****

**Конкурсное задание**

**Компетенция**

**«Организация эффективного производства»**

«Комплексное внедрение и оптимизация промышленной роботизированной ячейки»

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Введение
2. Формы участия в конкурсе
3. Задание для конкурса
4. Модули задания и необходимое время
5. Критерии оценки
6. Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания: 19 ч.

Разработано экспертами WSR :

.

Страна: Россия

## ВВЕДЕНИЕ

1.1. Название и описание профессиональной компетенции.

1.1.1 Название профессиональной компетенции: Организация эффективного производства.

1.1.2. Описание профессиональной компетенции.

Специалисты в области организации и автоматизации производства должны иметь навыки моделирования производственных систем, обладать знаниями в области промышленной робототехники и уметь задавать целевые функции развития предприятия. Для этого он должен уметь проводить декомпозицию целевой функции до уровня первичных показателей оперативной деятельности предприятия, устанавливать связь между параметрами внутренними показателями предприятия и внешними независимыми параметрами, строить экономико-математическую модель, позволяющую установить зависимость между целевой функцией (максимизации прибыли, например) и первичными показателями деятельности предприятия.

Также в сферу профессиональных обязанностей специалиста входят навыки проектирования участков производства, настройки и отладки промышленных роботов, а также умение программировать и обращаться с автоматизированными системами управления и мониторинга.

1.2. Область применения

1.2.1. Каждый Эксперт и Участник обязан ознакомиться с данным Конкурсным заданием.

1.3. Сопроводительная документация

1.3.1. Поскольку данное Конкурсное задание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей профессиональной компетенции, его необходимо использовать совместно со следующими документами:

• «WorldSkills Russia», Техническое описание. Организация эффективного производства;

• «WorldSkills Russia», Правила проведения чемпионата

• Принимающая сторона – Правила техники безопасности и санитарные нормы.

## 2. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ

Командный конкурс.

## 3. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА

Содержанием конкурсного задания являются комплексные работы по программированию промышленной ячейки на эмуляторе, сбора реальных показателей с промышленного комплекса с последующим анализом параметров эффективности. Участники соревнований получают инструкцию, схемы планировки и тестовые программы для комплекса. Конкурсное задание имеет несколько модулей, выполняемых последовательно. Каждый выполненный модуль оценивается отдельно.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении работы модулей, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

Конкурсное задание должно выполняться помодульно. Оценка также происходит от модуля к модулю.

В ходе работы над конкурсным заданием для участников разрабатывается специальная «Легенда производства» и она является секретной частью задания.

В состав данной легенды входит:

* схема производственной ячейки;
* технико-экономические показатели входные в выходные показатели производства;
* таблица стоимости оборудования материалов и прочих используемых в проекте параметров;
* шаблон тестовой программы для модуля 1;
* программа для оптимизации для модуля 2;
* список параметров для оптимизации используемый участниками при работе над модулем 4;
* Текстовые документы должны быть оформлены в формате Word, графические в PDF, DWG, CDR;
* В рамках модулей 2 и 3 участникам может быть предложена секретная часть по программированию.

## 4. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблице 1.

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование модуля | Рабочее время | Время на задание |
| 1 | Модуль 1: Создание и проверка модели производства. | С1 10.00-13.00 | 3 часа |
| 2 | Модуль 2: Создание и редактирование программ для промышленного оборудования. | С1 14.00-18.00С2 10.00-12.00 | 4 часа2 часа |
| 3 | Модуль 3: Системы мониторинга/анализа  | С2 12.00-13.00С2 14.00-18.00 | 1 час4 часа |
| 4 | Модуль 4: Оптимизация производства | С3 10.00-13.00C3 14.00-16.00  | 3 часа2 часа |

Подмодули и время сведены в таблице 2.

Таблица 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Модуль** | **Наименование модуля** | **Время выделяемое на модуль, час** |
| **1.** | **Создание и проверка модели производства**  | 3 |
|  | Планировка модели по заданным чертежам. |  |
|  | Создание зон безопасности в модели согласно техническим требованиям. |  |
|  | Сопряжение входных и выходных сигналов всех устройств, включенных в производственную ячейку. |  |
|  | Запуск готовой тестовой программы для проверки работоспособности созданной модели производства |  |
| **2.** | **Создание и редактирование программ для промышленного оборудования** | 6 |
|  | Загрузка в модель программы подлежащей дальнейшей отладке, настройке и оптимизации. |  |
|  | Исправление ошибок конфигурации. |  |
|  | Корректировка позиций и зон досягаемости. |  |
|  | Создание макросов для перемещения каждой оси промышленного робота. |  |
|  | Написание модуля для использования дополнительного инструмента в промышленном роботе.  |  |
|  | Написание модуля для организации процесса раскладки готовых деталей согласно выданному заданию.  |  |
| **3.** | **Системы мониторинга/анализа**  | 5 |
|  | Отработка программы на реальном оборудовании с получением данных из системы диагностики.  |  |
|  | Выгрузка технических показателей работы робота из модуля Diagnostics Interface |  |
|  | Сбор доступных показателей с остальных элементов производственной ячейки.  |  |
|  | Расчет показателей эффективности: стоимость произведенной продукции, временные показатели производства, затраты на оборудование, расчет допустимого срока эксплуатации оборудования и пр.Полный список показателей эффективности содержится в описании технологической карты производства, доступ к которым участники получают в день выполнения задания |  |
|  | Подготовка отчета по текущим показателям эффективности. |  |
| **4.** | **Оптимизация производства** | 5 |
|  | Построение графиков зависимости заданных показателей эффективности от изменения входных данных по производству |  |
|  | Подготовка списка возможных решений для оптимизации показателей эффективности. |  |
|  | Изменение программы производственной ячейки для демонстрации эффективности предложенных решений. |  |
|  | Отработка измененной программы на реальном оборудовании с получением данных через программу Diagnostics PRO (выполняется в случае необходимости расчета точных показателей) |  |
|  | Подготовка итогового отчета по достигнутым результатам увеличения показателей эффективности |  |
| **ИТОГО** | 19 ч |

**Модуль 1: Создание и проверка модели производства.**

Участникам необходимо построить новый проект в системе Roboguide. План проекта используется из легенды предприятия. В рамках данных работ участнику необходимо:

* разместить все элементы плана на проекте соблюдая указанные размеры;
* расставить зоны безопасности;
* обозначить ограждения;
* обозначить рабочие места;
* выполнить сопряжение сигналов датчика открытия двери станка и робота;
* расставить в проекте все датчики безопасности согласно плану;
* произвести конфигурирование проекта до готовности первого запуска;
* Выполнить настройку нулевой точки;
* Импортировать в проект код тестовой программы и удостовериться, что она успешно выполняется.

По завершению работы над модулем участники обязаны выполнить полное сохранение и передать архив с данной ячейкой на проверку экспертам.

**Модуль 2: Создание и редактирование программ для промышленного оборудования.**

В данном модуле участникам выдается проект готовой ячейки, в которой заведомо все рабочие элементы установлены правильно.

От участников требуется осуществить отладку и программирование участка, и приведение его в рабочий режим согласно легенде производства. Для этого участнику нужно провести ряд работ:

* Проверить все конфигурационные настройки;
* Проверить все настройки параметров безопасности и убедиться, что срабатывания происходят успешно;
* Отдалить код робота и проверить траекторию движения манипулятора;
* Сделать промежуточное сохранение проекта;
* Написать программу для дополнительного инструмента и добавить код данной программы в производственный процесс;
* Сделать промежуточное сохранение проекта;
* Написать модуль программы для организации раскладки готовой продукции согласно техническому заданию, и встроить данный модуль в производственный процесс.

По завершению работы над модулем участники обязаны выполнить полное сохранение и передать архив с данной ячейкой на проверку экспертам. Участник обязан передать экспертам рабочую ячейку, которая способна выполнять основные этапы производственного процесса, т.е. один проход манипулятора должен начинаться и заканчиваться в одной точке. В случае, если участник не успевает закончить этап дополнительного программирования он обязан передать экспертам на оценку последнюю сохраненную рабочую версию ячейки.

 **Модуль 3: Системы мониторинга/анализа**

Участникам предоставляется по 3 попытки запуска своей программы на реальной роботизированной ячейке. Для этого они передают свой код техническому эксперту.

Далее участники наблюдают за процессом отработки программы. В случае, если проход был неуспешным, т.е. основной технологический процесс не выполнен или программа не готова к выполнению технический эксперт дает комментарии команде и команда возвращается на рабочее место для дальнейшей отладки.

Если производственная ячейка делает успешный проход, технический эксперт отдает команде результаты системы мониторинга и команда возвращается к рабочему месту для продолжения работы.

Далее команда должна импортировать полученные данные в систему и выгрузить окончательный отчет из системы.

Далее участникам необходимо подготовить промежуточный отчет, в который должны войти следующие данные:

* Итоговый отчет из системы диагностики и мониторинга;
* Расчет показателей согласно легенде, из секретной части задания;
* Графики зависимостей согласно легенде;

По завершению работы над модулем участники обязаны выполнить полное сохранение и передать архив с данной ячейкой и промежуточным отчетом на проверку экспертам.

**Модуль 4:** Оптимизация производства.

В рамках данного модуля участникам необходимо выполнить следующие действия:

1. Подготовить отчет с вариантами по оптимизации параметров список которых указан в легенде. В качестве вариантов оптимизации могут быть только решения, реализуемые в рамках текущей производственной ячейки. Например, решение «Искать поставщика с меньшей закупочной ценой материалов» экспертами принято не будет.
2. Запрограммировать возможные варианты оптимизации либо реализовать методом изменения конфигурации.

Далее участникам дается по 2 попытки для запуска измененной программы на реальном оборудовании.

Далее участники наблюдают за процессом отработки программы. В случае, если проход был неуспешным, т.е. основной технологический процесс не выполнен или программа не готова к выполнению технический эксперт дает комментарии команде и команда возвращается на рабочее место для дальнейшей отладки.

Если производственная ячейка делает успешный проход, технический эксперт отдает команде результаты системы мониторинга и команда возвращается к рабочему месту для продолжения работы.

Далее команда должна импортировать полученные данные в систему и выгрузить окончательный отчет из системы.

Далее участникам необходимо подготовить **итоговый** отчет, в который должны войти следующие данные:

* **Итоговый** отчет из системы диагностики и мониторинга;
* **Сравнение** показателей согласно легенде, из секретной части задания из промежуточного отчета и текущими расчетами;
* **Сравнение** графиков зависимостей итоговый и промежуточный согласно легенде;
* Подведение итоговых результатов работы.

По завершению работы над модулем участники обязаны выполнить полное сохранение и передать архив с данной ячейкой и **Итоговым** отчетом на проверку экспертам.

## 5. Критерии оценки

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 2. Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100.

Таблица 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел | Критерий | Оценки |
| Субъективная (если это применимо) | Объективная | Общая |
| А | Создание и проверка модели производства | 0 | 27 | 27 |
| B | Создание и редактирование программ для промышленного оборудования | 0 | 28 | 28 |
| C | Системы мониторинга/анализа | 0 | 27 | 27 |
| D | Оптимизация производства | 0 | 18 | 18 |
| Итого =  | 0 | 100 | 100 |

**Субъективные оценки -** Не применимо.

## НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

В данном разделе приведены основные чертежи, фото, эскизы необходимые для визуального понимания задания.