**Примерное комплексное задание II уровня**

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

Производственная ситуация

При организации производственного процесса на предприятии «Машиностроитель» планируется запуск нового участка механической обработки. Руководство предприятия уделяет большое внимание факторам, которые обеспечивают качество трудовой деятельности: работоспособность организма, организация рабочего места, гигиена производственной среды. Требуется обеспечить условия труда работников, соответствующие Правилам охраны труда РМ 006-97 «Межотраслевые правила по охране труда при холодной обработке металлов".

Необходимо разработать проект автоматизированной системы управления различными производственными процессами на участке механической обработки, способствующий улучшению условий труда работников.

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** |
|  | 15.02.07 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 сучетом 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 параметрами микроклимата; системы подачи заготовок в станок с ЧПУ, системы сбора и транспортировки металлоотходов.*

*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 X4;

3) работа выполняется в программе КОМПАС-3Dv16.1.16;

4) 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);

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 параметрами микроклимата; системы подачи заготовок в станок с ЧПУ, системы сбора и транспортировки металлоотходов.*

 *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 X4;

3) работа выполняется в программе КОМПАС-3Dv16.1.16;

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 РФот 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 спецификитехнологических процессов (по отраслям). | Уровень квалификации 7 |
| 3 | ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом спецификитехнологического процессаПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управленияПК 3.1. Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процессаПК 3.2. Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатацииПК 3.3. Снимать и анализировать показания приборовПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом спецификитехнологических 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 механическом цехе\*.

*\*варианты: системы управления параметрами микроклимата; системы подачи заготовок в станок с ЧПУ, системы сбора и транспортировки металлоотходов.*

*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 X4;

3) работа выполняется в среде TRACEMODE 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 параметрами микроклимата; системы подачи заготовок в станок с ЧПУ, системы сбора и транспортировки металлоотходов.*

*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 *\*варианты: системы управления параметрами микроклимата; системы подачи заготовок в станок с ЧПУ, системы сбора и транспортировки металлоотходов.*
5. время, отводимое на выполнение задачи – 110 минут;
6. максимальное количество баллов – 20 баллов.

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

ЗАДАЧА № 5.3\*

 Произвести запуск собранной установки.

*Условия выполнения задачи:*

1. для выполнения задачи участник Олимпиады использует собранную установку и спроектированную мнемосхему процессов на механическом участке;
2. для выполнения задачи участнику предоставляется дополнительная информация *(Приложение 22 Параметры информационного обмена по сети RS-48*5)
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 – 25 минут.
5. максимальное количество баллов –5 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\*** *\*варианты: системы управления параметрами микроклимата; системы подачи заготовок в станок с ЧПУ, системы сбора и транспортировки металлоотходов.* | **Максимальный балл – 35 баллов** |
|  | ЗАДАЧА № 4.1Разработать принципиальную электрическую схему\*  | Максимальный балл – 25 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Верно подключены провода питания к контактам (64 подключения по местам) | 16 |
|  | Верно подключен провод к выводам RS-485 (8 подключений) | 8 |
|  | Датчики, 5 лампочек, кнопки и переключатели, подключены к соответствующим модулям  | 1 |

|  |
| --- |
| **Снятие баллов** |
| 1 | Неверно подключены проводы питания к контактам. Снятие 0,25 балла за каждое неверное подключение. | 0,25-16 |
| 2 | Неверно подключен провод к выводам RS-485. Снятие 1балла за каждое неверное подключение. | 1-8 |
| 3 | Датчики, лампочки, кнопки и переключатели (8 элементов) подключены к несоответствующим модулям. Снятие 0,125 балла за каждое подключение к несоответствующему модулю. | 0,125-1 |
|  | ЗАДАЧА № 4.2 Оформить перечень элементов принципиальной электрической схемы\**\*варианты: системы управления параметрами микроклимата; системы подачи заготовок в станок с ЧПУ, системы сбора и транспортировки металлоотходов.* | Максимальный балл – 10 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Верное позиционное обозначение устройства и элементов (20 элементов) | 3  |
|  | Верно указано наименование элемента (устройства) в соответствии с документами (20 элементов) | 6  |
|  | Верно указано количество элементов  | 1 |
|  | **Снятие баллов** |
| 1 | Неверное позиционное обозначение устройства и элементов. Снятие 0,15 балла за 1 элемент. | 0,15-3 |
| 2 | Неверно указано наименование элемента (устройства). Снятие 0,3 балла за 1 элемент. | 0,3-6 |
| **ЗАДАНИЕ № 5Спроектировать мнемосхему, произвести монтаж и провести запуск установки имитирующей работу** *\*варианты: системы управления параметрами микроклимата; системы подачи заготовок в станок с ЧПУ, системы сбора и транспортировки металлоотходов.* | **Максимальный балл – 35 баллов** |
|  | ЗАДАЧА № 5.1 Спроектировать по заданному алгоритму мнемосхему процессов на механическом участке. | Максимальный балл – 10 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Присутствует ГЭ статический текст (поясняющие надписи) | 1 |
| 2 | Присутствует ГЭ «Стрелочный прибор»  | 1 |
| 3 | Присутствует ГЭ «Ползунки» (2 штуки) | 2 |
| 4 | Присутствует ГЭ «Тренд» | 1 |
| 5 | Присутствуют ГЭ динамический текст (текстовые и цифровые табло – 12 шт) | 1,2 |
| 6 | Профайлер запустился | 0,8 |
| 7 | ГЭ Динамический текст с полем ввода работает в соответствии с заданным алгоритмом (6 шт) | 3 |
|  | **Снятие баллов** |
| 1 | Отсутствует ГЭ «Ползунки». Снятие 1 балл за 1 ползунок. | 1-2 |
| 2 | Отсутствуют ГЭ динамический текст (текстовые и цифровые табло – 12 штук). Снятие 0,1 балла за 1 текстовое или цифровое табло. | 0,1-1,2 |
| 3 | Работа ГЭ динамический текст с полем ввода не соответствует заданному алгоритму (6 штук). Снятие 0,5 балла за каждый не соответствующий ГЭ. | 0,5-3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ЗАДАЧА № 5.2. Произвести монтаж установки имитирующей работу  | Максимальный балл – 19 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Выводы блоков и модулей подключены в соответствии со схемой подключения (64 вывода) | 16 |
| 2 | Эстетичность монтажа (отсутствие пересечений) | 1 |
| 3 | Наличие на всех проводах наконечников, провода зачищены стриппером | 1 |
| 4 | Соблюдение техники безопасности | 1 |
|  |  **Снятие баллов** |
|  | Выводы блоков и модулей не подключены в соответствии со схемой подключения. Снятие 0,25 балла за 1 вывод | 0,25-16 |
|  | ЗАДАЧА № 5.3 Произвести запуск собранной установки | Максимальный балл – 6 баллов |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Установка запустилась. Индикаторы «Питание» на модулях горят, Индикаторы «Авария» не горят, Индикаторы «RS-485» мигают в соответствии с опросом. | 0,6 |
| 2 | Графические элементы «Стрелочный прибор», «Ползунки» показывают измеренные значения.  | 0,6 |
| 3 | Графический элемент «Тренд» показывает изменение значений  | 1 |
| 4 | Сигнальные лампы (5 штук) и соответствующие им динамические ГЭ работают в соответствии с алгоритмом задания | 1 |
| 5 | Управляющий элемент переключатель работает в соответствии с алгоритмом задания | 0,6 |
| 6 | Управляющие элементы кнопки (2штуки) работают в соответствии с алгоритмом задания | 1 |
| 7 | Динамические ГЭ отображающие режимы работы установки (текстовые табло) и значения измеренных параметров (цифровые табло) работают соответствии с алгоритмом задания | 1,2 |
|  |  **Снятие баллов** |
| 1 | Индикация на модулях не соответствует заданному алгоритму (Индикаторы «Питание» на модулях не горят, Индикаторы «Авария» горят, Индикаторы «RS-485» не мигают в соответствии с опросом. Снятие 0,2балла за 1 модуль (3 модуля). | 0,2-0,6 |
| 2 | Графические элементы «Стрелочный прибор», «Ползунки» не показывают измеренные значения. Снятие 0,2 балла за 1 элемент. | 0,2 -0,6 |
| 3 | Сигнальные лампы (5 штук) и соответствующие им динамические ГЭ работают в соответствии с алгоритмом задания. Снятие 0,2 балла за 1 лампочку. | 0,2 -1 |
| 4 | Управляющие элементы кнопки (2штуки) работают в соответствии с алгоритмом задания. Снятие 0,5 балла за 1 кнопку. | 0,5 -1 |
| 5 | Динамические ГЭ (текстовые и цифровые табло) не работают в соответствии с алгоритмом задания. Снятие 0,1 балла за одно текстовое или цифровое табло. | 0,1-1,2 |

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

*Предоставляется организаторами олимпиады*

Оборудование

1. Компьютеры на базе AMD X4
2. SCADA-систему TRACE MODE
3. Система трёхмерного моделирования КОМПАС 3D v16.1.16
4. Стенд для автоматического управления оборудованием

Расходные материалы

1. Провода
2. Крепежные элементы

*Предоставляется участниками 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.

**ВНИМАНИЕ! Участник должен иметь при себе спецодежду. Наличие на спецодежде символики образовательной организации не допускается.**

**Информационное обеспечение**

Стандарты

1. ГОСТ 12.1.005-88\* «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»

2. ОНТП 14-93. Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки

**Основная литература**

1. Агабекян И.П. Английский язык для инженеров: Учеб. пособие.- 9-е изд., стер.- Ростов н/Д.: Феникс, 2013.-317с.
2. 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.
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. Цветкова М.С., Великович Л.С. Информатика и ИКТ Учебник.- 6-е изд.- Академия, 2014.- 352 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-источники**

1. http://www.adastra.ru

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