

**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
«Трёхмерное моделирование в технике (с учетом стандарта Ворлдскиллс  
по компетенции «Инженерный дизайн САД»)»**

г. Хабаровск, 2019 год

**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
«Трёхмерное моделирование в технике (с учетом стандарта Ворлдскиллс  
по компетенции «Инженерный дизайн CAD»)»**

**1. Цели реализации программы**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации (ДППК) 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 5 WSI «Инженерный дизайн CAD».

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

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

Программа разработана в соответствии с:

- спецификацией стандарта компетенции 5 WSI «Инженерный дизайн CAD» (WorldSkills Standards Specifications) от 2018 г., секции: 3 Трёхмерное моделирование и создание анимации, 4 Создание тонированных изображений фотографий (2D), 6 Чертежи и замеры;

- федеральным государственным образовательным стандартом «Промышленный дизайнер (эргономист)» (утвержден Приказом Минтруда России от 18.11.2014 N 894н), трудовые функции А/02.6 Эскизирование, макетирование, физическое моделирование, прототипирование, А/03.6 Компьютерное моделирование, визуализация, презентация модели продукта;

- федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по профессии 151901.01 «Чертежник-конструктор» (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.08.13 № 825).

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

**2.2 Требования к результатам освоения программы**

В результате освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

**знать:**

- Историю, современное состояние и перспективы развития движения WSI и Ворлдскиллс Россия («Молодые профессионалы»)
- Понятие о компетенциях и стандарт компетенции

- Требования охраны труда и техники безопасности
- Современные технологии в профессиональной сфере деятельности
- Программы для настройки параметров компьютерной программы
- Операционные системы компьютера, предназначенные для использования и управления компьютерными программами и файлами
- Механические системы и их технические возможности
- Принципы разработки чертежей
- Как собирать сборочные единицы
- Как создать фотореалистичное изображение
- Как использовать свет, сцены и трафареты, чтобы произвести тонированные изображения фотографий
- Чертежи по стандарту ЕСКД (либо ISO) вместе с письменной инструкцией
- Стандарты на условные размеры и допуски и на геометрические размеры и допуски, соответствующие стандарту ЕСКД (либо ISO)
- Правила чертежей и имеющий приоритет последний стандарт ЕСКД (либо ISO), регулирующий данные правила
- Использование руководств, таблиц, перечней стандартов и каталогов на продукцию
- Основные приемы создания эскизов.

**уметь:**

- Моделировать компоненты, оптимизируя моделирование сплошных тел композицией элементарных объектов
- Создавать параметрические электронные модели
- Назначать характеристики конкретным материалам (плотность)
- Назначать деталям цвета и текстуру
- Создавать сборки из деталей трёхмерных моделей
- Создавать сборки конструкций (сборочные единицы)
- Получать доступ к информации из файлов данных
- Моделировать и собирать основные сборочные единицы главной сборки
- Рассчитывать примерное значение всех недостающих размеров
- Собирать смоделированные детали в сборочные единицы в соответствии с требованиями
- Накладывать на изображения графические переводные картинки наподобие логотипов в соответствии с требованиями
- Создавать анимацию, чтобы демонстрировать, как работают или собираются отдельные детали
- Сохранять работу для будущего доступа
- Сохранить изображения ярлыков, чтобы получить доступ для их дальнейшего использования
- Интерпретировать исходную информацию и точно применять ее к изображениям, произведенным компьютером

- Применять свойства материалов взятые из информации с исходного чертежа
- Создавать фотореалистичные изображения детали или конструкции
- Настраивать цвета, тени, фон и углы съёмки для создания изображений
- Использовать установки фотокамеры, чтобы лучше демонстрировать конструкцию
- Распечатать завершённое изображение для его представления
- Разработать чертежи по стандарту ЕСКД (либо ISO) вместе с любой письменной инструкцией
- Применять стандарты на условные размеры и допуски и на геометрические размеры и допуски, соответствующие стандарту ЕСКД (либо ISO)
- Применять правила чертежей и имеющий приоритет последний стандарт ЕСКД (либо ISO), регулирующий данные правила
- Использовать руководства, таблицы, перечни стандартов и каталогов на продукцию
- Проставлять позиции и составлять спецификации
- Создавать чертежи 2D
- Создать развёрнутый вид

### 3. Содержание программы

Категория слушателей: мастера производственного обучения и преподаватели; лица имеющие среднее профессиональное образование, и (или) высшее образование.

Трудоемкость обучения: 72 академических часа.

Форма обучения: очно-заочная с применением ДОТ

#### 3.1 Учебный план

| №  | Наименование модулей  | Всего, ак. час. | В том числе |                      |                                   | Форма контроля |
|----|---|-----------------|-------------|----------------------|-----------------------------------|----------------|
|    |   |                 | Лекции      | Практические занятия | промежуточный и итоговый контроль |                |
| 1  | 2   | 3               | 4           | 5                    | 6                                 | 7              |
| 1. | Ознакомление с WSI и Ворлдскиллс Россия. Стандарт компетенции WSSS «Инженерный дизайн CAD»          | 4               | 4           | -                    | -                                 |                |
| 2. | Требования охраны труда и техники безопасности  | 4               | 2           | 2                    | -                                 |                |
| 3. | Современные технологии в профессиональной сфере деятельности по компетенции «Инженерный дизайн CAD» | 4               | 2           | 2                    | -                                 |                |
| 4. | Основы моделирования деталей и сборок   | 22              | -           | 22                   |                                   |                |

|        |  |    |   |    |   |    |
|--------|--|----|---|----|---|----|
| 5.     | Основы создания фотореалистичного изображения, чертежей и анимации | 14 | - | 14 |   |    |
| 6.     | Профессиональные инженерные инструменты САПР                       | 16 | - | 16 |   |    |
| 7.     | Итоговая аттестация (демонстрационный экзамен)                     | 8  | - | -  | 8 | ДЭ |
| ИТОГО: |  | 72 | 8 | 56 | 8 |    |

### 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              |
| <b>1.</b> | <b>Ознакомление с WSI и Ворлдскилл Россия. Стандарт компетенции WSSS «Инженерный дизайн CAD»</b>                                     | <b>4</b>        | <b>4</b>    | -              | -                        |                |
| 1.1       | История, современное состояние и перспективы движения WorldSkills International (WSI) и Ворлдскиллс Россия («Молодые профессионалы») | 2               | 2           | -              | -                        |                |
| 1.2       | Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции                                    | 2               | 2           | -              | -                        |                |
| <b>2.</b> | <b>Требования охраны труда и техники безопасности</b>  | <b>4</b>        | <b>2</b>    | <b>2</b>       | -                        |                |
| 2.1       | Требования охраны труда и техники безопасности   | 2               | 2           | -              | -                        |                |
| 2.2       | Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции  | 2               | 2           | -              | -                        |                |
| <b>3.</b> | <b>Современные технологии в профессиональной сфере деятельности по компетенции «Инженерный дизайн CAD»</b>                           | <b>4</b>        | <b>2</b>    | <b>2</b>       | -                        |                |
| 3.1       | Обзор современных технологий в области конструирования, инженерной графики   | 2               | 2           | -              | -                        |                |
| 3.2       | Аддитивные технологии 3D печати. Мастер класс.   | 2               | -           | 2              | -                        |                |
| <b>4.</b> | <b>Основы моделирования деталей и сборок</b>   | <b>22</b>       | -           | <b>22</b>      | -                        |                |
| 4.1       | Основы моделирования деталей в Autodesk Inventor с использованием конкурсных заданий WS первого модуля (мастер-класс).               | 6               | -           | 6              | -                        |                |
| 4.2       | Моделирование деталей повышенной сложности на примере третьего модуля  | 8               | -           | 8              |                          |                |

|           |  |           |          |           |          |    |
|-----------|--|-----------|----------|-----------|----------|----|
|           | конкурсного задания WS. (мастер-класс)   |           |          |           |          |    |
| 4.3       | Моделирование сборок использованием конкурсных заданий WS первого, третьего модулей.                                       | 8         | -        | 8         | -        |    |
| <b>5.</b> | <b>Основы создания фотореалистичного изображения, чертежей и анимации</b>  | <b>14</b> | <b>-</b> | <b>14</b> | <b>-</b> |    |
| 5.1       | Создание фотореалистичных изображений  | 2         | -        | 2         | -        |    |
| 5.2       | Создание анимации  | 2         | -        | 2         | -        |    |
| 5.3       | Создание ассоциативных чертежей  | 4         | -        | 4         | -        |    |
| 5.4       | Основы реверс-инжиниринга. (мастер-класс)  | 6         | -        | 6         |          |    |
| <b>6.</b> | <b>Профессиональные инженерные инструменты САПР</b>  | <b>16</b> | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>-</b> |    |
| 6.1       | Основы параметризации на примере третьего модуля конкурсного задания WS (Гидроцилиндр).                                    | 4         | -        | 4         |          |    |
| 6.2       | Профессиональные инструменты проектирования болтовых соединений, валов, зубчатых зацеплений, шлицевых соединений и другие. | 4         | -        | 4         | -        | +  |
| 6.3       | Инструменты металлоконструкций и листового металла (мастер-класс*) с использованием конкурсных заданий WS второго модуля.  | 4         | -        | 4         | -        |    |
| 6.4       | Моделирование пластиковых деталей, трассировка проводов. Внесение изменений в конструкцию. (мастер-класс)                  | 4         | -        | 4         | -        |    |
| <b>7.</b> | <b>Итоговая аттестация</b>   | <b>8</b>  | <b>-</b> | <b>-</b>  | <b>8</b> |    |
| 7.1       | Демонстрационный экзамен по компетенции  | 8         | -        | -         | 8        | ДЭ |
|           | <b>ИТОГО:</b>  | <b>72</b> | <b>8</b> | <b>56</b> | <b>8</b> |    |

### 3.3 Учебная программа

**МОДУЛЬ 1. Ознакомление с WSI и Ворлдскиллс Россия. Стандарт компетенции WSSS (Инженерный дизайн CAD) (конкурсное задание, техническое описание, инфраструктурный лист, схема и оборудование рабочих мест, требования к технике безопасности, критерии оценивания, кодекс этики, основные термины).**

Тема 1.1 История, современное состояние и перспективы движения WorldSkills International (WSI) и Ворлдскиллс Россия («Молодые профессионалы») как инструмента развития профессиональных сообществ и систем подготовки кадров.

Тема 1.2 Актуальная техническая документация Национального чемпионата профессионального мастерства «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) 2019 года по компетенции WorldSkills International «Инженерный дизайн CAD». Ознакомление с конкурсными заданиями чемпионатов, виды, критерии, особенности.

## **МОДУЛЬ 2. Требования охраны труда и техники безопасности.**

Тема 2.1 Требования охраны труда и техники безопасности.

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

## **МОДУЛЬ 3. Современные технологии в профессиональной сфере деятельности по компетенции «Инженерный дизайн САД».**

Тема 3.1 Обзор современных технологий в области конструирования, инженерной графики.

Тема 3.2 Аддитивные технологии 3D печати. Мастер класс.

## **МОДУЛЬ 4. Основы моделирования деталей и сборок.**

Тема 4.1 Основы моделирования деталей в Autodesk Inventor с использованием конкурсных заданий WS первого модуля (мастер-класс).

Тема 4.2 Моделирование деталей повышенной сложности на примере третьего модуля конкурсного задания WS. (мастер-класс).

Тема 4.3 Моделирование сборок использованием конкурсных заданий WS первого, третьего модулей.

## **МОДУЛЬ 5. Основы создания фотореалистичного изображения, чертежей и анимации.**

Тема 5.1 Создание фотореалистичных изображений.

Тема 5.2 Создание анимации.

Тема 5.3 Создание ассоциативных чертежей.

Тема 5.4 Основы реверс-инжиниринга. (мастер-класс)

## **МОДУЛЬ 6. Профессиональные инженерные инструменты САПР.**

Тема 6.1 Основы параметризации на примере третьего модуля конкурсного задания WS (Гидроцилиндр).

Тема 6.2 Профессиональные инструменты проектирования болтовых соединений, валов, зубчатых зацеплений, шлицевых соединений и другие.

Тема 6.3 Инструменты металлоконструкций и листового металла (мастер-класс) с использованием конкурсных заданий WS второго модуля.

Тема 6.4 Моделирование пластиковых деталей, трассировка проводов. Внесение изменений в конструкцию. (мастер-класс).

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

| Период обучения<br>(дни, недели)*   | Наименование раздела, модуля   |
|---|--|
| 1 неделя, три дня   | <p>1.1 История, современное состояние и перспективы движения WorldSkills International (WSI) и Ворлдскиллс Россия («Молодые профессионалы»)</p> <p>1.2 Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции</p> <p>2.1 Требования охраны труда и техники безопасности.</p> <p>2.2 Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции</p> <p>3.1 Обзор современных технологий в области конструирования, инженерной графики</p> <p>3.2 Аддитивные технологии 3D печати. Мастер класс.</p> |
| 2 неделя, шесть дней  | <p>4.1 Основы моделирования деталей в Autodesk Inventor с использованием конкурсных заданий WS первого модуля (мастер-класс).</p> <p>4.2 Моделирование деталей повышенной сложности на примере третьего модуля конкурсного задания WS. (мастер-класс)</p> <p>4.3 Моделирование сборок использованием конкурсных заданий WS первого, третьего модулей</p> <p>5.1 Создание фотореалистичных изображений</p>  |
| 3 неделя, шесть дней  | <p>5.2 Создание анимации</p> <p>5.3 Создание ассоциативных чертежей</p> <p>5.4 Основы реверс-инжиниринга. (мастер-класс) 6.1 Основы параметризации на примере третьего модуля конкурсного задания WS (Гидроцилиндр). 6.2 Профессиональные инструменты проектирования болтовых соединений, валов, зубчатых зацеплений, шлицевых соединений и другие.</p> <p>6.3 Инструменты металлоконструкций и листового металла (мастер-класс*) с использованием конкурсных заданий WS второго модуля.</p>   |
| 4 неделя один день  | 6.4 Моделирование пластиковых деталей, трассировка проводов. Внесение изменений в конструкцию. (мастер-класс)  |
| 4 неделя 1 день   | 7. Итоговая аттестация   |
| Точный порядок реализации разделов, модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий. |  |



## 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

### 4.1. Материально-технические условия реализации программы

| Наименование помещения                      | Вид занятий   | Наименование оборудования, программного обеспечения   |
|---|---|---|
| 1   | 2   | 3   |
| Аудитория                                   | Лекции  | Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт  |
| СЦК по компетенции «Инженерный дизайн САПР» | Лабораторные и практические занятия, тестирование, демонстрационный экзамен | Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс |

### 4.2. Учебно-методическое обеспечение программы

– Учебно-методические и дидактические материалы к программе повышения квалификации для преподавателей (мастеров производственного обучения) по профессии (специальности) «Техник-конструктор» с учетом стандарта компетенций WorldSkills International «Инженерный дизайн САД» 2016 г., Разработчики Толстиков А.В., Филиппович А.Ю., Лаврененко И.С., Петров М.А., Тимофеев В.Н., Венедиктова В.П.

– Эскизирование с натуры машиностроительных деталей, 2017г. Разработчик Крюков М.С., Аленчикова Г.Р., Толстиков А.В.

– Конкурсное задание и Критерии оценки для регионального этапа Московской области 2016 года, компетенция Инженерная графика САД. Разработчик Казанков Е.Е.

– Конкурсное задание и Критерии оценки для полуфиналов и финала Национального чемпионата РФ 2017,2018 года, компетенция Инженерная графика САД.

– Презентационные материалы к заданию Национального чемпионата РФ 2015 года, компетенция Инженерная графика САД: см. плейлист на канале компетенции <https://www.youtube.com/playlist?list=PLmVGeuJZIxx7cOawDsghwzP1VJt6FTRpC> (7 видеороликов). Разработчик Казанков Е.Е.

– Перевод и адаптация для использования в качестве пособия для русскоязычных учащихся Критериев оценки и Конкурсного задания Чемпионата Мира 2015 года, компетенция Инженерная графика САД. Разработчики Казанков Е.Е., Петров Е.Е.

– Презентационные материалы к Конкурсному заданию Чемпионата Мира 2015, 2017 года, компетенция Инженерная графика САД: см. плейлист на канале компетенции

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLmVGeuJZIx7PKb4NEUoDr55KOUSImwJT> (7 видеороликов). Разработчики Казанков Е.Е., Петров Е.Е.

– Серия вебинаров по теме "Обзор Критериев оценки и Конкурсного задания Чемпионата Мира 2015 года": см. плейлист на канале компетенции [https://www.youtube.com/playlist?list=PLmVGeuJZIx43yVj\\_-7V8l\\_5yUIoUIq9z](https://www.youtube.com/playlist?list=PLmVGeuJZIx43yVj_-7V8l_5yUIoUIq9z) Разработчик Петров Е.Е.

– Вебинар "Рекомендации по разработке и оценке сложности конкурсного задания компетенции Инженерная графика CAD". Разработчик Петров Е.Е.

– Презентация "Теоретический курс подготовки Эксперта WSR". Разработчик Петров Е.Е., 2018 г.

– официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International - Союз «Молодые профессионалы (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 ППС (физических лиц), привлеченных для реализации программы повышения квалификации дополнительного профессионального образования преподавателей 4 чел. Из них:

- Сертифицированных экспертов Ворлдскиллс 1 чел.
- Экспертов с правом проведения чемпионата по стандартам Ворлдскиллс 1 чел.
- Экспертов с правом оценки демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс 2 чел.

Данные ППС, привлеченных для реализации программы

| № п/п | ФИО                    | Статус в экспертном сообществе Ворлдскиллс | Должность     |
|-------|------------------------|--|---------------|
| 1.    | Родина Ирина Борисовна | Эксперт РЧ                                 | преподаватель |

#### **5. Оценка качества освоения программы**

Итоговая аттестация проводится в виде демонстрационного экзамена (КОД № 1.1).