

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Автономная некоммерческая организация  
«Агентство развития профессий и навыков  
(Ворлдскиллс Россия)»

КГБ ПОУ «Хабаровский техникум  
техносферной безопасности и  
промышленных технологий»



С. Б. Богданова

20 24 г.

**Дополнительная профессиональная программа  
Повышения квалификации  
«Применение аддитивных технологий для проектирования изделий (с  
учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Изготовление  
прототипов»)»**

г. Хабаровск, 2021 год

**Дополнительная профессиональная программа  
профессиональной переподготовки  
«Применение аддитивных технологий для проектирования изделий (с  
учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Изготовление  
прототипов»)»**

**1. Цели реализации программы**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Изготовление прототипов».

**2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения**

**2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации**

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание вновь формируемой компетенции</b>
1	Организация работ, ОТ и ТБ, коммуникация, нормативная и сопроводительная документация
2	Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (3 D CAD)
3	Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями (2D CAD)
4	Разработка твердотельных трехмерных моделей деталей (CAD реверс)
5	Конструирование, дизайн и технологии производства

Программа разработана в соответствии с:

- спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Изготовление прототипов»;
- профессиональным стандартом «Специалист по аддитивным технологиям» (утвержден приказом Минтруда России от 05.10.2020 г № 697н);
- федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования 15.02.09 «Аддитивные технологии» (утвержден Минобрнауки России от 22.12.2015 г № 1506).

К освоению программы допускаются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

Рабочие места, которые возможно занять по итогам обучения по программе (трудоустройство на вакансии в организации, самозанятость, работа в качестве индивидуального предпринимателя):

Программа рекомендуется к освоению лицами, имеющими среднее профессиональное и (или) высшее образование по следующим профессиям/специальностям/направлениям подготовки:

Программа рекомендуется к освоению лицами, имеющими квалификацию и/или опыт профессиональной деятельности в области \_\_\_\_\_

## 2.2. Требования к результатам освоения программы

В результате освоения дополнительной профессиональной программы у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 2.1. программы.

В результате освоения программы слушатель должен

знать:

- принципы и способы безопасного выполнения работ в целом и в применении к изготовлению прототипов в частности;
- назначение, использование, уход и техническое обслуживание всего оборудования и материалов, а также их влияние на безопасность;
- принципы техники безопасности и защиты окружающей среды на рабочей площадке;
- основы и правила техники безопасности при использовании оборудования;
- последовательность действий в случае аварийной ситуации при использовании оборудования;
- технику безопасности и охраны труда при использовании красок и шлифовальных материалов;
- принципы и методы организации работы, контроля и управления рабочим процессом;
- важность эффективного сотрудничества с другими специалистами;
- принципы и методы формального и неформального общения.
- возможности доступных для использования САПР систем;
- техническую терминологию и символы, используемые в технических чертежах и технические характеристики.
- возможности, ограничения и преимущества различных САД-систем и других программ для трехмерного моделирования;
- типы и особенности различных форматов 3D моделей;
- принципы построения функциональных частей изготавливаемого прототипа;
- технологии единичного и мелкосерийного производства;
- процесс перехода от изготовления опытного образца к серийному производству;
- области применения параметрических (твердотельных) 3D моделей и триангулированных (полигональных) 3Dмоделей;
- методы и точность создания параметрических и триангулированных 3D моделей;
- предполагаемое предназначение конечного изделия, для которого изготавливается прототип;
- принципы разработки и проектирования;

уметь:

- подготавливать и поддерживать рабочее пространство в безопасном, аккуратном и работоспособном состоянии;
- адаптироваться к поставленной задаче, уделяя должное внимание технике безопасности и нормам охраны труда;
- планировать работу для оптимизации продуктивности и минимизации отклонения от графика;
- выбирать и правильно использовать оборудование и материалы в соответствии с охраной труда и техникой безопасности, а также с инструкциями изготовителя;

- применять (либо превосходить) требования стандартов техники безопасности и норм охраны труда в отношении окружающей среды, оборудования и материалов;
- поддерживать зоны проведения работ в надлежащем состоянии;
- разбираться в технической и конструкторской документации и реализовывать предоставленную в ней информацию при разработке и изготовлении прототипа;
- предоставлять современные и перспективные решения проблем и задач;
- демонстрировать работоспособность готового изделия;
- создавать технические чертежи, отображающие информацию для возможности точного и однозначного изготовления деталей прототипа;
- отображать необходимые виды и разрезы сечения, комментарии, надписи для однозначного понимания внесенных конструктивных и дизайнерских изменений;
- создавать технический чертеж на основании 3D моделей;
- точно производить замеры и переносить их на чертежи в соответствии с общеизвестными стандартами по оформлению чертежей (размеры, обозначения, комментарии);
- создавать спецификации в соответствии с обозначениями, выполненными на чертеже;
- формировать технические требования, обеспечивающие полное понимание процесса по изготовлению прототипа.
- создавать трехмерные модели деталей прототипа и сборочной единицы;
- моделировать геометрию деталей прототипа в соответствии с размерами и пояснениями на чертежах и иной конструкторской документацией;
- уметь отображать в трехмерной модели предлагаемые конструкторские и дизайнерские решения;
- использовать соответствующие функции программного обеспечения для осуществления реверсивного инжиниринга;
- подготавливать триангулированные модели для использования в процессе изготовления прототипа;
- извлекать геометрию из триангулированной модели для создания твердотельных моделей;
- сравнивать геометрию полученной твердотельной модели с геометрией триангулированной модели для проверки точности построения.
- воспринимать и визуализировать сложные и концептуальные идеи;
- применять технологию позитивной и негативной формовки;
- вносить конструктивные изменения для обеспечения работоспособности определенных функций прототипа;
- разрабатывать новые механизмы в соответствии с требуемым функционалом конечного изделия.

### 3. Содержание программы

Категория слушателей: лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Трудоемкость обучения: 144 академических часов.

Форма обучения: очная

#### 3.1. Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, ак.час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	

1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Изготовление прототипов». Разделы спецификации	4	2	-	2	Зачет
2.	Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	3	3			
3.	Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности	4	2	-	2	Зачет
4.	Модуль 4. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	2		2		Зачет
5.	Модуль 5.3D моделирование	56	-	54	2	Зачет
6.	Модуль 6. 2D моделирование и графический дизайн	38	-	36	2	Зачет
7.	Модуль 7. Реверсивный инжиниринг	28	-	26	2	Зачет
	Итоговая аттестация	9	-		9	ДЭ <sup>1</sup>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>7</b>	<b>118</b>	<b>19</b>	

### 3.2. Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, ак. час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7

<sup>1</sup> Демонстрационный экзамен

<b>1.</b>	<b>Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Изготовление прототипов». Разделы спецификации</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>Зачет</b>
1.1	Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции	2	2	-	-	-
1.3	Промежуточная аттестация	2	-	-	2	зачет
<b>2.<sup>2</sup></b>	<b>Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			
2.1	Региональные меры содействия занятости в том числе поиска работы, осуществления индивидуальной предпринимательской деятельности, работы в качестве самозанятого	1	1			
2.2	Актуальная ситуация на региональном рынке труда	1	1			
2.3	Современные технологии в профессиональной сфере, соответствующей компетенции	1	1			
<b>3.</b>	<b>Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>Зачет</b>
3.1	Требования охраны труда и техники безопасности	1	1	-	-	-
3.2	Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды компетенции	1	1	-	-	-
3.3	Промежуточная аттестация	2	-	-	2	Зачет

<sup>2</sup> Занятия по темам 2.1. и 2.2 проводятся с участием представителей профильных органов исполнительной власти субъекта Российской Федерации и/или органов местного самоуправления муниципального образования.

4.	Модуль 4. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	2		2		Зачет
5. <sup>3</sup>	Модуль 5. 3D моделирование	56	-	54	2	Зачет
5.1	Основы 3D моделирования	2	-	2	-	-
5.2	Интерфейс Autodesk Fusion 360	2	-	2	-	-
5.3	Эскизы	4	-	4	-	-
5.4	Преобразование двумерных эскизов в трехмерные модели	4	-	4	-	-
5.5	Модификация готовых трехмерных моделей средствами Autodesk Fusion 360 (скругления, фаски, компоненты, резка тел и т.д.)	6	-	6	-	-
5.6	Работа с плоскостями	8	-	8	-	-
5.7	Основы изготовления физических прототипов по цифровым трехмерным моделям с применением технологии трехмерной печати (Аддитивная технология)	4	-	4	-	-
5.8	Построение трехмерной модели (Проект 1)	8	-	8	-	-
5.9	Изготовление физического прототипа (Проект 1)	6	-	6	-	-
5.10	Самостоятельная работа по индивидуальному проекту	10	-	10	-	-
5.11 <sub>4</sub>	Промежуточная аттестация	2	-	-	2	Зачет
6.	Модуль 6. 2D моделирование и графический дизайн	38	-	36	2	Зачет
6.1	Основы 2D моделирования и графического дизайна	9	-	9	-	-
6.2	Основы изготовления физических прототипов по	9	-	9	-	-

<sup>3</sup> При освоении модулей компетенции должны быть предусмотрены занятия, проводимые с участием работодателей: мастер-классы, экскурсии на предприятия и иные формы.

<sup>4</sup> В рамках промежуточного контроля по модулям компетенции должно быть предусмотрено время и возможность для формирования слушателями личного портфолио: результатов своих работ, которые они впоследствии смогут представить работодателю или клиенту.

	цифровым эскизам и рисункам с применением технологий обработки на станках с ЧПУ (лазерная резка и гравировка, обработка на фрезерно-гравировальных станках с ЧПУ (САМ обработка)					
6.3	Создание чертежа настольной лампы с разработкой эскизов для изготовления методом 2D фрезеровки (Проект 2)	9	-	9	-	-
6.4	Изготовление физического прототипа Настольной лампы (Проект 2)	9	-	9	-	-
6.5	Промежуточная аттестация	2	-	-	2	Зачет
<b>7.</b>	<b>Модуль 7. Реверсивный инжиниринг</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>Зачет</b>
7.1	Основы создания 3D модели объёмного прототипа из триангулярной модели (.stl)	4	-	4	-	-
7.2	Приемы резки триангулярной модели по основным сечениям и обрисовки для вытягивания	8	-	8	-	-
7.3	Использование приемов поверхностного моделирования (скульптинг) для обрисовки сложных поверхностей	8	-	8	-	-
7.4	Практическое занятие по реверсивному инжинирингу (Проект 3)	6	-	6	-	-
7.5	Промежуточная аттестация	2	-	-	2	Зачет
<b>8.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>ДЭ</b>
8.1	Демонстрационный экзамен по компетенции	9	-	-	9	ДЭ
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>7</b>	<b>118</b>	<b>19</b>	

### 3.3. Учебная программа

**Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Изготовление прототипов». Разделы спецификации**

Тема 1.1 Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции.



Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:  
Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции.

## **Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере**

Тема 1. Региональные меры содействия занятости в том числе поиска работы, осуществления индивидуальной предпринимательской деятельности, работы в качестве самозанятого

Тема 2. Актуальная ситуация на региональном рынке труда

Тема 3. Современные технологии в профессиональной сфере, соответствующей компетенции

Тема 3.1 Применение аддитивных технологий

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

Разновидности применяемых технологий и терминологий в деятельности. Существующая классификация оборудования и материалов. Характерные особенности применяемых материалов.

## **Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности**

Тема 2.1 Требования охраны труда и техники безопасности

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

Культура безопасного труда. Основные положения охраны труда и техники безопасности.

Тема 2.2 Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды компетенции

Лекция. Вопросы, выносимые на занятие:

Основные положения охраны труда и техники безопасности при работе в лаборатории, с электрическими инструментами, а также при работе с острыми режущими инструментами, аэрозольными, литейными и химическими веществами

## **Модуль 4. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией**

### **Модуль 5. 3D моделирование**

Тема 5.1 Основы 3D моделирования

Практическое занятие. План проведения занятия

Цель занятия: изучение основ создания 3D моделей

Задачи занятия:

- ознакомится с основными технологиями моделирования;
- ознакомление с современными программными обеспечениями для создания 3D моделей;

Результаты обучения:

- получение навыков создания моделей и определения необходимого программного обеспечения.

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)

Тема 5.2 Интерфейс Autodesk Fusion 360

Практическое занятие. План проведения занятия

Цель занятия: изучение интерфейса Fusion 360 (Inventor)

Задачи занятия:

- ознакомится с основными группами инструментов панели Fusion 360;
- ознакомление с возможностями программы;

- ознакомление с основными модулями программы.

Результаты обучения:

- получение навыков работы с интерфейсом Fusion 360(Inventor).

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)

### Тема 5.3 Эскизы

Практическое занятие. План проведения занятия

Цель занятия: получение навыков в построении двумерных эскизов.

Задачи занятия:

- ознакомиться с основными инструментами группы «Эскиз»;

- ознакомиться с простейшими фигурами двумерного моделирования (круг, дуга, прямоугольник, сплайн и пр.);

- ознакомиться с технологией нанесения размеров.

Результаты обучения:

- получение практических навыков в моделировании двумерных чертежей по заданным размерам.

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)

### Тема 5.4 Преобразование двумерных эскизов в трехмерные модели

Практическое занятие. План проведения занятия

Цель занятия: ознакомление с инструментами группы «Extrude»

Задачи занятия:

- научиться вытягивать двумерные эскизы;

- научиться вытягивать фигуры по направляющим;

- изучить инструменты создания цилиндрических фигур.

Результаты обучения:

- получение практических навыков создания трехмерных объектов

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)

Тема 5.5 Модификация готовых трехмерных моделей средствами Autodesk Fusion 360 (Inventor) (скругления, фаски, компоненты, резка тел и т.д.)

Практическое занятие (план проведения занятия)

Цель занятия: ознакомление с инструментами группы «Modify»

Задачи занятия:

- научиться работать с трехмерными телами (резка, склейка, скругление и пр.);

-создавать компоненты;

- копировать и перемещать тела;

- обрабатывать трехмерные тела.

Результаты обучения:

- получение практических навыков по использованию инструментов группы «Modify» Fusion 360.

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)

### Тема 5.6 Работа с плоскостями

Практическое занятие (план проведения занятия)

Цель занятия: изучение плоскости как инструмента

Задачи занятия:

- научиться построению дополнительных плоскостей;
- научиться построению плоскости между двумя плоскостями;
- научиться строить плоскость по трем точкам;
- научиться строить касательную плоскость;
- научиться строить плоскость по прямой и точке.

Результаты обучения:

- получение навыков по построению дополнительных плоскостей;
- получение навыков по резке тел с помощью дополнительных плоскостей.

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)

Тема 5.7 Основы изготовления физических прототипов по цифровым трехмерным моделям с применением технологии трехмерной печати (Аддитивная технология)

Практическое занятия (план проведения занятия)

Цель занятия: ознакомление с работой 3D принтера.

Задачи занятия:

- изучить существующий аддитивные технологии;
- изучить устройство FDM принтера;
- получить навыки работы на 3D принтере Felix 3.0.

Результаты обучения:

- получение опыта создания трехмерной модели;
- получение опыта печати модели на 3D принтере.

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)
- 3D принтер Felix 3.0.

Тема 5.8 Построение трехмерной модели (Проект 1 )

Практическое занятия (план проведения занятия)

Цель занятия: закрепление знаний о создании модели на примере "Контейнер для наушников"

Задачи занятия:

- научиться самостоятельно строить трехмерную модель по заданному чертежу с внесением индивидуальных конструктивных изменений.

Результаты обучения:

- закрепление самостоятельного создания модели на примере "Контейнер для наушников"

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)
- 3D принтер Felix 3.0.

Тема 5.9 Изготовление физического прототипа (Проект 1)

Практическое занятия (план проведения занятия)

Цель занятия: закрепление знаний о создании прототипа на примере "Контейнер для наушников"

Задачи занятия:

- научиться самостоятельно изготавливать физический прототип по модели "Контейнер для наушников".

Результаты обучения:

- создание физического прототипа: Контейнер для наушников

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)
- 3D принтер Felix 3.0.

## Тема 5.10 Самостоятельная работа по индивидуальному проекту

### Практическое занятия (план проведения занятия)

Цель занятия: работа по индивидуальному проекту

Задачи занятия:

- выбрать интересный для участника чертёж;
- построить по чертежу и по представлению самого участника трёхмерную модель;
- распечатать построенную модель на 3D принтере.

Результаты обучения:

- создание физической модели

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)
- 3D принтер Felix 3.0.

## Модуль 6. 2D моделирование и графический дизайн

### Тема 6.1 Основы 2D моделирования и графического дизайна

#### Практическое занятия (план проведения занятия)

Цель занятия: изучение основ поверхностного моделирования

Задачи занятия:

- изучить инструменты группы «Create Form»;
- изучить методы изменения поверхностей;
- понять разницу между поверхностным и твердотельным моделированием.

Результаты обучения:

- получение навыков работы по поверхностному моделированию в Fusion 360(Inventor).

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)

Тема 6.2 Основы изготовления физических прототипов по цифровым эскизам и рисункам с применением технологий обработки на станках с ЧПУ (лазерная резка и гравировка, обработка на фрезерно-гравировальных станках с ЧПУ (CAM обработка).

#### Практическое занятия (план проведения занятия)

Цель занятия: изучение модулей CAM обработки в программе Fusion 360(Inventor).

Задачи занятия:

- получить практические навыки получения управляющих программ для станков с ЧПУ;
- изучить режущие инструменты для фрезерного станка;
- изучить режимы резки.

Результаты обучения:

- понимание, как надо представить модель в заготовке, чтобы получить готовую деталь

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением);
- фрезерный ЧПУ станок

Тема 6.3 Создание чертежа настольной лампы с разработкой эскизов для изготовления методом 2D фрезеровки (Проект 2)

#### Практическое занятия (план проведения занятия)

Цель занятия: построение трёхмерной модели раскроя материала для проекта "Настольная лампа-светильник"

Задачи занятия:

- построить трёхмерную модель по заданным чертежам;
- подобрать режущий инструмент для правильного раскроя.

Результаты обучения:

- создание модели раскроя листового материала для проекта "Настольная лампа-светильник"

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)

**Тема 6.4 Изготовление физического прототипа (Проект 2)**

Практическое занятия (план проведения занятия)

Цель занятия: изготовление физического прототипа на примере Настольной лампы

Задачи занятия:

- получить управляющую программу для раскроя листового материала;
- раскроить материал на фрезерном станке с ЧПУ;
- изготовить физическую модель.

Результаты обучения:

- изготовление физического прототипа Настольной лампы

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением);
- фрезерный ЧПУ станок

**Модуль 7. Реверсивный инжиниринг**

**Тема 7.1 Основы создания 3D модели объёмного прототипа из триангулярной модели (.stl)**

Практическое занятия (план проведения занятия)

Цель занятия: изучение реализации реверсивного инжиниринга в программе Fusion 360.

Задачи занятия:

- получить практические навыки импорта STL модели;
- научиться анализировать количества полигонов в STL модели;
- научиться уменьшать количества полигонов для уменьшения нагрузки на вычислительный процесс.

Результаты обучения:

- получение практических навыков для импорта и анализа триангулярной модели

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)

**Тема 7.2 Приемы резки триангулярной модели по основным сечениям и обрисовки для вытягивания**

Практическое занятия (план проведения занятия)

Цель занятия: изучение инструментов и приемов для построения твердотельной модели по STL

Задачи занятия:

- научиться резать STL модели на профили;
- научиться обрисовывать STL модели по профилям;
- научиться вытягивать нарисованные профили по направляющим;
- научиться собирать модели из нескольких тел.

Результаты обучения:

- приобретение практических навыков по работе с STL моделью

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)

**Тема 7.3 Использование приемов поверхностного моделирования (скульптинг) для обрисовки сложных поверхностей**

Практическое занятия (план проведения занятия)

Цель занятия: изучение и практическое применение методов поверхностного моделирования для реверса

Задачи занятия:

- научиться проводить анализ модели на предмет невозможности построения методами твердотельного моделирования;
- научиться применять методы поверхностного моделирования для повторения поверхностей в модели для реверса.

Результаты обучения:

- получение сложной поверхности методом скульптинга

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)

Тема 7.4 Практическое занятие по реверсивному инжинирингу (Проект 3)

Практическое занятия (план проведения занятия)

Цель занятия: закрепление полученных навыков по реверсивному инжинирингу

Задачи занятия:

- построить твердотельную модель «Кнопка» по заданной STL;
- построить твердотельную модель «Кулиса» по заданной STL;
- построить твердотельную модель «Винт» по заданной STL.

Результаты обучения: получение твердотельных моделей по заданию

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)

### 3.4. Календарный учебный график (порядок модулей)

Период обучения (недели)*	Наименование модуля
1 неделя	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Изготовление прототипов». Разделы спецификации Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности Модуль 4. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией Модуль 5.3D моделирование
2 неделя	Модуль 5.3D моделирование
3 неделя	Модуль 6. 2D моделирование и графический дизайн Модуль 7. Реверсивный инжиниринг
	Итоговая аттестация

\*Точный порядок реализации модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий.

## 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

### 4.1. Материально-технические условия реализации программы

Материально-техническое оснащение рабочего места преподавателя программы:

Вид занятий	Наименование помещения	Наименование оборудования	Количество	Технические характеристики, другие комментарии (при необходимости)
1	2	3	4	5
Лекции	Аудитория	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт	1	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс
Практические занятия	Лаборатория	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс	1	
Демонстрационный экзамен	Компьютерный класс, Лаборатория	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс	1	

Материально-техническое оснащение рабочего места слушателя программы:

Вид занятий	Наименование помещения	Наименование оборудования	Количество	Технические характеристики, другие комментарии (при необходимости)
1	2	3	4	5
Лекции	Аудитория	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт	Min 3	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс
Практические занятия	Лаборатория	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в	Min 3	

		соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс		
Демонстрационный экзамен	Компьютерный класс, Лаборатория	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс	Min 3	

Материально-техническое оснащение проведения демонстрационного экзамена – в соответствии с инфраструктурным листом КОД ДЭ, используемого для проведения итоговой аттестации по программе.

#### 4.2. Учебно-методическое обеспечение программы

- техническое описание компетенции;
- комплект оценочной документации по компетенции;
- печатные раздаточные материалы для слушателей;
- учебные пособия, изданные по отдельным разделам программы;
- профильная литература;
- отраслевые и другие нормативные документы;
- электронные ресурсы и т.д.
- официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International - Агентства развития профессионального мастерства (Ворлдскиллс Россия)». – (Электронный ресурс). Режим доступа: <https://worldskills.ru>;
- единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс) режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>.

#### 4.3. Кадровые условия реализации программы

Количество педагогических работников (физических лиц), привлеченных для реализации программы \_\_\_чел. Из них:

- сертифицированных экспертов Ворлдскиллс по соответствующей компетенции 1 чел.;
- сертифицированных экспертов-мастеров Ворлдскиллс по соответствующей компетенции \_\_\_ чел.;
- экспертов с правом проведения чемпионата по стандартам Ворлдскиллс по соответствующей компетенции \_\_\_чел.;
- экспертов с правом оценки демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс \_\_\_ чел.

Ведущий преподаватель программы – эксперт Ворлдскиллс со статусом сертифицированного эксперта Ворлдскиллс или сертифицированного эксперта-мастера Ворлдскиллс или эксперта с правом и опытом проведения чемпионата по стандартам Ворлдскиллс. Ведущий преподаватель программы принимает участие в реализации всех



модулей и занятий программы, а также является главным экспертом на демонстрационном экзамене.

К отдельным темам и занятиям по программе могут быть привлечены дополнительные преподаватели.

**Данные педагогических работников, привлеченных для реализации программы**

№ п/п	ФИО	Статус в экспертном сообществе Ворлдскиллс с указанием компетенции	Должность, наименование организации
<i>Ведущий преподаватель программы</i>			
1.	Шипова Марина Викторовна	Сертифицированный эксперт компетенции «Изготовление прототипов»	КГБ ПОУ ХТТБПТ, преподаватель специальных дисциплин
<i>Преподаватели, участвующие в реализации программы</i>			
2.			
3.			

**5. Оценка качества освоения программы**

Для итоговой аттестации используется КОД № 1.1 по компетенции «Изготовление прототипов», размещенный в Банке эталонных программ Академии Ворлдскиллс Россия. Баллы за выполнение заданий демонстрационного экзамена выставляются в соответствии со схемой начисления баллов, приведенной в КОД. Необходимо осуществить перевод полученного количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена.<sup>5</sup>

**6. Составители программы**

Разработано Академией Ворлдскиллс Россия совместно с сертифицированными экспертами Ворлдскиллс Россия.

---

<sup>5</sup> К работе в экзаменационной комиссии должны быть привлечены представителей работодателей и их объединений.