

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Организация WorldSkills Russia (далее WSR) с согласия Технического комитета WSR, в соответствии с уставом организации WSR и правилами проведения конкурсов установила минимально необходимые требования владения профессиональными навыками по профессии «Лазерные технологии» для участия в конкурсе.

Техническое описание:

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. ПРОФЕССИОНАЛИЗМ И ОБЪЁМ РАБОТ	4
3 КОНКУРСНЫЕ ЗАДАНИЯ	8
4. ОБЩЕНИЕ ИОПОВЕЩЕНИЕ.....	10
5. ОЦЕНКА.....	11
6. ОСОБЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ.....	12
7. МАТЕРИАЛЫ ИОБОРУДОВАНИЕ	13
8. ПОСЕТИТЕЛИ И ПРЕССА.....	14
9. ПРИЛОЖЕНИЕМЕМОРАНДУМ О ВЗАИМОПОНИМАНИИ	14

Действительно с 01.01.2017 г.

Насонов Николай,

Генеральный директор

© WorldSkills Russia (WSR) сохраняет за собой все права на документы, разработанные WSR либо для нее, включая электронные материалы и переводы. Настоящий материал подлежит исключительно некоммерческому распространению в образовательных целях и содержит логотип WorldSkills.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. название и описание вида проф.деятельности

1.1.1. Название вида проф.деятельности:

Лазерные технологии

1.1.2. Описание.

С самого момента разработки лазер называли устройством, которое само ищет решаемые задачи. Лазеры нашли применение в самых различных областях — от коррекции зрения до управления транспортными средствами, от космических полётов до термоядерного синтеза. Лазер стал одним из самых значимых изобретений XX века.

Специалисты рабочих специальностей в области лазерных технологий (гравёр, оператор лазерной установки, сварщик, наладчик оборудования и др.) занимаются высокоточной обработкой материалов в сфере промышленности. Лазерные технологии включают в себя элементы механики, электроники, материаловедения, сопротивления материалов и компьютерных технологий. Компьютерные технологии, применяемые в лазерных технологиях — это элементы информационных технологий, программирование автоматизированных систем управления, обеспечивающие связь между автоматизированными системами, технологическим оборудованием и человеком.

Специалисты в области лазерных технологий должны обладать знаниями и навыками, механики, систем с электроуправлением, программирования, робототехники, электроники, материаловедения, сопротивления материалов. Специалисты в области лазерных технологий разрабатывают, конструируют, проводят пусконаладочные работы, осуществляют техническое обслуживание, локализуют и устраняют неисправности специализированного оборудования, а также программируют системы управления лазерных систем.

Специалисты высшего класса отвечают всем требованиям своей профессии, они осуществляют техническое обслуживание и конструирование лазерных систем, разрабатывают новые способы обработки материалов.

Так же они занимаются сбором и изучением информации о технических новинках, таких как компоненты лазерных систем, материалы и технологии для лазерной обработки. В сферу профессиональных обязанностей высококвалифицированного специалиста входят навыки установки, настройки, ремонта и отладки лазерных систем, а также умение программировать и обращаться с автоматизированными системами управления.

В качестве примера промышленных лазерных систем можно привести лазерные граверы (способные обрабатывать несколько типов продуктов), оборудование для лазерной резки, наплавки, сварки, прошивки специальных отверстий, в том числе с применением роботехнологических комплексов.

Лазерные технологии - совокупность приёмов и способов обработки материалов и изделий с использованием лазеров. Для обработки материалов применяются твердотельные и газовые лазеры, работающие в импульсном, импульсно-периодическом и непрерывном режимах.

Лазерные технологии активно применяются на предприятиях для маркировки и гравировки изделий, сверления отверстий, резки и скрайбирования, закалки, сварки и других задач.

Технология лазерной обработки, получившая свое рождение около трех десятилетий назад, в настоящее время переживает пик своего развития и популярности. Современные лазерные технологии стремительно внедряются в промышленное производство и рекламный бизнес, часто вытесняя традиционные методы обработки материалов. Сфокусированный лазерный луч регулируемой мощности оказался идеальным "рабочим инструментом" для создателей нового оборудования. Станки для лазерной гравировки как инструмент обработки материалов работают быстро, не имеют быстро изнашивающихся деталей, не требует приложения усилий, экономичны, в высшей степени точны, а их воздействие в виде лазерного луча легко поддается контролю и управлению.

Лазерная маркировка, в отличие от других известных методов, обладает бесспорными преимуществами, заключающимися в высокой скорости маркировки, высокой стойкости наносимого изображения, отсутствии механических воздействий на обрабатываемое изделие, и возможности автоматизации процесса. Благодаря этому лазерную маркировку можно рекомендовать для обработки деталей различных размеров и форм, хрупких изделий, а также для нанесения маркировки на изделия, находящиеся непосредственно на технологическом конвейере.

Сущность процесса лазерной маркировки состоит в изменении внешнего вида обрабатываемой поверхности. При воздействии сфокусированного лазерного излучения на материал происходит интенсивный нагрев, плавление и испарение части материала из зоны воздействия, сопровождающиеся образованием зоны частиц с измененными физико-химическими свойствами, что приводит к появлению следа (отпечатка) на участке воздействия лазерного луча. Это свойство лазерного излучения используется для маркировки отдельных деталей и готовых промышленных изделий.

Перемещая сфокусированный луч с помощью сканирующей системы, можно получить на поверхности изделия то или иное изображение в виде цифр, букв, знаков или рисунков.

1.1.3. Количество конкурсантов в команде.

В профессии Лазерные технологии важны навыки работы в команде, поэтому предусматривается по 1 конкурсант в команде.

1.2. Сфера применения

1.2.1. Все эксперты и конкурсанты должны подробно ознакомиться с данным техническим описанием.

1.2.2. В случае возникновения несоответствия между различными переводами тех.описания, англоязычная версия будет являться приоритетной.

1.3. Дополнительная информация

1.3.1. Техническое описание касается только профессиональных вопросов. Изучать ее следует вместе со следующими документами:

- WSR — регламент проведения чемпионата;
- WSR — онлайн-ресурсами, указанными в данном документе;
- Положениями техники безопасности и охраны труда, принятыми в Российской Федерации.

2. ПРОФЕССИОНАЛИЗМИ ОБЪЁМ РАБОТ

Конкурс является демонстрацией и оценкой профессиональных навыков по направлению Лазерные технологии. Тестовые испытания состоят только из практических заданий.

2.1. Определение профессионального уровня:

Разработка лазерных систем:

Знания и навыки:

- разработка, сборка и запуск лазерных систем;
- знание основ промышленной автоматике и принципов работы элементов лазерных систем;
- знание основ электроники, электротехники и принципов работы и элементов электрических и электронных систем;

- знание основ электроприводных систем и принципов работы электрических машин;
- знание принципов работы промышленных роботизированных систем;
- знание принципов работы систем управления построенных на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК).

Конкурсанты должны обладать следующими навыками:

- разработка и пуско-наладка промышленных лазерных систем согласно описаниям технологических процессов;
- сборка машин по чертежам и технической документации;
- установка, настройка и отладка лазерных систем;
- оснащение лазерных систем дополнительным оборудованием, настройка и подключение новых компонентов системы согласно стандартам и технической документации.

Программирование

Знания и навыки:

- понимание процесса разработки программ для промышленного оборудования;
- понимание связи между программным кодом (структурой программы), управляющим машиной, и действиями исполнительных механизмов.

Конкурсант должен уметь:

- писать программы управления лазерной системой, визуализировать процесс работы машины при помощи программного обеспечения;

Аналитические технологии

Знания и понимание:

- алгоритмы поиска и устранения неисправностей.

Конкурсант должен уметь:

- локализовать неисправности в лазерных системах используя алгоритмы поиска и устранения неисправностей;
- осуществлять ремонт или замену компонентов систем в условиях ограниченного времени;
- демонстрировать отточенные навыки поиска и устранения неисправностей;

Механическая составляющая

Знание и понимание:

- принципов разработки и сборки лазерных систем согласно стандартам и технической документации.

Программирование

Конкурсант должен уметь:

- писать программы управления лазерной системой, визуализировать процесс работы машины при помощи программного обеспечения.

Аналитические технологии

Конкурсант должен уметь:

- демонстрировать отточенные навыки поиска и устранения неисправностей для обеспечения корректной и безопасной работы машин.

2.2. Теоретические задания

2.2.1. Теоретические знания необходимы, однако не подлежат явному тестированию.

2.2.2. Знание правил и норм не тестируется.

2.3. Практика

Разработка

Конкурсное задание будет разработано с учетом опыта использования для решения задач промышленности.

Сборка

Целью конкурсного задания является проверка способности конкурсантов собрать лазерную систему в соответствии с инструкцией и документацией, согласно конкурсным требованиям.

- Время сборки известных станций оценивается. Качество работы должно соответствовать промышленным стандартам, описанным в документе «Профессиональная практика» (англ. «Professional practice»).
- Если в состав конкурсного оборудования входит роботизированная станция, то модель робота оглашается при официальном подтверждении такой информации.
- Электрические схемы должны быть собраны согласно документации, инструкции и технике безопасности. Все необходимые схемы и материалы будут предоставлены конкурсантам.

Коммутация

Процесс работы лазерной системы должен соответствовать инструкции и документации (в т ч «Профессиональной практике»). Запрещено использование неисправных компонентов. Любая роботизированная система должна соответствовать технике безопасности, при этом без ограничений работоспособности системы.

Устранение неполадок

Это задание может состоять из одного, или нескольких этапов. Типы неисправностей указываются в заранее подготовленных списках, выбор конкретных неисправностей для каждой из команд осуществляется случайно, желательно при помощи компьютера.

Данный раздел конкурсного задания может включать в себя основные принципы «Всеобщего Технического Обслуживания» (англ. Total Productive Maintenance — TPM), в таком случае в процессе работы машина должна проводить самодиагностику.

Возможно, в задание войдет ремонт или замена неисправных деталей.

Информационные технологии

Некоторые задания будут связаны с программированием систем. Документация (код), разработанный конкурсантами может оцениваться

3. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

3.1. Формат/структура конкурсного задания

Задание состоит из нескольких этапов, которые оцениваются отдельно.

3.2. Требования к заданию

Задание должно соответствовать следующим требованиям:

- модульность;
- должно сопровождаться специальным бланком судейства, отражающем общие критерии оценки и количество набранных баллов в процессе соревнований (раздел 5);
- соответствовать п. 3.5;
- наличие на конкурсе всех необходимых материалов для работы экспертов;

- наличие соответствующей документации и подробных инструкций для нового и технологически сложного оборудования;
- наличие фотографий и чертежей в документации и инструкциях.

3.3. Разработка конкурсного проекта

Конкурсный проект ДОЛЖЕН быть выполнен в соответствии с шаблонами, предоставленными WorldSkills International и доступными на сайте

<http://hitech-wsr.ru/konkursnaya-dokumentatsiya/>.

Текстовые документы должны быть оформлены в формате Word, графические в DWG.

3.3.1. Кто разрабатывает все задания?

Эксперты под руководством старшего эксперта.

3.3.2. Где и как разрабатывают задания?

Тестовое задание разрабатывается экспертами согласно Меморандуму о Взаимопонимании.

Основные положения Меморандума о Взаимопонимании расположены на странице 11 в приложении к данному документу.

3.3.3. Когда разрабатывают задания?

Конкурсные задания разрабатываются до конкурса и оглашаются на текущем конкурсе.

2 месяца до конкурса: оглашаются типы лазерных установок.

1 месяца до конкурса: обеспечивается доступ к документации для всех компонентов используемых лазерных установок.

3.4. Схема оценки конкурсного задания

Задания должны сопровождаться специальным бланком судейства, основанной на критериях, приведенных в разделе 5.

3.4.1. Бланк судейства разрабатывается экспертами.

3.4.2. Перед конкурсом бланк судейства должен быть обнародован.

3.5. Проверка задания

Задание должно быть выполнимо с помощью предоставленных на конкурсе инструментов, материалов, оборудования, с учетом знаний конкурсантов и времени на его выполнение. До конкурса проводится тестирование конкурсного задания.

3.6. Выбор задания

Тестовый проект выбирают уполномоченные лица.

3.7. Обнародование задания

Задание должно быть обнародовано на официальном сайте WorldSkills.

Обнародование происходит после согласования с уполномоченными лицами.

3.8. Подготовка к конкурсу

Осуществляется старшим экспертом.

3.9 Возможные изменения конкурсного задания

Каждое конкурсное задание подлежит 30% изменению, описанному в Меморандуме о взаимопонимании.

3.10 Особенности материала и детали производства

Организаторы конкурса должны разместить на Форуме спецификации для лазерных систем (указывающие тип и количество оборудования) не позднее, чем за 2 мес до конкурса.

4. ОБЩЕНИЕ И ОПОВЕЩЕНИЕ

4.1. Форум

Все предконкурсные обсуждения проходят на Форуме

[Forum.worldskillsrussia.org](http://forum.worldskillsrussia.org)

Изменения принимаются только после предварительного обсуждения на форуме. Старший эксперт является модератором форума. В правилах соревнований указаны временной интервал и требования при разработке заданий.

4.2. Информация для конкурсантов

Информация для конкурсантов доступна по адресу <http://www.worldskills.org/competitorcentre>.

Информация включает:

- правила конкурса
- техническое описание
- тестовые задания
- дополнительную информацию

4.3. Тестовые задания

Тестовые задания доступны по адресам:.

<http://hitech-wsr.ru/konkursnaya-dokumentatsiya/>

4.4. Текущий менеджмент

Текущий менеджмент осуществляется в соответствии с утвержденным планом специальной командой (англ. «Skill Management Team») во главе со старшим экспертом. Данная команда состоит из председателя жюри, старшего эксперта и его заместителя. План разрабатывается за 3 мес. до конкурса и утверждается экспертами непосредственно на конкурсе. План доступен по адресу: <http://hitech-wsr.ru/konkursnaya-dokumentatsiya/>.

5. ОЦЕНКА

В данном пункте предоставляется описание критериев оценки экспертами конкурсных заданий. В том числе рассматривается специфика и процедура оценки, а также правила расстановки баллов.

5.1. Критерии оценки

В данном пункте определяются критерии оценки и количество баллов (субъективных и объективных), начисляемых конкурсанту. Общее максимальное количество баллов равно 100.

Модуль	Название модуля	Баллы	
		Объективная	Кол-во баллов
1	Проведение пуско-наладочных работ лазерного оборудования		10
1.1	Техника безопасности	2	
1.2.	Правильность сборки лазерного оборудования	4	
1.3	Проверка работоспособности программы управления, загруженной в ПК	4	
2	Изготовление изделий на лазерном оборудовании		50
2.1.	Подготовка управляющей программы, макета изделия	20	
2.2.	Выбор материала, режимов обработки	10	
2.3.	Лазерная обработка (резка, гравировка)	20	
3	Поиск и устранение неисправности		40

3.1	Оценка времени выполнения задания	10	
3.2	Устранение неисправности. Заполнение карты контрольных замеров	30	
		ИТОГО	100

5.2. Субъективная оценка

Не применяется.

5.3. Оценка владения проф.навыком

Владение профессиональными навыкам оценивается по нескольким категориям.

Приведенное в таблице распределение баллов дано в качестве примера и может изменяться в зависимости от места и времени проведения соревнований (указанное содержание таблицы соответствует открытому чемпионату Москвы WorldSkills Russia 20–22ноября 2012 года).

Конкурсная информация содержит формулу подсчета и распределения баллов при оценке времени выполнения задания.

Окончательные критерии оценки согласуются с экспертами.

Оцениваются следующие критерии:

Механическая сборка (сборочные чертежи должны быть точными и предоставляться своевременно).

Сумма баллов, присвоенная при оценке времени выполнения задания, не должна составлять более 20% от общего числа баллов.

5.4. Процедура оценки

Эксперты должны определить систему оценки.

6. ОСОБЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Соблюдаются в соответствии с законодательством страны поведения конкурса.

Соблюдайте следующие правила безопасности:

- в случае использования электроотверток на батарейках использование очков не обязательно;
- использование ножей запрещено согласно технике безопасности;

- эксперты обязаны использовать профессиональное защитное оборудование в течение всего времени нахождения в рабочей зоне;
- конкурсанты обязаны ходить в закрытой обуви.

7. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

7.1. Инфраструктурный лист

Инфраструктурный лист с перечнем оборудования и материалов предоставляется страной, проводящей конкурс.

Список инфраструктуры доступен по адресу

<http://hitech-wsr.ru/konkursnaya-dokumentatsiya/>

Инфраструктурный лист включает наименования материалов (с указанием количества), необходимых для выполнения конкурсных заданий. Организатор конкурса дополняет список точным количеством необходимых материалов, их особенностей, моделей и марок..

Перед каждым конкурсом эксперты обязаны проверить и скорректировать список, а также согласовать его с техническим директором.

На каждом конкурсе технический супервайзер должен проводить учет элементов инфраструктурного листа.

Список не должен включать элементы, которые экспертам или конкурсантам необходимо обеспечить самостоятельно, а так же запрещенные элементы.

7.2. Материалы и оборудование для конкурсантов

- Разрешается использование любых инструментов, одобренных супервайзером рабочей зоны (англ. Workshop Supervisor) из соображений техники безопасности. Использование ножей запрещено.
- Конкурсанты должны пользоваться собственными инструментами и компьютером.
- Конкурсанты должны сами обеспечить программное обеспечение для работы с собственным ПК.
- Команда несет ответственность за соединения, адаптеры, розетки, а также за соответствие разъемов и интерфейсов собственных инструментов особенностям страны, проводящей конкурс.
- Разрешается использование собственных расходных материалов, но не компонентов и запчастей.

7.3. Материалы и оборудование для экспертов

Не применяются.

7.4. Запрещенные материалы и оборудование

Разрешены материалы и оборудование, перечисленные в пункте 7.2.

7.5. Расположение рабочих мест в зоне конкурса

Расположение на конкурсе в Екатеринбурге 2015 доступно по адресу:

<http://hitech-wsr.ru/konkursnaya-dokumentatsiya/>

8. ПОСЕТИТЕЛИ И ПРЕССА

8.1. Привлечение максимального количества посетителей и прессы

- Экраны, транслирующие на вебсайт WorldSkills процесс соревнований
- Описание тестовых заданий (доступное зрителям)
- Подробное объяснение зрителям сути деятельности конкурсантов
- Резюме конкурсантов каждой команды и национальные
- Флаги
- Ежедневные отчеты о ходе конкурса
- Мастер-классы

8.2. Утилизация отходов

- переработка;
- использование экологичных материалов;
- передача тестовых заданий на компьютеры.

9. ПРИЛОЖЕНИЕ

9.1. Меморандум о взаимопонимании

Прозрачный и безопасный процесс разработки задания по лазерным технологиям:

- секции документа с 5 по 8 подлежат детальной проработке;
- информация по заданиям распространяется строго согласно необходимости между лицами, задействованными в разработке. Каждое задействованное в разработке задания лицо подписывает документ, гарантирующий неразглашение полученной информации;

- Возможна разработка специальных исполнений станций под конкурсными заданиями, во избежание возможных преимуществ во время проведения конкурса у какой-либо из команд перед остальными. Данный факт затрудняет привлечение сторонних авторов заданий;
- в случае если автором конкурсного задания является сотрудник, организаторы конкурса могут направить эксперта, или группу экспертов для наблюдения;
- примерно за 2 месяца до конкурса старший эксперт и автор конкурсного задания осуществляют проверку основных деталей восьми заданий;
- все эксперты направляют подписанный договор о неразглашении в адрес старшего эксперта по направлению Лазерные технологии;
- за 3 месяца до конкурса 2 лазерные станции из 4 или 5 обнародуются на сайте worldskills.org;
- конкурсные задания по направлению Лазерные технологии тесно связаны с используемым аппаратным обеспечением, таким образом, невозможно внести серьезные изменения незадолго до начала соревнований. Задания по оптимизации, поиску и устранению неисправностей могут быть определены на соревнованиях и должны представлять 30% от общего количества баллов;
- для проведения честного конкурса, автор обязан держать задания в секрете. Доверенное лицо может контролировать подготовку задания, получив от старшего эксперта завершённые конкурсные задания за 3 месяца до соревнований. Наблюдателя назначает конкурсный технический комитет.