

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр внешкольной работы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по подготовке конкурсантов к участию в отборочном муниципальном чемпионате профессионального мастерства «Молодые профессионалы» WorldSkills Russia. по компетенциям «Изготовление прототипов» и «Лазерные технологии»

Разработчики: Бакиева Л.М. и Дипломатов А.А.,
педагоги дополнительного образования
МБУ ДО ЦВР

г. Салехард
2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
<i>Приложения</i>	
1. Компетентность тренера-наставника по подготовке участника конкурса профессионального мастерства по правилам WorldSkills Russia (направление «Юниоры»)	4
2. Методика подготовки участников конкурса профессионального мастерства по правилам WorldSkills Russia	5
3. Программа подготовки к участию в отборочном муниципальном чемпионате профессионального мастерства по стандартам WorldSkills Russia (направление «Юниоры») по компетенции «Изготовление прототипов»	8
4. Программа подготовки к участию в отборочном муниципальном чемпионате профессионального мастерства по стандартам WorldSkills Russia (направление «Юниоры») по компетенции «Лазерные технологии»	14

Пояснительная записка

Методические рекомендации по подготовке конкурсантов к участию в отборочном муниципальном чемпионате профессионального мастерства «Молодые профессионалы» WorldSkills Russia. по компетенциям «Изготовление прототипов» и «Лазерные технологии» разработаны в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2019 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в муниципальных образовательных организациях г. Салехарда (утверждены приказом департамента образования Администрации города Салехарда от 03.08.2018 г. № 929-о);
- САНПИН 2.4.4.3172-14 (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 г. №41);
- Устав МБУ ДО ЦВР от 07.08.2015 г.

Методические рекомендации разработаны в ходе реализации инновационной площадки муниципального уровня «Сквозные 3D технологии для инженеров будущего» в 2019 году.

Движение WorldSkills направлено на повышение престижа рабочих профессий и квалификации работников, на привлечение молодежи в производственные секторы экономики, а также на совершенствование квалификационных стандартов по рабочим профессиям и специальностям профессионального образования с учетом национальных и международных требований к профессиональным компетенциям. [8]

Одним из направлений движения WorldSkills Russia является проект WorldSkills «Юниоры» (участие в соревнованиях школьников в возрасте 16 лет и младше). Основная миссия юниорского движения WorldSkills Russia - дать школьникам возможность осознанно выбрать профессию в быстро меняющемся мире, определиться с образовательной траекторией и в будущем без проблем найти свое место на рынке труда. Юниорские турниры WorldSkills по компетенциям «Изготовление прототипов» и «Лазерные технологии» позволяют, во-первых, попробовать свои силы в данных специальностях. Во-вторых, получить информацию о них непосредственно из уст представителей профессионального сообщества, понять, как устроен современный уровень производства и увидеть перспективы карьерного роста.

Программа ранней профессиональной подготовки и профориентации школьников JuniorSkills была инициирована осенью 2014 года Фондом Олега Дерипаска «Вольное дело» при поддержке Агентства стратегических инициатив «WorldSkills Россия», Министерства образования и науки РФ, Министерства промышленности и торговли.

Официальный старт Программе JuniorSkills дали первые пилотные состязания юниоров в рамках Национального чемпионата WorldSkills Hi-tech в Екатеринбурге в 2014 году. К началу 2018 года JuniorSkills стала общероссийской программой с международной перспективой:

- чемпионаты JuniorSkills ежегодно проводились на региональном и национальном уровнях,

- в 2017 году 56 регионов присоединились к JuniorSkills и провели отборочные чемпионаты по 14 основным и 19 презентационным компетенциям, в которых приняли участие более 3000 юниоров и 900 экспертов и наставников;

- более 60 предприятий стали индустриальными партнерами программы и юниорских команд

- JuniorSkills получило международное развитие как глобальная инициатива России.

Программа получила поддержку Президента России:

- в своих Посланиях Федеральному Собранию РФ в 2014 и 2015 году, а также на заседании Наблюдательного совета АСИ 14 января 2016 года он отметил успехи юниоров, важность проведения соревнований профессионального мастерства среди юниоров с 10 до 16 лет.

- поручением Президента РФ от 21 сентября 2015 года чемпионаты JuniorSkills включены в стратегическую инициативу «Новая модель системы дополнительного образования детей».

Теоретические научные исследования данной тематики широко освещены в работах:

- Основные идеи и концепции развития профессионального образования (С.Я. Батышев, А.П. Беляева, Б.С. Гершунский, Е.В. Ткаченко и др.);

- Теория непрерывного многоуровневого профессионального образования (С.Я. Батышев, А.П. Беляева, Б.С. Гершунский, А.М. Новиков, Ю.Н. Петров и др.);

- Методология компетентностного подхода в педагогическом образовании (О.В. Акулова, И.С. Батракова, В.А. Козырев, А.К. Маркова и др.);

- Методология системно-деятельностного подхода в педагогическом образовании (Б.Г. Ананьев, Б.Ф. Ломов, Л.С. Выготский, Л.В. Занков, А.Р. Лурия, Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, М.Н. Скаткин, Л.Г. Петерсон).

Обоснование необходимости продукта

Основными документами, определяющими в настоящее время параметры развития региональной системы подготовки кадров, является «Программа модернизации системы подготовки кадров по наиболее востребованным и перспективным профессиям и специальностям среднего профессионального образования Ямало-Ненецкого автономного округа в соответствии с мировыми стандартами и передовыми технологиями». и «Стратегия социально-экономического развития региона до 2030 года». А школа и дополнительное образование в частности решают поставленную задачу в рамках Программы ранней профессиональной подготовки и профориентации школьников JuniorSkills.

В округе создан Региональный координационный центр Ворлдскиллс Россия Ямал. В его компетенцию входит курирование развития движения «Молодые профессионалы». При координации департамента образования ЯНАО и Регионального координационного центра Ворлдскиллс Россия Ямал проведено 4 Региональных чемпионата «Молодые профессионалы». Победители регионального чемпионата по каждой компетенции получили право принять участие в отборочных соревнованиях на право участия в финале чемпионата. Но к великому сожалению чемпионатов по компетенциям «Лазерные технологии» и «Изготовление прототипов» на базе регионального Центра не проводится.

Профессии, связанные с техническими компетенциями – неотъемлемая часть научно-технического прогресса, инновационного производства, определяющего будущее

большинства промышленных отраслей и сфер жизнедеятельности Ямала. Для передовых новых идей нужны молодые и инициативные специалисты, способные их реализовать.

Все образовательные учреждения города Салехарда оснащены высокотехнологичным оборудованием (станки с ЧПУ), но на данном этапе учителя школ не могут оказывать помощь в подготовке обучающихся для участия в чемпионатах WorldSkills Russia (направление «Юниоры») по техническим компетенциям.

На данный момент учителям необходимо изменять подход к организации образовательного процесса, не бояться перестраиваться. Внедрение технологии WorldSkills в профессиональную подготовку - это сегодняшний день.

Для этого необходимо:

- тщательно изучить документацию по проведению чемпионата WorldSkills,
- погрузиться в саму технологию проведения чемпионата,
- проанализировать состояние качества подготовки обучающихся на сегодняшний день,
- изучить требования WorldSkills, предъявляемые к осуществлению контроля и оценке результатов освоения компетенций обучающимися,
- психологически и профессионально готовить к демонстрации освоенных практических умений в условиях стандартных и нестандартных ситуаций.

А самое главное, необходимо освоить технологии прототипирования и лазерной резки и гравировки в совершенстве. Одним словом, участие обучающихся в конкурсах WS – итог работы самих педагогов, где становится очевидным результат работы образовательного процесса.

Данные Методические рекомендации являются актуальным и педагогически целесообразным ответом, как на образовательные потребности современных школьников, так и на запросы профессионального сообщества. Они направлены на оказание методической помощи педагогам, выполняющим функции тренера-наставника, при подготовке конкурсантов к участию в отборочных муниципальных соревнованиях чемпионата профессионального мастерства «Молодые профессионалы» WorldSkills Russia (направление «Юниоры») по компетенциям «Изготовление прототипов» и «Лазерные технологии».

Цель разработки продукта: познакомить педагогов с методикой подготовки обучающихся к чемпионатам профессионального мастерства «Молодые профессионалы» WorldSkills Russia. по компетенциям «Изготовление прототипов» и «Лазерные технологии».

Задачи:

1. Информационная и методическая подготовка преподавателей – тренеров по подготовке участника конкурса профессионального мастерства по правилам WorldSkills Russia (направление «Юниоры»).
2. Разработка чёткого алгоритма по выбору участника соревнований и его ознакомление с основными положениями и правилами чемпионата, психологическая подготовка.
3. Создание программ обучения по компетенциям «Лазерные технологии» и «Изготовление прототипов».

Инновационность методических рекомендаций состоит в том, что они содержат полный комплекс материалов по подготовке обучающихся к чемпионатам

профессионального мастерства «Молодые профессионалы» WorldSkills Russia в наиболее инновационных компетенциях.

Образовательные программы и учебно-методические комплексы по этим компетенциям находятся в стадии разработок и не опубликованы на страницах интернет сайтов. Методические рекомендации по компетенции «Лазерные технологии» отсутствуют, а по компетенции «Изготовление прототипов» присутствуют в двух вариантах:

- методические рекомендации, разработанные Кувшиновым С.В. и Хариным К.В. (г. Москва, 2014 г.) для центров прототипирования, мастерских школ и лицеев в области применения цифровых производственных процессов содержат лишь теоретическую часть по подготовке к чемпионатам и к тому же являются устаревшими. [2]

- методические материалы по профессии «Специалист по аддитивным технологиям» с учётом стандартов Вордскиллс Россия по компетенции «Изготовление прототипов», составленные Калугиным Д.С. (г. Ставрополь, 2018 г.) предназначены для студентов технических колледжей и также несут только теоретическую информацию без представления практических примеров заданий. [1]

Основное содержание продукта

В методические рекомендации включены: описание компетентности тренера-наставника по подготовке участника конкурса профессионального мастерства по правилам WorldSkills Russia (направление «Юниоры»), методика подготовки участников конкурса профессионального мастерства по правилам WorldSkills Russia, программа подготовки к участию в отборочном муниципальном чемпионате профессионального мастерства по стандартам WorldSkills Russia (направление «Юниоры») по компетенции «Изготовление прототипов», программа подготовки к участию в отборочном муниципальном чемпионате профессионального мастерства по стандартам WorldSkills Russia (направление «Юниоры») по компетенции «Лазерные технологии».

Ресурсное обеспечение внедрения продукта

Кадровое обеспечение: педагоги дополнительного образования – с высшим педагогическим (учитель технологии, физики, математики), либо техническим образованием; с опытом работы в программных продуктах CorelDRAW, КОМПАС-3D; владением навыками работы на станках с ЧПУ (лазерный комплекс, 3D принтер) не ниже I квалификационной категории.

Нормативно-правовое:

- Конституция РФ
- Конвенция «О правах ребенка»
- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2030 года.
- сайт регионального чемпионата "Молодые профессионалы" (Worldskills Russia) Ямало-Ненецкого автономного округа (устав проекта, термины и определения, кодекс этики, академия и др.,) - <https://www.ws89.ru/>
- методическое обеспечение, регламентирующее деятельность по формированию и оценке профессиональных компетенций студентов-участников стандартам WorldSkills (рабочие программы по компетенциям для усиленной подготовки).

Материально-техническое: высокотехнологичное оборудование (лазерный комплекс, 3D принтер, фрезерно-гравировальный станок), компьютерный класс, слесарная мастерская.

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр внешкольной работы», создано в 1978 году и имеет богатый опыт в осуществлении образовательной деятельности в технической направленности. С декабря 2016 года на базе МБУ ДО ЦВР осуществляет свою деятельность Центр инновационного молодёжного технического творчества «Престиж».

В рекомендациях МБУ ДО ЦВР представлен опыт работы педагогов дополнительного образования: экспертов отборочных муниципальных соревнований «Молодые профессионалы» WorldSkills Russia (направление «Юниоры»).

Педагоги на протяжении четырёх лет осуществляют образовательную деятельность по образовательным программам:

«3D моделирование и 3D печать» -

http://syt.edushd.ru/images/pdf/programmy_2020/3D_modelirovanie_3D_pechat_12_2020.pdf,

«Лазерная резка и гравировка для начинающих» -

http://syt.edushd.ru/images/pdf/programmy_2020/Lazernie_tehnologi_12_2020.pdf

«Введение в работу со станками с ЧПУ» -

http://syt.edushd.ru/images/pdf/programmy_2020/CHPU_12_2020.pdf

«Инженерный дизайн CAD» -

http://syt.edushd.ru/images/pdf/programmy_2020/Ingenerniy_dizayv_12_2020.pdf

В Центре сложилась система сетевого взаимодействия с общеобразовательными учреждениями города Салехарда. Два года программа «Прототипирование» реализуется в технологических классах МАОУ СОШ №1. Оказывается техническая поддержка при проведении интенсивной школы "Школа проектной деятельности "От замысла к открытию" в МБОУ СОШ №3 (изготовление макетов на лазерном комплексе).

Осенью 2018 года проведён отборочный чемпионат в рамках движения WorldSkills (направление - Юниоры) по компетенции «Изготовление прототипов» среди ОУ города. 4 обучающихся ЦМИТ «Престиж» стали призёрами муниципального чемпионата. В 2019 году проведены отборочные соревнования по компетенции «Лазерные технологии». Победителем в этих соревнованиях стал воспитанник Центра.

В учреждении ведётся работа в области научно-исследовательской деятельности. В рамках XIX городской научно-исследовательской конференции учащихся «Ступень в будущее» в 2018 году были представлены 6 проектов обучающихся Центра и 3 из них стали победителями и призёрами, в 2019 году были представлены 5 проектов и 2 из них стали победителями и призёрами.

В течение трёх лет под руководством педагогов ЦМИТ «Престиж» обучающиеся 8-ых классов ОУ изготавливают макеты для участия в муниципальном этапе конкурса "Лучший макет городов героев СССР и городов воинской славы, ключевых событий и сражений времён Великой Отечественной войны". В 2018 году макет МБОУ СОШ №3 стал победителем в муниципальном этапе и призёром регионального, в 2019 году макет МБОУ СОШ №2 стал призёром муниципального этапа, в 2020 году все призовые места на муниципальном уровне заняли макеты, созданные под руководством педагогов Центра.

Большое внимание уделяется техническому просвещению обучающихся и жителей города. 34 мастер-класса, проведённые, в рамках различных мероприятий, позволили

показать все возможности оборудования, представленного в ЦМИТ «Престиж». За полтора года существования ЦМИТа более 40 обучающихся стали победителями и призёрами различных технических и творческих конкурсов.

Стандарты WSR и соответствующие полученные результаты на конкурсах различных уровней, послужили основой для составления данных методических рекомендаций.

Основные целевые группы, на которые направлен продукт:

1. Педагогические работники общеобразовательных учреждений г. Салехард.
1. Обучающиеся общеобразовательных школ, желающие заниматься техническими видами творчества, возрастная категория 12-16 лет.

Ожидаемые результаты и социальный эффект

1. Повышение уровня компетентности педагогов, реализующих программы по компетенциям «Изготовление прототипов» и «Лазерные технологии».
2. Разработка индивидуальной образовательной траектории обучающихся в сфере технических специальностей.
3. Формирование учебно-методического комплекса для организации учебного процесса.
4. Участие педагогов и обучающихся в чемпионатах WSR на различных уровнях.
5. Увеличение количества обучающихся, принявших участие в чемпионатах WSR по компетенциям «Изготовление прототипов» и «Лазерные технологии».

Риски внедрения инновационного продукта

№	Основные риски	Пути их минимизации
1	Слабая заинтересованность учащихся и родительской общественности в реализации мероприятий проекта	Проведение грамотной мотивационной работы по разъяснению необходимости и эффективности нововведений.
2	Низкая мотивация педагогов из-за отсутствия материальной поддержки	Материальное и моральное стимулирование деятельности педагогов
3	Недостаточное финансирование участия в профильных конкурсных мероприятиях, различного уровня.	Привлечение внебюджетных средств, оказание платных услуг
4	Недостаточное количество социальных партнёров, заинтересованных в организации профессионально-ориентированных площадок.	Заинтересованность социальных партнёров в совместном выполнении итоговых образовательных продуктов

Значимость продукта для развития регионального образования

Методические рекомендации по подготовке конкурсантов к участию в отборочном муниципальном чемпионате профессионального мастерства «Молодые профессионалы» WorldSkills Russia по компетенциям «Изготовление прототипов» и «Лазерные технологии» актуальны для педагогических коллективов города Салехарда, поскольку они направлены на методическую помощь тренерам-наставникам любых других компетенций, а конкретно будут полезны и востребованы учителями по предмету «технология». Опыт, описанный в методических рекомендациях может быть использован в любом общеобразовательном учебном учреждении и в учреждениях дополнительного образования технической направленности, как полностью, так и отдельными частями.

Публикации педагогов

1. Бакиева Л.М. «Методическая разработка "Повышение качества дополнительного образования с использованием стандартов "Word Skills" 5-11 класс» на сайте «Инфоурок», свидетельство проекта infourok.ru №ХИ28784260.
2. Бакиева Л.М., «Рабочая программа «Прототипирование» на сайте «Инфоурок», свидетельство проекта infourok.ru №ЕД88342290, 2019.
3. Бакиева Л.М., статья «Организация работы по 3D моделирования и 3D печати в контексте дополнительного образования», на сайте «Слово педагога», свидетельство о публикации АА №14172, 2020.
4. Дипломатов А.А. Презентация «Опыт и перспективы внедрения компетенций WordSkills Ruааia по направлению «Юниоры», свидетельство проекта infourok.ru №ЖУ96334983., 2019.
5. Дипломатов А.А. Презентация «Как получить сертификаты эксперта по WordSkills», свидетельство проекта infourok.ru №УП45320578,. 2019.
6. Методические рекомендации по подготовке конкурсантов к участию в отборочном муниципальном чемпионате профессионального мастерства «Молодые профессионалы» WorldSkills Russia. по компетенциям «Изготовление прототипов» и «Лазерные технологии» на сайте МБУ ДО ЦВР - <http://syt.edushd.ru/>.
7. Дополнительная общеразвивающая программа «3D моделирование и 3D печать» - http://syt.edushd.ru/images/pdf/programmy_2020/3D_modelirovanie_3D_pechat_12_2020.pdf,
8. Дополнительная общеразвивающая программа «Лазерная резка и гравировка для начинающих» - http://syt.edushd.ru/images/pdf/programmy_2020/Lazernie_tehnologi_12_2020.pdf
9. Дополнительная общеразвивающая программа «Введение в работу со станками с ЧПУ» - http://syt.edushd.ru/images/pdf/programmy_2020/CHPU_12_2020.pdf
10. Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерный дизайн CAD» - http://syt.edushd.ru/images/pdf/programmy_2020/Ingenerniy_dizayv_12_2020.pdf

Использованные источники

1. Калугин Д. С.. Методические материалы «Специалист по аддитивным технологиям» с учётом стандартов Вордскиллс Россия по компетенции «Изготовление прототипов», СтГАУ «АГРУС», Ставрополь, 2018.
2. Кувшинов С.В. и Харин К.В. Методические рекомендации для центров прототипирования, мастерских школ и лицеев в области применения цифровых производственных процессов содержат лишь теоретическую часть по подготовке к чемпионатам и к тому же являются устаревшими. Москва, 2014 г. Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/view/>
3. Инфраструктурный лист 2018. Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/>
4. Кодекс этики движения WORLDSKILLS RUSSIA. Режим доступа: <https://www.ws89.ru/images/reglament/Кодекс%20этики.pdf>
5. V Региональный чемпионат «Молодые профессионалы» (Worldskills Russia) Курская область – 2018. Комплект документов по охране труда. Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/>
6. Регламент V регионального чемпионата "Молодые профессионалы" (Worldskills Russia) Ямало-Ненецкого автономного округа том А по планированию, организации и операционной деятельности 07.12.2020-12.12.2020. Режим доступа: https://docs.google.com/viewer?url=https%3A%2F%2Fws89.ru%2Fimages%2Fdocs%2F2020%2FРегламент_V_регионального_чемпионата_10_15_07_43_16_861.pdf
7. Регламент V регионального чемпионата "Молодые профессионалы" (Worldskills Russia) Ямало-Ненецкого автономного округа том Б по проведению соревнований Режим доступа: <https://www.ws89.ru/images/docs/2019/Регламент%20Том%20Б.pdf>
8. Сайт союза «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» Режим доступа: <http://worldskills.ru/>.
7. Слизкова Е. В., Астафьева С. С. Подготовка обучающихся к конкурсам профессионального мастерства// Молодой ученый. — 2016. — №6.2. — С. 101-105. Режим доступа: <http://go.mail.ru/>
8. Техническое описание компетенции «Изготовление прототипов». Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/view/>
9. Техническое описание компетенции «Лазерные технологии». Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/view/>
10. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Государственный институт новых форм обучения» (ФГБОУ ДПО «ГИНФО») WorldSkills Russia: Методическое обеспечение деятельности. Режим доступа: <http://docplayer.ru/>
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) <http://fcior.edu.ru/>

Компетентность тренера-наставника по подготовке участника конкурса профессионального мастерства по правилам WorldSkills Russia

Педагог, выполняющий функции тренера-наставника по подготовке участника конкурса профессионального мастерства по правилам WorldSkills Russia должен быть заинтересованным в достижении поставленной цели, способным методически грамотно и рационально организовать свою работу и деятельность обучающегося по подготовке к предстоящему соревнованию. Ответственность, психологическая устойчивость, профессионализм – одни из главных факторов успеха тренера и конкурсанта. Подготовкой участника должен заниматься профессионал, обладающий достаточным опытом работы в области сварочного производства и педагогическим мастерством, способным к обучению конкурсанта всем видам сварки, которые необходимы для выполнения конкурсного задания. Конкурсные задания чемпионатов по правилам WorldSkills Russia (направление «Юниоры») предполагают владение участником практическими навыками по выполнению комплекса работ, которые не входят в программу обучения по той или иной профессии. Прежде чем разрабатывать программу и приступать к подготовке обучающегося необходимо детально ознакомиться с нормативными документами и методическим обеспечением, регламентирующими проведение чемпионатов WorldSkills Russia (направление «Юниоры»). Основные документы, регламентирующие деятельность WorldSkills:

- Регламент - совокупность ключевых правил, определяющих внутреннюю организацию и формы деятельности WSI. [7]
- Стандарт WorldSkills – совокупность установленных Союзом обязательных правил и требований к процедуре организации и проведения мероприятий, основанных на оценке профессионального мастерства в соответствии со спецификациями стандартов компетенций. [8]
- Правила соревнований - порядок организации и проведения чемпионата WS, включающего в себя конкурсы по всем специальностям. [7]
- Система оценки квалификаций участников чемпионатов рабочих профессий WorldSkills. [7]
- Кодекс этики - устанавливает нормы поведения и этические стандарты WorldSkills Russia, которыми следует руководствоваться при принятии решений в рамках участия в соревнованиях, в период подготовки к ним и после проведения соревнований. [3]
- Спецификация стандарта компетенции (WorldSkills Standards Specifications WSSS) – перечень умений и навыков, которыми должен обладать специалист по соответствующей компетенции, с указанием процентного соотношения их использования и важности в рамках подготовки критериев оценки. [8]
- Стандарт компетенции - содержит техническое описание компетенции; конкурсное задание компетенции; инфраструктурный лист компетенции; план застройки площадки; критерии оценки конкурсного задания, требования техники безопасности. [8]

- Техническое описание компетенции включает сведения о необходимых знаниях и умениях, а также о видах работ, которые выполняет участник. [10]

Техническое описание определяет: название специальности, характеристики компетенции, объем (диапазон) работ, разработку, выбор, выверку, внесение изменений (при необходимости) и обнародование Конкурсного задания, проведение конкурса, требования техники безопасности, материалы и оборудование, привозимое с собой конкурсантами и предоставляемое Экспертами, примеры планировки площадок и запрещенное оборудование.

Компетентность педагога в данной области знаний наиболее успешно формируется в процессе обучения на курсах по программе повышения квалификации «Базовые основы подготовки и проведения конкурсов профессионального мастерства по правилам WorldSkills, по компетенциям «Изготовление прототипов» и «Лазерные технологии» или по программе подготовки экспертов, что дает право проведения отборочных чемпионатов WorldSkills в рамках своего муниципалитета.

Курсы по данной программе, организованные Академией Союза «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)», можно пройти дистанционно или очно в Региональном координационном центре WorldSkills Russia.

Необходимый опыт приобретается также в результате самостоятельной организации конкурсов профессионального мастерства по требованиям WorldSkills в своем образовательном учреждении.

Наиболее полное представление об условиях конкурса формируется в процессе непосредственного участия в самом чемпионате в качестве сопровождающего тренера или эксперта.

Методика подготовки участника конкурса профессионального мастерства по правилам WorldSkills Russia (направление «Юниоры»)

Подготовка к конкурсу начинается с выбора претендента-участника.

Выбор претендента на участие в чемпионате осуществляется по следующим требованиям, предъявляемым Правилами проведения чемпионата: - конкурсант должен быть гражданином Российской Федерации, не достигшим возраста старше 16 лет к моменту начала соревнований.

Подготовка обучающихся второго года обучения в отборочных муниципальных соревнований начинается с начала сентября учебного года, где обучающиеся могут показать свои возможности в плане освоения практических умений.

Участие в конкурсах, особенно чемпионатах различного уровня, предполагает устойчивость конкурсанта к значительным эмоциональным и физическим перегрузкам. При выполнении конкурсного задания по сварке обучающийся часто испытывает нагрузку на зрение, напряжение внимания, усталость рук, психологическую утомляемость.

Кандидат на участие в конкурсе должен обладать такими качествами как ответственность, аккуратность, физическая выносливость, способность к самоанализу, адекватному восприятию замечаний наставника, готовность к внеурочным временным затратам и усилиям в период подготовки к конкурсу, к отработке дополнительных компетенций, предусмотренных конкурсным заданием.

Важнейшим параметром при отборе кандидата является его мотивация – желание участвовать в конкурсе не только с целью достижения победы, но и стремлением к профессиональному росту, соответствию своей будущей квалификации требованиям современных профессиональных стандартов.

В связи с этим педагогам, ответственным за подготовку обучающегося к конкурсам, предстоит сделать не только правильный выбор кандидата (желательно не одного, а небольшую команду из 3-4 обучающихся), но и решать воспитательные задачи по морально-психологической подготовке будущих участников, возможно совместно с педагогом - психологом.

Для каждого претендента на участие в конкурсе тренер-наставник разрабатывает индивидуальную программу подготовки. Конкурсант должен обладать профессиональными знаниями и навыками необходимыми для выполнения Конкурсного задания, знать и соблюдать регламент соревнований, требования охраны труда, а также соблюдать кодекс этики.

Конкурсант должен быть ознакомлен с необходимой информацией, изучив документы, используемые при подготовке к чемпионату WSR:

- Правилами Чемпионата
- Техническим описанием компетенции
- Конкурсными заданиями
- Инфраструктурным листом
- Критериями оценки
- Требованиями техники безопасности
- Кодексом этики WorldSkills Russia

Стандарты компетенций, задания и другие регламентирующие и методические документы размещаются на сайте союза «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (WorldSkills Russia)». [8]

Конкурсное задание представляет собой описание содержания работ, выполняемых в конкретной области профессиональной деятельности на определенном оборудовании с предъявлением требований к выполнению норм времени и качеству работ и содержит: описание всех этапов задания, включая планы, эскизы, чертежи; время выполнения каждого этапа задания; описание работ, выполняемых на каждом этапе выполнения задания. [4]

Конкурсные задания подготавливаются согласно ISO A и ISO E и разрабатываются так, чтобы участники могли продемонстрировать навыки, указанные в Техническом описании. Чертежи и документы составлены по шаблону WSI TPXX.

Обнародование Конкурсного задания для Экспертов и конкурсантов происходит как минимум за три месяца до начала чемпионата, поэтому на промежуточном этапе подготовки можно отрабатывать выполнение конкурсных заданий Национального чемпионата предыдущего года.

Инфраструктурный лист компетенции включает сведения о материалах, оборудовании и инструментах, применяемых при выполнении работ: перечень инструмента, оборудования и мебели, необходимых для оснащения мест работы и отдыха участников и экспертов, с указанием технических характеристик (ссылка на тип оборудования), их количества. [2]

Выполненные Конкурсные задания оцениваются в соответствии с регламентами начисления баллов, принятыми в «WorldSkills International» на основании характеристик компетенций, определяемых Техническим описанием и Правилами проведения чемпионата. [10]

Конкурсант должен получить правильную и полную информацию о требованиях чемпионата к гигиене труда и технике безопасности. Требования техники безопасности для соревнований по компетенции направлены на охрану здоровья и окружающей среды. [6]

Инструкция по охране труда и технике безопасности для участников включает:

- общие требования охраны труда
- требования охраны труда перед началом работы
- требования охраны труда во время работы
- требования охраны труда в аварийных ситуациях
- требования охраны труда по окончанию работ

Тренировочные занятия по отработке конкурсных заданий проводятся в учебной мастерской. В случае отсутствия необходимого оборудования возможно заключение договора с другим образовательным учреждением на проведение некоторых занятий непосредственно на производстве.

Программа подготовки участника конкурса включает отработку поэтапного выполнения заданий по модулям.

В соответствие с учебным планом первого года обучения формируются профессиональные компетенции, соответствующие видам деятельности: знакомство с оборудованием, изготовление моделей-образцов в компьютерных программах, постобработка изделий. В связи с этим, в программу подготовки к конкурсу необходимо

ввести опережающим порядком ознакомление с оборудованием, технологией и освоение техники моделирования изделий по прототипам, если изучение таковой не предусмотрено основной образовательной программой.

Программа подготовки к участию в отборочном муниципальном чемпионате профессионального мастерства по стандартам WorldSkills Russia (направление «Юниоры») по компетенции «Изготовление прототипов»

Практикующий специалист по прототипированию занимается разработкой, созданием, испытанием и модификацией прототипов. Во многих областях существует большая неопределенность в отношении того, будет ли новая разработка в действительности соответствовать ожиданиям. Новые разработки нередко влекут за собой неожиданные проблемы. Прототип часто используется в процессе разработки продукта для того, чтобы дать инженерам и дизайнерам возможность изучить несколько вариантов решения, испытать разные теоретические концепции и удостовериться в реальных рабочих характеристиках до начала производства нового продукта. Практикующий специалист по прототипированию должен использовать свой опыт для изготовления прототипов с учетом отдельных неизвестных величин, все еще присутствующих в предполагаемой разработке. Например, некоторые прототипы используются для подтверждения заинтересованности потребителя в предлагаемом дизайне, тогда как другие прототипы предназначены для проверки рабочих характеристик или пригодности конкретного конструкторского решения.

В общем, по мере того, как последовательно проектируется, создается и тестируется целый ряд последовательных прототипов, формируется и готовится к производству окончательный вариант разработки. В большинстве случаев последовательная разработка новых прототипов позволяет постепенно улучшать параметры разработки. Практика, когда разработка, испытание, оценка и последующее внесение изменений в конструкцию производятся на основании анализа прототипа, широко распространена.

Многие организации по разработке новых продуктов привлекают к работе специалистов по прототипированию. Они имеют специализированное образование и навыки в области распространенных методик и приемов производства, которые позволяют перейти от теоретических разработок к производству реальных прототипов. Для компаний, вовлеченных в стремительный процесс создания прототипов и производства или функционального тестирования, создание прототипов является критически важным в выявлении и решении возможных проблем при проектировании и разработке.

Инженер по созданию прототипов должен владеть рядом навыков, таких как знание 3DCAD-систем и CAM-систем, включая фрезеровку, печать и иные виды машинной обработки CAM, вакуумное литье, создание прототипов с использованием ручных инструментов и механизмов, а также окрашивание распылением и финишная обработка.

Все перечисленные требования к профессионалам в области прототипирования нашли отражение в модулях конкурсного задания по данной компетенции. И к каждому из них предъявляются свои требования.

Целью соревнования по компетенции является демонстрация лучших международных практик, как описано в WSSS и в той степени, в которой они могут быть

реализованы. Таким образом, WSSS является руководством по необходимому обучению и подготовке для соревнований по компетенции. В соревнованиях по компетенции проверка знаний и понимания осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Содержание конкурсного задания по компетенции «Изготовление прототипов»:

- Модуль А. Разработка предложенного конкурсного задания из 2D чертежей с применением 3DCAD.
 - Модуль В. Моделирование по триангуляционной модели (STL).
 - Модуль С. Создание 2D-чертежа на основании своей собственной модели 3D CAD из модуля А.
 - Модуль D. Изготовление прототипа на основании созданных участником трехмерных моделей и чертежа (модули: А, В, С). Финишная обработка поверхностей и отделка.
 - Модуль Е. Покраска и дизайн прототипа.
- Количество часов на выполнение задания – 12

Модули с описанием работ

Основное задание:

Участникам в течение 12 часов предлагается разработать и изготовить функциональный прототип 2 деталей «Folding Fan» состоящего из 9 деталей.

Функциональный прототип «Folding Fan» должен быть изготовлен из условия предоставления участникам следующих компонентов: электромотор электромонтажные провода, выключатель и дополнительно 7 деталей.

Модуль А:

Участникам предлагается создать 3D модели деталей изделия 1 и 9 согласно чертежу и произвести сборку в САПР (CAD). Предоставить дизайнерское цветовое решение окраски прототипа, продемонстрировав это в статичной визуализации прототипа в виде полученной картинке (окраска не менее чем в три цвета, сдается в формате JPEG). Для этого модуля имеется ограничение по времени 2,5 часа. По окончании отведенного времени участники сдают трехмерную модель сборочной единицы прототипа в формате *.stl и в формате программы используемой участником.

(Оцениваются сданная модель сборочной единицы прототипа в формате *.stl, а дизайнерское решение в формате JPEG).

Модуль В:

Разработка твердотельных трехмерных моделей деталей «Лопастей» и по предоставленным файлам в формате *.STL. Данный модуль имеет ограничение 1 час 30 минут. Обязательным условием при оценивании модуля, является наличие дерева построения полученных моделей. Сдаются полученные твердотельные модели в формате STEP (*.stp, *.step) и формате CAD (*.ipt, *.m3d, *.swd и т.д.). (Оцениваются сданные модели в формате STEP).

Модуль С:

В течение 3 часов участникам предлагается скопировать чертеж изделия «Folding Fan» с выданных чертежей, с внесенными конструктивными изменениями при необходимости разрешается использовать дополнительные листы:

1. Разработать механизм скольжения «Направляющей стойки» деталь 1 в пазу скольжения детали «База» деталь 9;

2. Разработать механизм регулировку по высоте «Стойки» деталь 7 в «Направляющей стойки» деталь 1;

3. Обеспечить вращение «Кронштейна» деталь 2 относительно «Стойки» деталь 7 на оси детали «Штифт» деталь 5.;

4. Предусмотреть крепление мотора (деталь выдается) в детали «Кожух мотора» деталь 8; также предусмотреть механизм крепления вала двигателя к валу детали «Обтекатель» деталь 4.;

5. Разработать посадочное место под подшипник (деталь выдается) в детали «Кожух мотора» деталь 8 в сопряжении с валом детали «Обтекатель» деталь 4;

6. Предусмотреть в детали «Лопастей» деталь 6 крепление к детали «Обтекатель» деталь 4;

7. Предусмотреть пролегание провода от двигателя (деталь выдается) к выходу из детали 9 через детали 2,7,1;

8. Предусмотреть вращение детали «Кожух мотора» деталь 8 на детали «Вал кронштейна» деталь 3 вокруг детали «Кронштейн» деталь 2.;

9. Предусмотреть кнопки включения/выключения на детали «База» деталь 9, согласно схемы (приложение 2);

10. Разработать подсветку стойки и базы светодиодами.

Участники сдают чертеж на проверку ТОЛЬКО в формате PDF (одним файлом).

Основную надпись чертежа ЗАПОЛНЯТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Модуль D:

Конкурсанты при помощи оборудования цифровых производств, материалов для литья, ручного и электроинструмента изготавливают все необходимые детали для сборки прототипа «Folding Fan», в течение всех конкурсных дней.

Печать на 3D-принтерах во внерабочее время ограничено 4 часами в день. Все отдельные детали должны иметь фиксацию по сопрягаемым поверхностям и быть легко разбираемыми. Зазор между сопрягаемыми поверхностями деталей не должен превышать 0,2 мм в сборе. Элементы фиксации с видимых сторон не должны быть видны, кроме предусмотренных конструкцией и показанных в чертеже.

Кнопки включения должны быть изготовлены из резиноподобного материала, с использованием с применением цветных пигментов, согласно схемы окраски предоставленной в модуле А. Деталь 4 «Обтекатель» должны быть изготовлены из модельного пластика посредством САМ обработки на станке с ЧПУ. Необходимым условием выполнения задания является изготовление минимум одной детали по средствам САМ обработки на станке с ЧПУ. В результате подготовки и выполнения САМ обработки участники сдают: файл управляющей программы для станка с ЧПУ (формат файла постпроцессора станка .tap); заготовку из модельного пластика, с отмеченной нулевой точкой старта обработки и номером участника.

Время обработки на станке ЧПУ лимитировано 2 часами на одного участника.

Модуль E:

Изделие не должно иметь, после обработки, фрагменты поддержки и другие побочные элементы, не относящиеся к геометрии 3D-модели прототипа. Доработка происходит с помощью ручного и электроинструмента, либо других инструментов, которые участники могут принести с собой (весь инструмент должен быть согласован с главным экспертом перед конкурсом). Работа без средств личной безопасности с

режущим инструментом запрещена. Пайка электронных компонентов производится в специально отведенном месте. Работы по литью резин и пластиков производятся в специально отведенном месте. Использование инструментов допускается при соблюдении техники безопасности.

Покраска производится в специально отведенном для этого месте, при проведении покрасочных работ участник обязан использовать средства защиты рук, зрения и дыхания. К измерению и оценке неокрашенные детали прототипа не допускаются (без слоя лакокрасочного покрытия).

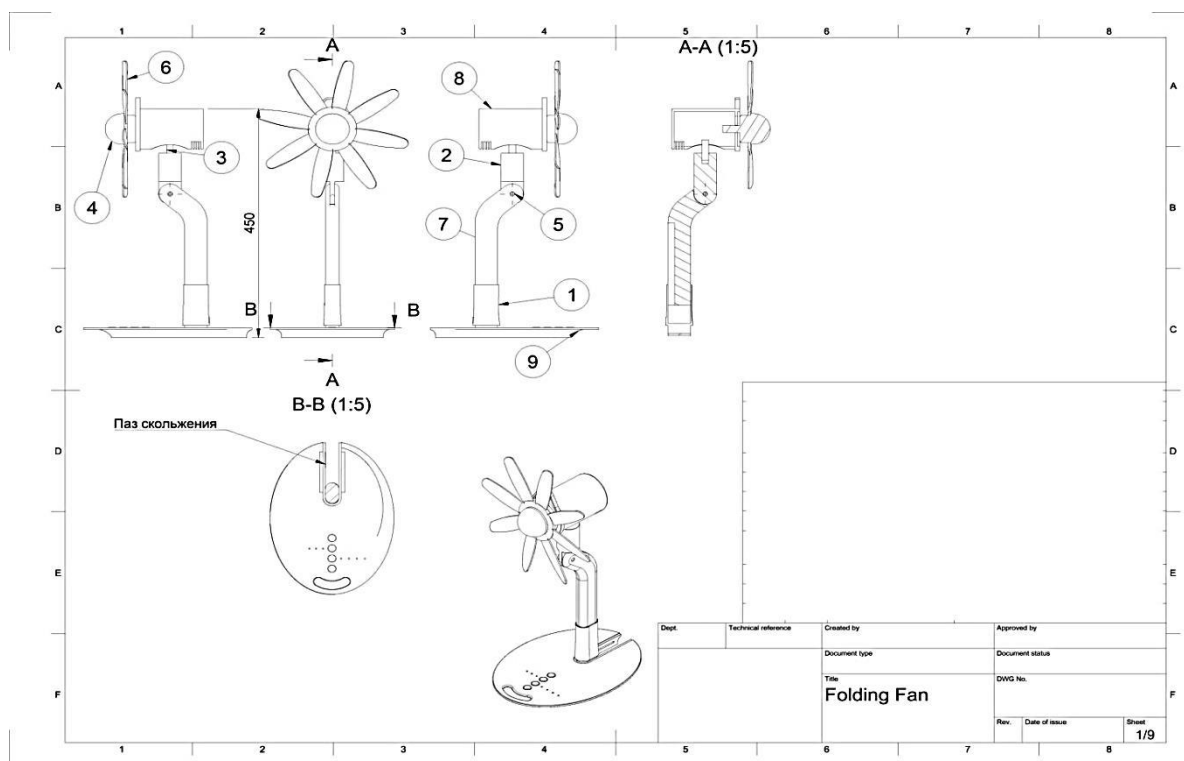


Рис. 1. Чертёж изделия в сборке

Календарно – тематический план программы подготовки юниоров по компетенции «Изготовление прототипов»

№	Содержание, тема	Всего	Теория	Практика
1	Знакомство с движением WorldSkills. Введение в компетенцию «Изготовление прототипов». Техника безопасности.	2	2	-
2	Знакомство с Регламентом на примере чемпионата профессионального мастерства по стандартам WorldSkills Russia по компетенции «Изготовление прототипов»	2	2	-
3	Знакомство с Кодексом этики чемпионата профессионального	2	2	-

	мастерства по стандартам WorldSkills Russia по компетенции «Изготовление прототипов»			
4	Знакомство с Конкурсной документацией по компетенции «Изготовление прототипов»	2	2	-
5	Моделирование в САПР/CAD: 3D моделирования (создание твердотельных моделей)	8	2	6
6	Реверсивный инжиниринг. Создание твердотельной модели по триангулированной 3д модели *.stl	4	2	2
7	2D моделирование: создание конструкторской документации	2	-	2
8	FDM технология трехмерной печати (устройство трехмерного принтера, основные настройки и подготовка к работе FDM принтеров, подготовка моделей к 3D печати, изучение и выбор оптимальных параметров трехмерной печати изделий на FDM принтере.	6	2	4
9	Основы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ	2	2	-
10	Механическая обработка на токарных и фрезерных станках с ЧПУ/CAM	8	2	6
11	Постобработка прототипов, полученных на 3д принтерах, станках с ЧПУ и ручном оборудовании.	2	-	2
12	Удаление поддержек, шлифовка, шпаклевка. Методы и средства контроля размеров изготовленных прототипов	4	-	4
13	Итоговое занятие	2	2	-
	ИТОГО	48	20	28

По завершении курса программы обучающийся должен знать и понимать:

- типы и характеристики материалов, использованных в процессе создания моделей прототипов;
- методы производства моделей;
- значимость точности в деталях и размерах;
- методы финишной обработки моделей прототипов;
- использование и уход за инструментом и оборудованием, которое использовалось для создания прототипа.

Должен быть способным на:

- производство моделей прототипа в соответствии с требованиями к конструкции, указанными материалами и спецификациями; передачу и производство копий компонентов;
- подгонку прототипов с учетом отдельных неизвестных величин, все еще присутствующих в предлагаемой разработке;
- использование ручных инструментов и механизмов для производства прототипа;
- финишную обработку поверхности прототипа;
- использование измерительного оборудования;
- использование программного обеспечения САМ и фрезерных станков для производства точных моделей, производственных прототипов и инженерных компонентов;
- использование данных 3DCAD для генерирования траекторий для резака с использованием специализированного станочного программного обеспечения;
- производство моделей из стандартных пластиков.

Программа подготовки к участию в отборочном муниципальном чемпионате профессионального мастерства по стандартам WorldSkills Russia (направление «Юниоры») по компетенции «Лазерные технологии»

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.

Лазерные станки – это механические станки, используемые для обработки деталей из различных материалов с помощью лазерного луча. Производство изделий на лазерных станках осуществляется автоматически путем программирования или отправки технологической модели в систему управления станком.

Для работы по таким сценариям эта компетенция требует, чтобы специалист по лазерным технологиям умел читать и толковать сложные технические чертежи, а также выполнять работы с высокой степенью точности и осторожностью; в совершенстве владел навыками работы с различными материалами и понимал, какие необходимы режимы обработки для конкретного материала; был компетентным пользователем ПК, чтобы использовать профильное программное обеспечение; высококвалифицированным специалистом.

Специалисты в области лазерных технологий разрабатывают, конструируют, проводят пусконаладочные работы, осуществляют техническое обслуживание, локализуют и устраняют неисправности специализированного оборудования, а также программируют системы управления лазерным оборудованием и занимаются высокоточной обработкой материалов в сфере промышленности.

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

Специалисты по лазерным технологиям играют неотъемлемую роль в успешной работе промышленных предприятий. Поэтому подготовка обучающихся по данной компетенции требует подробной проработки по каждому модулю конкурсного задания.

Содержание конкурсного задания по компетенции «Лазерные технологии»:

- Модуль А. Изготовление корпуса прибора и лицевой панели.
- Модуль В. Изготовление промышленных изделий
- Модуль С. Изготовление макетов деталей методом лазерного раскроя с послойной сборкой
- Модуль D. Получение специализированных поверхностей с помощью лазера (цветная маркировка)
- Модуль Е. Изготовление штампа из экорезины

Количество часов на выполнение задания – 8

Модули с описанием работ

Модуль А:

Участнику выдаются чертежи элементов корпуса и приборной панели (или готовые макеты), файл с логотипами Worldskills Russia, текстовое описание задания и расходные материалы для выполнения модуля. Используя графическую систему CorelDraw или САПР AutoCAD, необходимо создать те технологические модели лицевой панели прибора и элементов корпуса, которые необходимо загрузить в систему управления станка с последующей наладкой лазерного гравера и изготовлением из двухслойного пластика (лицевая панель) и акрила (элементы корпуса). Выполнить сборку корпуса без использования клея и других соединительных приспособлений. Время для работы за станком ограничено. Участнику также необходимо оптимизировать режимы с целью экономии времени, а также учитывать экономию материала при раскрое элементов корпуса.

Модуль В:

Маркировка промышленных изделий является самым распространенным технологическим процессом при выполнении лазерных операций. Для выполнения задания участнику необходимо в системе CorelDraw подготовить элементы маркировки для нанесения на заготовку. После подготовки элементов участники правильно закрепить заготовку, подобрать режимы маркировки и резки и выполнить запуск на обработку в автоматизированном режиме. Также выполнить автоматизацию смены номера с использованием счетчика. Изготовить 3 промышленных изделия. Материал заготовки: пластина из анодированного алюминия.

Модуль С:

Участнику необходимо изготовить макет промышленного изделия согласно чертежа методом послойной сборки, предварительно подготовив ТМ для лазерного раскроя. Макет должен собираться без клея с использованием разработанных штифтов и не разваливаться. Величину каждого слоя участник определяет согласно данной заготовки. При выполнении задания учитывается компоновка всех элементов и экономия расходного материала. Используемый материал: фанера 4 мм.

Модуль D:

Цветная маркировка является одним из современных способов получения специализированных поверхностей, а также нанесения цветных изображений на металлическую поверхность и требует большого терпения от участника и скрупулёзного подбора режимов, вследствие сильного влияния температуры и других внешних факторов. Для выполнения задания участник предварительно создает макет изображения с последующим разбиением на 5цветовых макетов. Перед запуском на обработку металла необходимо определить режимы для каждого цветового элемента. Каждый элемент необходимо загрузить в систему управления станком и выполнить графическую сборку согласно образца, установить найденные режимы. Выполнить запуск лазерного станка. Работа с заготовкой требует максимальной аккуратности и использование резиновых перчаток во избежание засаливания поверхности металла. Используемый материал: нержавеющая сталь 0,5 мм.

Модуль Е:

Участник, согласно образца оттиска, должен изготовить штамп с высокой точностью и детализацией микроэлементов. Предварительно необходимо выполнить ТМ оттиска. Используя систему управления лазерным станком, участник должен подобрать

режимы таким образом, чтобы не допустить пережога элементов штампа и потери точности и качества. Используемый материал: резина для штампов 2,3 мм

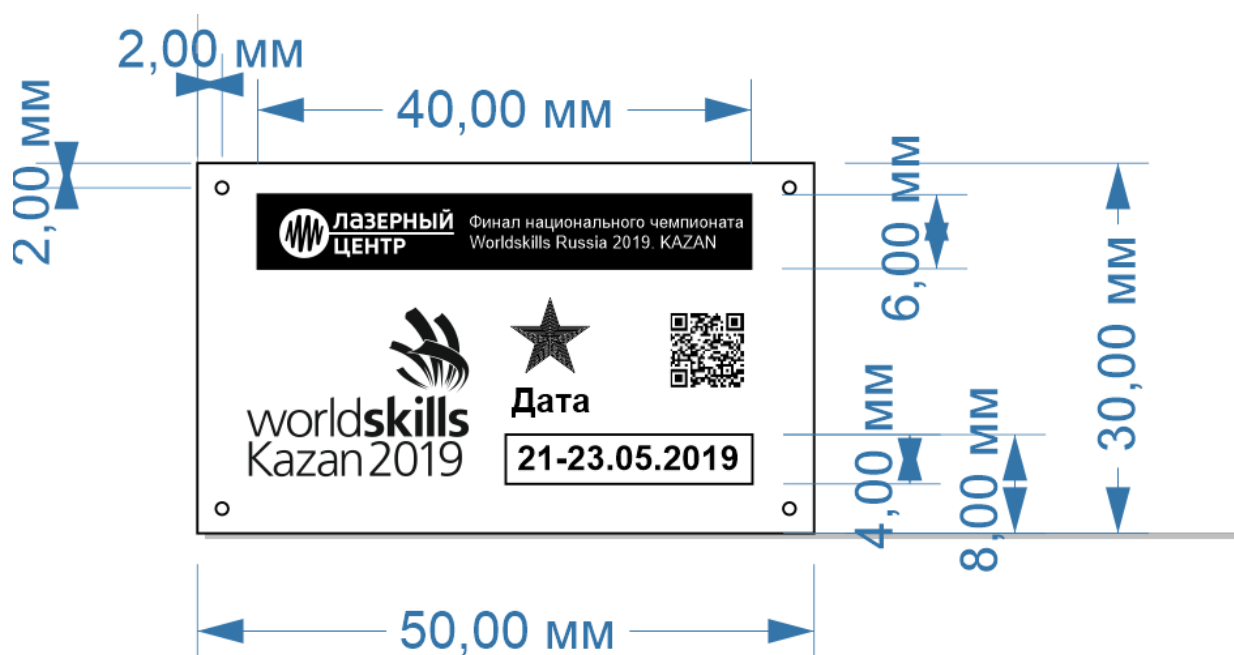


Рис. 2. Образец готового изделия

Календарно – тематический план программы подготовки юниоров по компетенции «Лазерные технологии»

№	Содержание, тема	Всего	Теория	Практика
1	Знакомство с движением WorldSkills. Введение в компетенцию «Лазерные технологии». Техника безопасности.	2	2	-
2	Знакомство с Регламентом на примере чемпионата профессионального мастерства по стандартам WorldSkills Russia по компетенции «Лазерные технологии»	2	2	-
3	Знакомство с Кодексом этики чемпионата профессионального мастерства по стандартам WorldSkills Russia по компетенции «Лазерные технологии»	2	2	-
4	Знакомство с Конкурсной документацией по компетенции «Лазерные технологии»	2	2	-

5	Основы создания макетов для лазерной обработки в системе CorelDraw	12	4	8
6	Работа с Лазерным гравером. Настройка станка. Подбор режимов. Изготовление изделий из разных материалов	14	2	12
7	Работа с лазерным маркером. Настройка станка. Подбор режимов. Маркировка изделий.	12	2	10
13	Итоговое занятие	2	2	-
ИТОГО		48	18	30

По завершении курса программы обучающийся должен знать и понимать:

- этапы настройки лазерного оборудования;
- различные режимы работы лазерного оборудования;
- различные типы технических характеристик станка;
- последовательность обработки;
- важность качественного планирования для успешного выполнения операций обработки;

• как выполнять планирование, основываясь на типе операции и последовательности (стратегия обработки) данных, которые необходимо указывать;

• типы лазерного оборудования и оснастки, включая станки на базе CO₂ и волоконного лазера, станки лазерной сварки и маркировки; способы установки приспособлений и заготовок в зависимости от формы исходного материала.

Должен уметь:

- определить и установить различные характеристики лазерной обработки;
- правильно определить наилучшее решение для установки исходного материала внутри того станка, который лучше всего соответствует эксплуатационным требованиям;
- правильно подбирать линзы для обработки требуемого материала и для требуемой операции;
- определять параметры лазерной обработки и последовательности операций, тип материала и тип операции;
- оптимизировать стратегию обработки;
- определять и регулировать параметры обработки как функцию последовательности операций, типа материала, типа операции и типа лазерного станка;
- запускать процессы обработки и изготовления деталей;
- выполнять следующие виды лазерных операций в зависимости от типа материала:
 - резка;
 - гравировка;
 - маркировка;
 - зачистка;
 - сварка;
 - прошивка отверстий;
 - цветная маркировка;

- нанесение штрих-кодов;
- обработка резины;
- лазерный раскрой;
- объемная гравировка;
- подготавливать, лазерное оборудование изготовлению деталей;
- определять и назначать функциональные параметры для работы на лазерном оборудовании.