимпиады №\_\_ , , ПРИЛОЖЕНИЕ \_\_\_ к Отчету о выполнении профессионального комплексного задания Олимпиады.

ЗАДАЧА № 5.2\*

Произвести монтаж установки имитирующей работу автоматизированной системы\*.

*\*варианты: системы управления отоплением**цеха, подачи СОЖ в станок с ЧПУ, подачи заготовок в станок с ЧПУ*

*Условия выполнения задачи:*

1. для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляется стенд, приборы, модули, блоки, провода\*;
2. при выполнении задачи участник Олимпиады должен следовать рекомендациям по выполнению монтажных работ *(Приложение 21 Рекомендации по выполнению монтажных работ)*;
3. для выполнения задачи участник Олимпиады использует электрическую схему стенда, имитирующего работу автоматизированной системы;
4. задача выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, оснащенной установками имитирующими работу системы отопления в цеху;
5. время, отводимое на выполнение задачи – 110 минут;
6. максимальное количество баллов – 20 баллов.

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

ЗАДАЧА № 5.3\*

Произвести запуск собранной установки.

*Условия выполнения задачи:*

1. для выполнения задачи участник Олимпиады использует собранную установку и спроектированную мнемосхему процессов в токарном цехе;
2. для выполнения задачи участник Олимпиады подключает по MODBUS датчики и сигнальные лампы;
3. время, отводимое на выполнение задачи – 25 минут.
4. максимальное количество баллов –5 баллов.
5. 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\***  ***\*варианты: системы управления отоплением цеха, подачи СОЖ в станок с ЧПУ, подачи заготовок в станок с ЧПУ, оформить технологическую документацию*** | **Максимальный балл – 35 баллов** |
|  | ЗАДАЧА № 4.1 Разработать принципиальную электрическую схему\* | Максимальный балл – 25 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Верно подключены проводы питания к контактам  (29 подключений) | 14,5 |
|  | Верно подключен провод к выводам RS-485  (8 подключений) | 8 |
|  | Датчики и 4 лампочки подключены к соответствующим модулям (5 параметров оценки) | 2,5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Снятие баллов** | | |
| 1 | Неверно подключены проводы питания к контактам | 0,5 (за каждое неверное подключение) |
| 2 | Неверно подключен провод к выводам RS-485 | 1 (за каждое неверное подключение) |
| 3 | Датчики и 4 лампочки подключены к несоответствующим модулям | 0,5 (за каждое подключение к несоответствующему модулю) |
|  | ЗАДАЧА № 4.2 Оформить перечень элементов принципиальной электрической схемы\* | Максимальный балл – 10 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Верное позиционное обозначение устройства и элементов (6 элементов) | 3 |
|  | Верно указано наименование элемента (устройства) в соответствии с документами (6 элементов) | 6 |
|  | Верно указано количество элементов | 1 |
|  | **Снятие баллов** | |
| 1 | Неверное позиционное обозначение устройства и элементов | 0,5 (за 1 элемент) |
| 2 | Неверно указано наименование элемента (устройства) (снятие 1 балла за 1 элемент) | 1 (за 1 элемент) |
| 3 | Неверно указано количество элементов | 1 |
| **ЗАДАНИЕ № 5 Спроектировать мнемосхему, произвести монтаж и провести запуск установки имитирующей работу**  ***\*варианты: системы управления отоплением цеха, подачи СОЖ в станок с ЧПУ, подачи заготовок в станок с ЧПУ*** | | **Максимальный балл – 35 баллов** |
|  | ЗАДАЧА № 5.1 Спроектировать по заданному алгоритму мнемосхему процессов в токарном цехе. | Максимальный балл – 10 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Присутствует статический текст | 0,5 |
| 2 | Присутствует стрелочный прибор | 0,5 |
| 3 | Присутствует ползунок | 0,5 |
| 4 | Присутствует графический элемент (ГЭ) «Кнопка» | 0,5 |
| 5 | Присутствует ГЭ «Тренд». | 0,5 |
| 6 | Присутствует динамические ГЭ. | 0,5 |
| 7 | Подключен генератор – синусоида | 0,5 |
| 8 | Подключен генератор – треугольник | 0,5 |
| 9 | Профайлер запустился | 2 |
| 10 | Загорается лампочка «Питание» | 0,5 |
| 11 | Стрелочный прибор функционирует | 0,5 |
| 12 | Графический элемент «Тренд» функционирует | 0,5 |
| 13 | Сигнальные лампы «Температура в цеху» работают в соответствии с алгоритмом задания | 0,5 |
| 14 | Кнопка «Включить станок» работает в соответствии с алгоритмом задания | 0,5 |
| 15 | Кнопка «Выключить станок» работает в соответствии с алгоритмом задания | 0,5 |
| 16 | Ползунок функционирует | 0,5 |
| 17 | Сигнальные лампы «Уровень СОЖ» работают в соответствии с алгоритмом задания | 0,5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ЗАДАЧА № 5.2. Произвести монтаж установки имитирующей работу | Максимальный балл – 20 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Выводы блоков и модулей подключены в соответствии со схемой подключения (25 выводов) | 5 |
| 2 | Цветовая маркировка соответствует плюсу и минусу цепи постоянного тока | 1 |
| 3 | Отсутствует пересечение проводов (20 пересечений) | 1 |
| 4 | Зачистка проводов стриппером на 5 мм. (60 концов проводов) | 6 |
| 5 | Задействованы крепёжные отверстия блоков и модулей (12 отверстий) | 6 |
| 6 | Соблюдение техники безопасности | 1 |
|  | **Снятие баллов** | |
|  | Выводы блоков и модулей не подключены в соответствии со схемой подключения | 0,2 (за 1 вывод) |
| 1. 2 | Присутствует пересечение проводов | 0,05 (за 1 пересечение) |
|  | Зачистка проводов стриппером более, чем на 5 мм | 0,1 (за 1 конец провода) |
|  | Не задействованы крепёжные отверстия блоков и модулей | 0,5 (за 1 отверстие) |
|  | ЗАДАЧА № 5.3 Произвести запуск собранной установки | Максимальный балл – 5 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Установка запустилась | 1 |
| 2 | Стрелочный прибор показывает значения измерения датчика температуры | 1 |
| 3 | Графический элемент «Тренд» показывает изменение значений температуры воздуха во времени | 1 |
| 4 | Сигнальные лампы «Отопление» работают в соответствии с алгоритмом задания | 1 |
| 5 | Сигнальные лампы «Насос» работают в соответствии с алгоритмом задания | 1 |

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

*Предоставляется организаторами олимпиады*

Оборудование

1. Компьютеры на базе AMD А6
2. SCADA-систему TRACE MODE
3. Система трёхмерного моделирования КОМПАС 3D v16
4. Стенд для автоматического управления оборудованием

Расходные материалы

1. Провода
2. Крепежные элементы

*Предоставляется участниками олимпиады*

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

**Информационное обеспечение**

**Основная литература**

1. Цветкова М.С., Великович Л.С. Информатика и ИКТ Учебник.- 6-е изд.- Академия, 2014.- 352 с.

2. Агабекян И.П. Английский язык для инженеров: Учеб. пособие.- 9-е изд., стер.- Ростов н/Д.: Феникс, 2013.-317с.

3. Смирнов Ю.А., Соколов С.В., Титов Е.В. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: Учебное пособие.- 2-е изд., испр.- СПб.: Лань, 2013.- 496 с.

4. Афонин, А. М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие для сред. проф. образования / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2014. - 192 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 сред. проф. образования.- М.: Автоматика, 2005.- 288 с.

**Интернет ресурсы**

1. http://www.adastra.ru

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