

	Технический департамент
	Инфраструктурный лист
№ компетенции	Лазерные технологии (Laser Technology)

Для проведения соревнований Национального чемпионата сквозных рабочих профессий высокотехнологичных отраслей промышленности WorldSkills Hi-tech необходимы следующие материалы и оборудование, которые будут использованы в ходе соревнований.

Инфраструктурный лист рассчитан на 4-6 конкурсантов (2-3 группы по 2 человека).

Оборудование и материалы

Название оборудования и материалов	Количество
ОБОРУДОВАНИЕ	
Лазерный гравер Trotec Speedy -100	3
Лазерный гравер Минимаркер М2 с опцией компьютерного зрения	3
Система претензионной лазерной микрообработки материалов электронной техники МикроСЕТ	1
Система для лазерной сварки в ручном и автоматическом режиме ФотонКомпакт	1
МАТЕРИАЛЫ	
Металл для гравировки	6
Фанера 4 мм (высший сорт)	6
Двухслойный пластик Rowmark	6
Малярный скотч	3
Жидкость для линз	3
Штангельциркуль	3
Клей	3
Ноутбук . Экран 15", мышка проводная, Wi-Fi, USB	6
ПО CorelDRAW	6
Сетевой удлинитель 5 метров на 5 розеток	6
Стол	14
Стул	12
Рабочая светодиодная лампа	6
Электропитание – 3 кВт	10 розеток
Комплект технической документации на лазерное оборудование	6
Бумага для печати на принтере	1 пачка 500 листов
Лазерный принтер (МФУ) А4	1

Папки-планшеты + ручки шариковые	6
Ножницы	1
Ноутбуки для экспертов и судейской коллегии	5
Корзины для мусора	6
Кулер для воды + стаканы одноразовые	1
Халат рабочий белый	6
Очки защитные зеленые O22 LASER super	12
Рабочие перчатки силиконовые	6
Аптечка первой медицинской помощи (поражение электрическим током, ожоги, порезы)	1
Огнетушитель	1

	3
Лазерный гравер Trotec Speedy -100	
Лазерный гравер Минимаркер М2 с опцией компьютерного зрения	3
Система претензионной лазерной микрообработки материалов электронной техники МикроСЕТ	1
Система для лазерной сварки в ручном и автоматическом режиме ФотонКомпакт	1

Система прецизионной лазерной маркировки СПЛМ «МиниМаркер 2 - М20»

Технические характеристики

Производитель	ООО «Лазерный Центр» Россия, г.Санкт-Петербург	
Специализация	Высокопроизводительная прецизионная маркировка разнообразной продукции в условиях промышленного производства. Объемная 3D гравировка металла. Возможность интегрирования в производственную линию для работы в автоматическом режиме.	
Класс лазерной опасности	№1 согласно СН 5804-91 «Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров».	
Маркируемые материалы	металлы и сплавы, окрашенные и покрытые металлические поверхности, керамика, резина, пластмасса, полупроводники, фольга “tesa laser” и др.	
Сканирующее устройство: 2-х осевой гальванометрический сканатор на базе VM2500+		
Поле обработки объектива	100x100 мм	
Программно-аппаратное	2,5 мкм	
Точность повторного	5 мкм	
Скорость перемещения луча - регулируемая, до 8,7 м/с		
Тип выводимых	контурные и растровые текстовые и графические, штрих-коды	
Размер знаков	от 0,25 мм и выше	
Ширина линии с автоматическим заполнением от 0,05 до 3 мм		
Тип лазера	иттербиевый импульсный волоконный с опцией «High	
Длина волны лазерного	1,064 мкм	
Длительность импульсов	110 нс	

Частота следования	регулируемая, от 20 кГц до 100 кГц
Макс. выходная мощность	20 Вт
Макс. энергия в импульсе	1,0 мДж
Габаритные размеры и вес оборудования 520x900x850 мм, 65 кг	
Механизм перемещения маркировочной головки по оси Z	Механизированный с электроприводом и управлением от ПК
Ход маркировочной головки по оси Z	Не менее 220 мм
Точность позиционирования маркировочной головки по оси Z, мкм	20 мкм
Охлаждение	автономное воздушное
Электропотребление	~220 В, 50 Гц, до 700 Вт
Требования к помещению	Температура +15...+30°C, отн. влажность до 80% без
Управление	Через ПК с установленным программным комплексом «SinMark™»
Минимальные требования к управляющему ПК	- ОС не ниже Windows XP Service Pack 3; - Аппаратные требования должны удовлетворять требованиям ОС Windows XP.
Блок машинного зрения «Видео-Компас»	
Назначение	- распознавание формы и определение размеров, координат и угла поворота объекта в поле обработки; - автоматическая адаптация маркируемой информации относительно параметров объекта; - автоматическая фокусировка лазерного излучения на поверхности объекта.
Точность определения координат объекта при автоматической фокусировке +/- 0,15 мм	
Точность определения угла поворота объекта +/- 0,5 град	
Максимальное отклонение определения дистанции при автоматической фокусировке 0,5 мм	
Вращатель ПВ60М для маркировки цилиндрических деталей	
Назначение: нанесение лазерной маркировки на цилиндрические и конические поверхности деталей малых и средних размеров	
Шаг углового позиционирования:	0,006 град
Скорость вращения	От 0 до 100 град/сек
Возможность изменения угла наклона оси вращения в диапазоне от 0 до 90 град.	
Габаритные размеры и вес:	180x180x250 мм, 9 кг
Размеры и масса детали, зажимаемой в патроне	диаметр наружный: от 3 до 74 мм диаметр внутренний: от 23 до 72 мм

Система лазерной гравировки «Speedy-100 C25».

Технические характеристики

Производитель	Фирма «Trotec Laser GmbH», Австрия
Специализация	Высокопроизводительная лазерная маркировка, гравировка и резка разнообразной продукции в условиях промышленного производства, в рекламном бизнесе, изготовление печатей и штампов.
Класс лазерной опасности	№1 согласно СН 5804-91 «Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров».
Обрабатываемые материалы	<u>Лазерная гравировка:</u> окрашенные металлические поверхности (выжиганием краски с поверхности металла), чистый металл с помощью состава LMM-14, пластики, резина, древесные материалы, акрил, оргстекло, стекло, кожа, ткань и др. <u>Лазерная резка:</u> неметаллические листовые материалы (дерево и древесные материалы, оргстекло, пластик, бумага, картон и пр.)
Тип лазера	отпаянный CO ₂ , пр-ва фирмы Synrad (США)
Мощность лазера	25 Вт
Тип приводных двигателей осей - бесщеточные DC серводвигатели	
Механизм направляющей оси X	стальная рельсовая шариковая направляющая качения с гибким сепаратором ТНК
Макс. скорость гравировки	1,8 м/с
Механизм сканирования	планшетный («летающая оптика»)
Поле обработки	610 x 305 мм
Разрешение наносимых	до 1000 dpi
Точность	+/-25 мкм
Максимальная высота гравироваемого изделия - 170 мм	
Максимальный вес гравироваемого изделия - 10 кг	
Оптика	Стандартная линза- F=2,0"
Защита узлов, эл. плат,	Полная защита по технологии «In-Pack Technology™»
Режимы работы	растровая, векторная гравировка, резка
Интерфейс для связи с	USB
Способ передачи данных от управляющего компьютера	Двусторонняя постоянная обратная связь оборудования с управляющим компьютером для непрерывной передачи рабочих данных, отсутствие у оборудования буфера памяти
Охлаждение лазера	воздушное
Основные возможности программного обеспечения «JobControl»	Совместимость с ОС «Windows». Управление работой через Windows Printer Driver. Совместная работа с графическими программами CorelDraw, Freehand, Photoshop. Растровый и векторный режим. Программная функция автофокусировки. Возможность параллельной работы по гравировке и программированию новых заданий. Возможность работы по сети.

**Система прецизионной лазерной микрообработки материалов электронной техники
"МикроСет".**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общие:	
Специализация	Высокопроизводительная прецизионная обработка изделий (в т.ч. подложек) из различных материалов в электронной технике
Выполняемые технологические операции	2D: Скрайбирование, сложноконтурная вырезка, сверление отверстий, деметаллизация, создание топологий и т.п. 3D: Формирование периодических микроструктур, углублений с любым задаваемым объемным профилем.
Обрабатываемые материалы	Керамические материалы: поликор, ситалл, низкотемпературная LTCC керамика, в том числе "гибкая" (XC22, BK96), и др. Полупроводниковые материалы (кремний, арсенид галлия и др.). Нитрид алюминия (AlN). Композитные материалы. Твердые материалы (кубический нитрид бора, карбид кремния и др.). Ферриты, металлы, сплавы. Лейкосапфир, синтетический рубин.
Соответствие требованиям стандартов	ГОСТ Р МЭК 60825-1-2009, ГОСТ 17516.1-90, ГОСТ 12.1.040-83, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 50723-94
Класс лазерной опасности	№1 согласно СН 5804-91 «Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров».
Конструкция системы перемещения лазерного луча при обработке изделия	Комбинированная система перемещения, включающая: 1/ <u>Сканирующую систему</u> (2D сканирование лазерного луча поворотными зеркалами по неподвижному изделию); 2/ <u>Механическую 4-х осевую систему перемещения и позиционирования изделия</u>
Сканирующая система:	
Тип	2-х осевая программно-управляемая система сканирования луча поворотными зеркалами
Программное разрешение	1,5 мкм
Точность повторного позиционирования	3 мкм
Механическая система перемещения и позиционирования изделия:	
Общее количество осей	4
Тип и описание осей	Оси X, Y, Z – линейные моторизованные. Ось A – поворотная площадка с вертикальной осью
Система видеонаблюдения:	
Тип	Двухкамерная система бокового расположения с регулируемым оптическим увеличением и выводом изображений на управляющий ПК.

Лазер:	
Тип	иттербиевый импульсный волоконный
Длина волны	1,064 мкм
Частота следования импульсов	регулируемая до 100 кГц
Ресурс	> 50 000 час.
Макс. средняя мощность лазера	20 Вт
Макс. энергия в импульсе	1 мДж
Программный комплекс.	
<p><u>Назначение:</u> Подготовка программ обработки, управление оборудованием в процессе работы, запуск тестов при наладке, управление дополнительными приводными механизмами.</p> <p><u>Перечень возможностей:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Управление работой оборудования в режимах: скрайбирование, резка, сверление отверстий, формирование 3D топологий. ▪ Нанесение разнообразной цифро-буквенной, графической, штрихкодовой информации. ▪ Мониторинг состояния оборудования в реальном времени, тестирование аппаратной части для выявления неисправностей при эксплуатации или в ходе технического обслуживания. 	

Система для лазерной сварки в ручном и автоматическом режиме “Фотон Компакт”.

Оборудование соответствует 4 классу лазерной опасности согласно СН 5804-91 «Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров».

Оборудование соответствует требованиям стандартов: ГОСТ 12.1.040-83, ГОСТ 14254-96, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 50723-94.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Специализация	Высокопроизводительная лазерная сварка металлических изделий. Возможность интегрирования в производственную линию для работы в автоматическом режиме.
Тип лазера	Nd:YAG с ламповой накачкой
Длина волны лазерного излучения	1,064 мкм
Режим работы	импульсный
Максимальная энергия импульса	40 Дж
Длительность импульса	Регулируемая, 0,4...30 м/с
Частота следования импульсов	регулируемая, 0,5...20 Гц
Свариваемые металлы	сталь, нержавеющая сталь, титан, золото, платина, серебро, специальные сплавы, используемые в стоматологии и пр.

Что участник везет с собой:

1. Ноутбук
2. Графический редактор CorelDraw
3. Папки-планшеты + ручки шариковые