|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Промышленная Робототехника Юниоры»

*(наименование этапа)* Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы» в 2025 г.

2025 г.

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено Менеджером компетенции, в котором установлены нижеследующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству.

**Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:**

[1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ 3](#_Toc142037183)

[1.1. Общие сведения о требованиях компетенции 3](#_Toc142037184)

[1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «\_\_\_\_\_\_\_\_\_» 3](#_Toc142037185)

[1.3. Требования к схеме оценки 5](#_Toc142037186)

[1.4. Спецификация оценки компетенции 5](#_Toc142037187)

[1.5. Конкурсное задание 6](#_Toc142037188)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 6](#_Toc142037189)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 7](#_Toc142037190)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 8](#_Toc142037191)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 8](#_Toc142037192)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 8](#_Toc142037193)

[3. ПРИЛОЖЕНИЯ 8](#_Toc142037194)

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

*Пример:*

*1. РД – ручная дуговая сварка плавящимся покрытым электродом*

*2. РАД – ручная дуговая сварка неплавящимся электродом в среде защитного газа*

*3\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*N.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

***Необходимо прописать все определения, аббревиатуры, касающиеся конкретной компетенции***

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции (ТК) «Промышленная робототехника Юниоры» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «Промышленная робототехника Юниоры»

*Перечень видов профессиональной деятельности, умений и знаний, и профессиональных трудовых функций специалиста (из ФГОС/ПС/ЕТКС.) и базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту*

*Таблица №1*

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| 1 | Организация рабочего пространства, охрана труда и техника безопасности, нормативная документация | 14,15 |
| специалист должен знать:• принципы и способы безопасного выполнения работ;• назначение, использование, уход и техническое обслуживание всего оборудования и материалов, а также их влияние на безопасность;• принципы безопасности и защиты окружающей среды и их применение в отношении содержания рабочей зоны в хорошем состоянии. |  |
|  | специалист должен уметь:• восстанавливать зону проведения работ до надлежащего состояния;• вносить свой вклад в работу команды и организации в целом, как в общем, так и в конкретных случаях;• предоставлять и принимать комментарии и поддержку. |  |
| 2 | Сопроводительная документация | 8,90 |
|  | специалист должен знать:• правила чтения чертежей; |  |
|  | специалист должен уметь:• собирать оборудование по чертежам и технической документации;• применять требования (либо превышать их) стандартов техники безопасности и норм охраны здоровья в отношении окружающей среды, оборудования и материалов; |  |
| 3 | Профессиональная коммуникация и управление персоналом | 5,10 |
|  | специалист должен знать:• принципы коммуникации и сотрудничества;• объем и ограничения собственной роли и ролей других людей, а также индивидуальные и коллективные обязанности и ответственность; |  |
|  | специалист должен уметь:• планировать свою работу и персонала для максимизации продуктивности и минимизации нарушений графика; |  |
| 4 | Аналитика | 4,45 |
|  | специалист должен знать:• анализ реального технического процесса;• функционал специалиста, реализуемого интеграцию промешенного оборудования; |  |
|  | специалист должен уметь:• анализировать рынок промышленных роботов;• анализ программного обеспечения используемого при работе с РТК; |  |
| 5 | Программирование роботизированного комплекса | 28,30 |
|  | специалист должен знать:• связи между программным кодом (структурой программы), управляющим роботом, и действиями исполнительных механизмов.• принципы выполнения программы роботом, выбора и запуска программы, создание программных модулей, обработки программных модулей; |  |
|  | специалист должен уметь:• создавать и изменять запрограммированныеперемещения, создавать новые команды перемещения, создавать перемещения с оптимизацией времени такта (осевое перемещение), создавать перемещение потраекториям, изменять команды;• применять логические функции в программе робота, программировать функции ожидания, простыефункции переключения, переключения функций траектории; |  |
| 6 | Инструменты | 10,30 |
|  | специалист должен знать:• назначение, использование, уход и техническое обслуживание всего оборудования и материалов, а также их влияние на безопасность; |  |
|  | специалист должен уметь:• использовать необходимые инструменты при пуско-наладочных роботах с промышленными роботами и манипуляторами; |  |
| 7 | Специализированное автоматизированное программное обеспечение | 28,80 |
|  | специалист должен знать:• процесс разработки программ для промышленного оборудования; |  |
|  | специалист должен уметь:• писать программы управления робототехнической системой, визуализировать процесс работы промышленного робота при помощи программного обеспечения;• программировать и настраивать робототехническую систему с помощью программных пакетов дляконфигурирования роботизированных систем, открывать проекты, сравнивать проекты, соединять системы, передавать проекты в систему управления роботом; |  |

***Проверить/соотнести с ФГОС, ПС, Отраслевыми стандартами***

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

*Таблица №2*

**Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий/Модуль** | **Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |
| **Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |  | **A** | **Б** | **В** | **Г** |  |
| **1** | 4,70 | 4,80 | 3,25 | 2,70 | 14,15 |
| **2** | 2,70 | 2,50 | 0,00 | 0,00 | 8,90 |
| **3** | 0,90 | 0,50 | 0,80 | 0,00 | 5,10 |
| **4** | 3,95 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,45 |
| **5** | 8,15 | 11,20 | 5,05 | 0,00 | 28,30 |
| **6** | 0,60 | 0,00 | 3,70 | 0,00 | 10,30 |
| **7** | 0,00 | 9,20 | 5,20 | 14,00 | 28,40 |
| **Итого баллов за модуль** | **25,00** | **25,00** | **25,00** | **25,00** | **100** |

1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

*Таблица №3*

**Оценка конкурсного задания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Методика проверки навыков в критерии** |
| **А** | **Загрузка-выгрузка станка** | Для проверки модуля формируется группа из опытных экспертов, которые выполняют оценку согласно схеме оценки данного модуля |
| **Б** | **Лазерная резка** | Для проверки модуля формируется группа из опытных экспертов, которые выполняют оценку согласно схеме оценки данного модуля |
| **В** | **Точечная сварка** | Для проверки модуля формируется группа из опытных экспертов, которые выполняют оценку согласно схеме оценки данного модуля |
| **Г** | **Моделирование роботизированного комплекса** | Для проверки модуля формируется группа из опытных экспертов, которые выполняют оценку согласно схеме оценки данного модуля |

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания[[1]](#footnote-1): 8 ч.

Количество конкурсных дней: 3 дня

Вне зависимости от количества модулей, КЗ должно включать оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний участника должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 4 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 0 модулей, и вариативную часть – 4 модуля. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

Обязательная к выполнению часть (инвариант) выполняется всеми регионами без исключения на всех уровнях чемпионатов.

Количество модулей из вариативной части, выбирается регионом самостоятельно в зависимости от потребностей работодателей региона в соответствующих специалистах. В случае если ни один из модулей вариативной части не подходит под запрос работодателя конкретного региона, то вариативный (е) модуль (и) формируется регионом самостоятельно под запрос работодателя. При этом, время на выполнение модуля (ей) и количество баллов в критериях оценки по аспектам не меняются (Приложение 3. Матрица конкурсного задания).

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)

**Модуль А. (Загрузка- выгрузка станка)**

Время на выполнение модуля – 2 часа

**Задание:** Участнику необходимо произвести работы по вводу в эксплуатацию пневматической схемы РТК и по программированию РТК. РТК будет выполнять процесс загрузки-выгрузки станка.

**Пункт 1. Подготовка промышленного робота**

1. Участникам необходимо выполнить проверку подключения РТК.
2. Пройти проверку системы у эксперта.
3. Подписать выходные сигналы, управляющие захватом. Название сигнала для включения захвата должно быть “GripperOn”;
4. Подписать выходные сигналы, управляющие захватом. Название сигнала для выключения захвата должно быть “GripperOff”;

**Пункт 2. Калибровка системы координат инструмента и базы.**

1. Выполнить калибровку Захвата, название Gripper. Погрешность калибровки должна быть не более 0,4 мм.
2. Выполнить калибровку направления удара инструмента. Направление удара должно быть направлено по оси ОХ.
3. Указать массу каждого инструмента без учета массы заготовки - 0.900 кг.
4. Указать массу каждого инструмента с учетом массы заготовки - 0.950 кг.
5. Выполнить калибровку базы накопителя заготовок. Номер базы использовать – 1 Название базы «mainbase».
6. Выполнить калибровку базы накопителя для годных деталей. Номер базы использовать – 2 Название базы “baseok”.
7. Выполнить калибровку базы накопителя для бракованных деталей. Номер базы использовать – 3 Название базы “basenotok”.

**Пункт 3. Написание программы**

1. Создайте и сохраните точку HomePosition (начальная и конечная точки перемещения робота)
2. Перед началом программы выполнена проверка открытости захвата
3. Создайте программу сортировки деталей из накопителя заготовок в конечные позиции, согласно алгоритму:

а) Взятие заготовки с “mainbase”.

б) Проверка заготовки на брак;

в) Обработка годной заготовки в течении 2 секунд; (перемещение заготовки брак на 2).

1. Все свободные перемещения должны быть на скорости не более 20%
2. Все линейные перемещения должны быть на скорости не более 0,3м/с.
3. При приближении детали к датчику скорость должна быть не более 0,02м/с.
4. Программу нужно проверить в Т2 и запустить в режиме AUTO при 100% выполнении задания и соблюдении всех указанных скоростей.

**Модуль Б. (Лазерная резка)**

Время на выполнение модуля – 2 часа

**Задание:** Участнику необходимо произвести работы по программированию РТК. РТК будет выполнять имитацию процесса лазерной резки изделий.

**Пункт 1. Подготовка промышленного робота.**

1. Участникам необходимо выполнить проверку подключения РТК.
2. Пройти проверку системы у эксперта.
3. Определить и подписать выходные сигналы, для включения/выключения лазера. Название сигнала - “Lazer Оn\ Lazer Оff”

**Пункт 2. Калибровка системы координат инструмента и базы.**

1. Выполнить калибровку инструмента для лазерной резки. Для сохранения инструмента использовать номер инструмента 1. Название инструмента “Lazer”. Погрешность калибровки должна быть не более 0,4 мм
2. Выполнить калибровку направления удара инструмента. Направление удара должно быть направлено по оси ОХ.
3. Указать массу инструмента – 0,514 кг.
4. Выполнить калибровку баз заготовки при помощи откалиброванного ранее инструмента. Номер базы использовать – 1. Название базы “Bird”, 2 - Название базы “Start”, 3 - Название базы “Christmas\_tree”, 4 - Название базы “Mushroom”.

**Пункт 3. Написание программы**

1. Создайте и сохраните точку HomePosition (начальная и конечная точки перемещения робота)
2. Все свободные перемещения должны быть на скорости не более 20%
3. Все линейные перемещения должны быть на скорости не более 0,3м/с
4. Скорость лазерной резки в подпрограммах должна быть 0,2 м/с
5. Создайте типовую программу для прохождения контура ёлки с названием “Christmas\_tree”. При прохождении отверстий лазер должен быть включен. Расстояние от лазерной головки до изделия должно быть постоянным 10(+ 2 мм). Лазерная головка должна быть перпендикулярна плоскости, на которой происходит резка.
6. Создайте типовую программу для прохождения контура звезды с названием “Star”. При прохождении отверстий лазер должен быть включен. Расстояние от лазерной головки до изделия должно быть постоянным 10(+ 2 мм). Лазерная головка должна быть перпендикулярна плоскости, на которой происходит резка.
7. Создайте типовую программу для прохождения контура гриба с названием “Mushroom”. При прохождении отверстий лазер должен быть включен. Расстояние от лазерной головки до изделия должно быть постоянным 10(+ 2 мм). Лазерная головка должна быть перпендикулярна плоскости, на которой происходит резка.
8. Создайте основную программу под названием “Winter”, содержащую основной рисунок (птица на ветке).
9. Движения при работе лазера должны быть равномерными.

Задание может быть выполнено досрочно за 30 минут до окончания времени при 100% выполнении задания.

**Модуль В. (Точечная сварка)**

Время на выполнение модуля – 2 часа

**Задания:** Участнику необходимо произвести работы по программированию. РТК будет обеспечивать процесс точечной сварки изделий.

**Пункт 1. Подготовка промышленного робота**

1. Участникам необходимо выполнить проверку подключения РТК.
2. Пройти проверку системы у эксперта.
3. Подписать выходные сигналы, для открытия/закрытия сварочных клещей точечной сварки. Название сигналов “WeldingSpot On/WeldingSpot Off”

**Пункт 2. Калибровка системы координат инструмента и базы.**

1. Выполнить калибровку сварочных клещей. Для сохранения инструмента использовать номер инструмента 1. Название инструмента “WeldingSpot”. Погрешность калибровки должна быть не более 0,5 мм
2. Выполнить калибровку направления удара инструмента. Направление удара должно быть направлено по оси ОХ.
3. Указать массу инструмента - 0.933 кг.
4. Выполнить калибровку базы свариваемого изделия с помощью инструмента “WeldingSpot”. Номер базы использовать – 1. Название базы “Workpiece”.

**Пункт 3. Написание программы**

1. Создайте и сохраните точку HomePosition (начальная и конечная точки перемещения робота)
2. Выполнена проверка открытости сварочных клещей
3. Все свободные перемещения должны быть на скорости не более 20%
4. Все линейные перемещения должны быть на скорости не более 0,3м/с
5. Создать основную программу “WeldProgramm”. Перед первым движение проверить открытие клещей. Программа должна осуществить сварку отмеченных позиций.
6. Осуществление точечной сварки с должно быть с помощью подпрограмм открытия и закрытия клещей, с временем сварки 1 сек.
7. Подвод и отвод клещей от сварочной точки должен осуществляться с помощью линейных перемещений.
8. После проварки трех точек необходимо выполнить очистку инструмента.

**Модуль Г. (Моделирование роботизированного комплекса)**

Время на выполнение модуля – 2 часа

**Задания:** Участник назначается ответственным за проработку модели РТК. Необходимо проработать цифровой двойник имеющегося РТК - техническую часть, смоделировать все имеющуюся оснастку, установить инструмент, провести калибровку инструмента и базы заготовок, смоделировать выполнение задачи РТК и выгрузить программу на реального робота.

РТК должно формировать следующее расположение оборудование: Составные элементы РТК:

-промышленный робот;

-паллета – 2x;

-ячейка (стол, ограждение);

-заготовки;

-захват (фланец, держатель для пальцев(хватов));

Управляющая программа:

1. Робот осуществляет захват заготовки;
2. Осуществляет перенос на станцию обработки;
3. После обработки идет сортировка детали;
4. Название программы Main\_Prog;
5. Название инструмента – «Gripper»;
6. Название 1 базы – «Warehouse»;
7. Название 2 базы – «Discard»;
8. Название 3 базы – «Valid» ;
9. Скорость робота не более 200мм/с.

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ*[[2]](#footnote-2)*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Список материалов, оборудования и инструментов, которые конкурсант может или должен привезти с собой на соревнование. Указывается в свободной форме.

Определенный - нужно привезти оборудование по списку;

Неопределенный - можно привезти оборудование по списку, кроме запрещенного.

Нулевой - нельзя ничего привозить.

Спецовка, штаны, защитные ботинки, кепка.

2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке

Список материалов, оборудования и инструментов, которые запрещены на соревнованиях по различным причинам. Указывается в свободной форме.

Телефон, флеш-карта и любое запоминающее устройство с USB подключением, любые предметы способные отвлекать остальных конкурсантов.

3. Приложения

Приложение №1 Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания

Приложение №2 Матрица конкурсного задания

Приложение №3 Критерии оценки

Приложение №4 Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции «\_\_\_\_\_\_\_».

Приложение № n… Чертежи, технологические карты, алгоритмы, схемы и т.д.

1. *Указывается суммарное время на выполнение всех модулей КЗ одним конкурсантом.* [↑](#footnote-ref-1)
2. *Указываются особенности компетенции, которые относятся ко всем возрастным категориям и чемпионатным линейкам без исключения.* [↑](#footnote-ref-2)