**Примерное комплексное задание II уровня**

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

Производственная ситуация

Для обработки однотипных деталей, на производстве запланирован ввод в эксплуатацию гибкого автоматизированного участка (ГАУ).

Необходимо разработать проект автоматизированной системы управления, которая обеспечит участку гибкую производственную структуру, функционирующую в соответствии с расписанием загрузки оборудования по технологическому маршруту, а также позволит изменять последовательность использования технологического оборудования.

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, аналоговых и дискретных 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.

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

ЗАДАЧА № 4.1 Разработать принципиальную электрическую схему\*

\**варианты: автоматизированная система управления ГАУ механической обработки, ГАУ литья под давлением, ГАУ горячей штамповки, ГАУ электронно-лучевого аддитивного  производства металлических изделий,*  *оформить технологическую документацию.*

*Условия выполнения задачи*

1. для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляются фрагменты оборудования и описание оборудования (*Приложение 3.1 Фрагменты оборудования, Приложение 3.2 Описание оборудования*);
2. для выполнения задачи участнику Олимпиады необходимо использовать всё оборудование, указанное во фрагментах;
3. задание выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, оснащенном компьютерами на базе AMD А4;
4. работа выполняется в программе КОМПАС-3Dv18;
5. 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);
6. время, отводимое на выполнение задачи – 120 минут.
7. максимальное количество баллов – 25 баллов.
8. 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 ГАУ механической обработки, ГАУ литья под давлением, ГАУ горячей штамповки, ГАУ электронно-лучевого аддитивного  производства металлических изделий.*

*Условия выполнения задачи*

1. для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляется бланк документа «Перечень элементов электрической схемы» (*Приложение 3.3 Перечень элементов электрической схемы*);
2. задание выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, оснащенной компьютерами на базе AMD А4;
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 15.02.07 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 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.

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

ЗАДАЧА № 5.1

Спроектировать по заданному алгоритму мнемосхему процессов на производстве\*

*\*варианты:**автоматизированная система управления ГАУ механической обработки, ГАУ литья под давлением, ГАУ горячей штамповки, ГАУ электронно-лучевого аддитивного  производства металлических изделий.*

*Условия выполнения задачи:*

1. для выполнения задачи участнику предоставляется дополнительная информация
2. задание выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, оснащенной компьютерами на базе AMD А4;
3. работа выполняется в среде TRACE MODE 6;
4. время, отводимое на выполнение задачи – 40 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:**автоматизированная система управления ГАУ механической обработки, ГАУ литья под давлением, ГАУ горячей штамповки, ГАУ электронно-лучевого аддитивного  производства металлических изделий.*

*Условия выполнения задачи:*

1. для выполнения задачи участнику Олимпиады предоставляется стенд, приборы, модули, блоки, провода, расходные материалы;
2. при выполнении задачи участник Олимпиады должен следовать рекомендациям по выполнению монтажных работ (*Приложение 3.4* Рекомендации по выполнению монтажных работ);
3. для выполнения задачи участник Олимпиады использует электрическую схему стенда, имитирующего работу АСУ;
4. задача выполняется в лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, оснащенной стендами имитирующими работу АСУ установки азотирования, хромирования или никелирования;
5. время, отводимое на выполнение задачи – 100 минут;
6. максимальное количество баллов – 19 баллов;
7. 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\*

Произвести запуск собранной установки.

*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 (*Приложение 3.5* Параметры информационного обмена по сети RS-485);
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 –6 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 системы управления гибким автоматизированным участком, оформить технологическую документацию.** | **Максимальный балл – 35 баллов** |
|  | ЗАДАЧА № 4.1. Разработать принципиальную электрическую схему\*  **\****варианты: автоматизированная система управления ГАУ механической обработки, ГАУ литья под давлением, ГАУ горячей штамповки, ГАУ электронно-лучевого аддитивного  производства металлических изделий,*  *оформить технологическую документацию.* | **Максимальный балл – 25 баллов** |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Верно подключены провода питания к контактам |  |
|  | Верно подключен провод к выводам RS-485 |  |
|  | Датчики, исполнительные механизмы, лампочки, кнопки и переключатели, подключены к соответствующим модулям |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ЗАДАЧА № 4.2 Оформить перечень элементов принципиальной электрической схемы\*.  \*варианты: *автоматизированная система управления ГАУ механической обработки, ГАУ литья под давлением, ГАУ горячей штамповки, ГАУ электронно-лучевого аддитивного  производства металлических изделий.* | **Максимальный балл – 10 баллов** |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Верное позиционное обозначение устройств и элементов |  |
| 2 | Верно указано наименование элемента (устройства) в соответствии с документами |  |
| 3 | Верно указано количество элементов |  |
| 2 | Неверно указано наименование элемента (устройства). |  |
| **ЗАДАНИЕ № 5Спроектировать мнемосхему, произвести монтаж и провести запуск установки** | | **Максимальный балл – 35 баллов** |
|  | ЗАДАЧА № 5.1 Спроектировать по заданному алгоритму мнемосхему процессов на производстве  \**варианты: автоматизированная система управления ГАУ механической обработки, ГАУ литья под давлением, ГАУ горячей штамповки, ГАУ электронно-лучевого аддитивного  производства металлических изделий,*  *оформить технологическую документацию.* | **Максимальный балл – 10 баллов** |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Присутствует ГЭ статический текст (поясняющие надписи) |  |
| 2 | Присутствует ГЭ графический цветовой индикатор) |  |
| 3 | Присутствует ГЭ «Ползунок» |  |
| 4 | Присутствует ГЭ «Тренд» |  |
| 5 | Присутствуют ГЭ динамический текст (текстовые и цифровые табло) |  |
| 6 | Профайлер запустился |  |
| 7 | ГЭ Динамический текст с полем ввода работает в соответствии с заданным алгоритмом |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ЗАДАЧА № 5.2. Произвести монтаж установки имитирующей работу системы управления гибким автоматизированным участком механической обработки. | **Максимальный балл – 19 баллов** |
|  | **Критерии оценки:** |  |
| 1 | Элементы автоматики подключены в соответствии со схемой подключения |  |
| 2 | Эстетичность монтажа (отсутствие пересечений) |  |
| 3 | Наличие на всех проводах наконечников, провода зачищены стриппером |  |
| 4 | Соблюдение техники безопасности |  |
|  | 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. |  |
| 2 | Графический элемент «Ползунок» показывает измеренные значения. |  |
| 3 | Графический элемент «Тренд» показывает изменение значений |  |
| 4 | Исполнительные элементы , соответствующие им сигнальные лампы и графические цветовые индикаторы работают в соответствии с алгоритмом задания |  |
| 5 | Графические цветовые индикаторы поворотной платформы работают в соответствии с алгоритмом задания. |  |
| 6 | Управляющие элементы кнопки работают в соответствии с алгоритмом задания |  |
| 7 | Динамические ГЭ отображающие режимы работы установки (текстовые табло) и значения измеренных параметров (цифровые табло) работают соответствии с алгоритмом задания ( |  |

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

*Предоставляется организаторами олимпиады*

Оборудование

1. Компьютеры на базе AMD А4
2. SCADA-систему TRACE MODE 6
3. Система трёхмерного моделирования КОМПАС 3D v 18
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;
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>