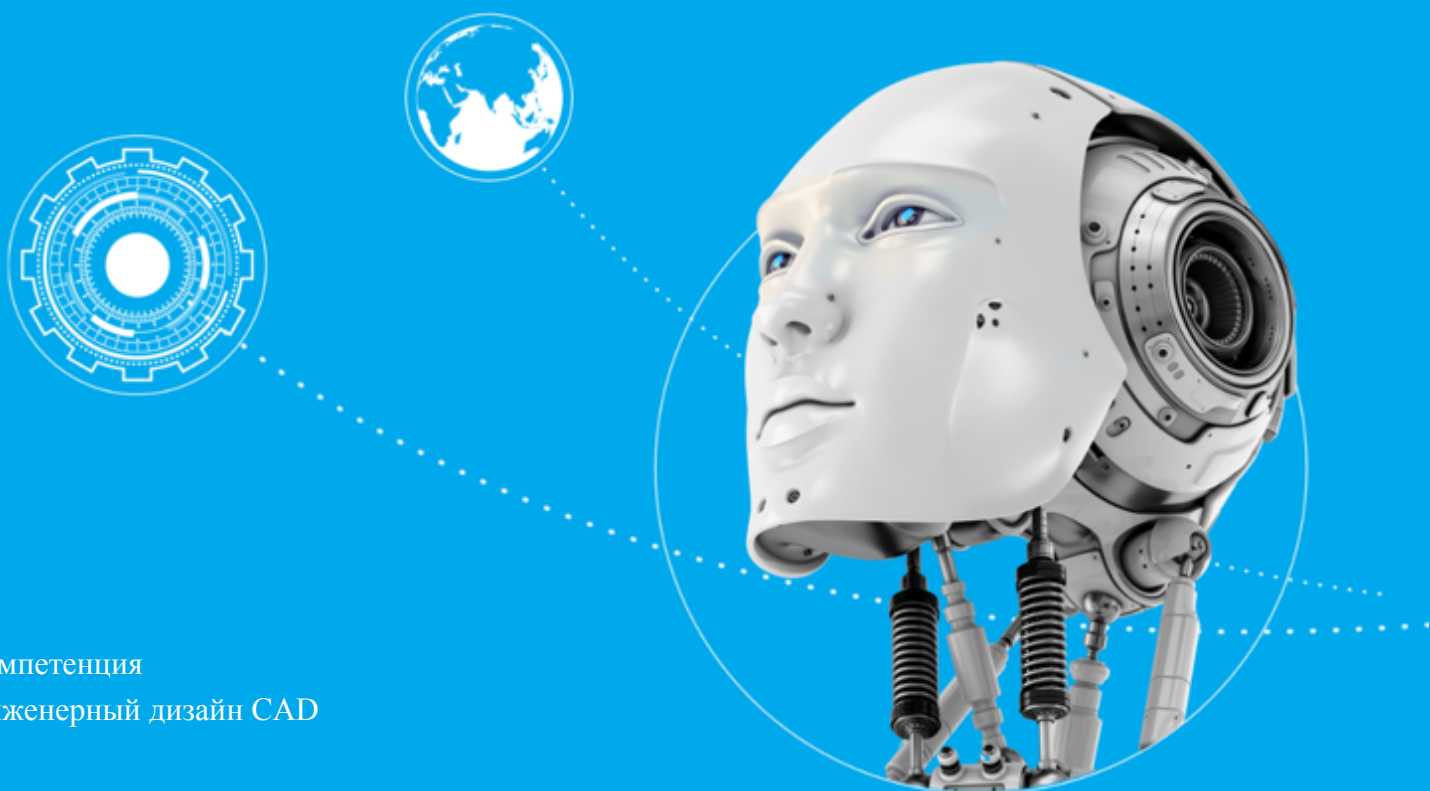


БИЛЕТ • В
БУДУЩЕЕ



ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОБЫ

в рамках проекта по ранней профессиональной ориентации
учащихся 6-11 классов общеобразовательных организаций
«Билет в будущее»



Компетенция
Инженерный дизайн CAD

Программа профессиональной пробы разработана в 2020-м году по заказу Союза “Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров “Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)” для реализации на практических мероприятиях в рамках проекта по ранней профессиональной ориентации учащихся 6-11-х классов общеобразовательных организаций “Билет в будущее”.

Вопросы по содержанию и использованию программы вы можете задать по электронному адресу bilet@worldskills.ru

Паспорт программы

Компетенция	Инженерный дизайн CAD
Уровень	Мини-проба try-a-skill
Формат проведения	Очный
Время проведения	30 минут
Максимальное количество участников	8 человек
Возрастная категория участников	6-11 класс
Доступность для участников с инвалидностью и ОВЗ	Доступно
Допустимая нозологическая группа/ группы	Общие заболевания (нарушение дыхательной системы, пищеварительной, эндокринной систем, сердечно-сосудистой системы и т.д.) , Нарушение слуха: слабослышащие, Нарушение опорно-двигательного аппарата (НОДА)
Необходимые специальные условия	<p>Специальные условия для детей с нарушениями слуха и речи</p> <ul style="list-style-type: none">• Обеспечение оборудованием для воспроизведения и усиления звука для качественной передачи на слуховые аппараты участников• Обеспечить освещенность лица говорящего и фона за ним, проецирование медиафайлов на большие экраны.• Обеспечение подробных индивидуальных инструкций и вспомогательной информации в письменном виде• При необходимости – наличие сурдопереводчика <p>Специальные условия для детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата (нижних конечностей, не ДЦП)</p> <ul style="list-style-type: none">• В организации должны быть созданы надлежащие материально-технические условия, обеспечивающие возможность для беспрепятственного доступа детей в здания и помещения организации и их пребывания и участия в мероприятии (включая пандусы, специальные лифты, санузлы, специально оборудованные учебные места с регулируемыми партами и т.д.).

- На каждом мероприятии после 20 минут занятий рекомендовано проводить 5-минутную физкульт-паузу с включением лечебно-коррекционных мероприятий
- Обязательным условием является соблюдение индивидуального ортопедического режима, для каждого обучающегося с двигательной патологией.

Возможность проведения пробы в смешанных (инклюзивных) группах

Возможно одновременное участие детей с инвалидностью и ОВЗ и детей без инвалидности

Автор программы

Петров Евгений Евгеньевич

Должность

преподаватель

Введение

Краткий рассказ о содержании компетенции.

Термином «Инженерный дизайн CAD» обозначается использование технологии компьютерного проектирования (CAD) при подготовке электронных моделей, чертежей и другой документации, необходимой для производства деталей и обеспечения сборки при решения задач проектирования машиностроительных изделий, а также потребительских товаров.

Место и перспективы компетенции в современной экономике страны, мира

Глобальная экономика знаний формирует технологические потребности, приводящие к существенному изменению характера современного инженерного образования. От современного инженера для того, чтобы быть востребованным, ожидается владение весьма широким спектром ключевых компетенций, далеко за пределами классических узкоспециализированных научно-технических и инженерных дисциплин. Одной из основ, позволяющих реализовать концепцию “Simulation Based Design”, является CAD, Computer-Aided Design - проектирование с использованием компьютера. Проектирование современной высокотехнологичной, высококонкурентной продукции немыслимо без применения систем автоматизированного проектирования (САПР). Освоение CAD-систем применительно к моделированию и, отчасти, проектированию машиностроительных конструкций, требует не только умения читать чертежи, но и использовать знания по геометрии, понимать основы механики, теории механизмов и механики машин, что является первым шагом к дальнейшему совершенствованию на пути к получению инженерного образования.

Ключевые навыки и знания для овладения компетенцией.

Математика, геометрия, механика машин, развитое пространственное воображение, склонность к конструкторской деятельности.

1-2 интересных факта о компетенции.

До 2001 года на чемпионатах мира Worldskills соревнования по компетенции проводились на кульманах. В 2001 году впервые для выполнения задания были использованы компьютеры со специализированным программным обеспечением. И так продолжалось до 2017 года. В 2017 году задание включало распечатку компонентов на 3D-принтере. А в 2019 году для выполнения модуля обратного проектирования уже необходимо было продемонстрировать навыки работы с 3D-сканером. Поэтому можно говорить, что компетенция быстро развивается и специалисты, обладающие необходимыми для выполнения задания навыками, будут востребованы в будущем.

Связь задания в рамках пробы с реальной деятельностью.

Прежде чем приступить к изготовлению различных механизмов, приспособлений, механических устройств, необходимо разработать комплект необходимой конструкторской

документации. Такими документами на протяжении длительного времени были и остаются чертежи, а передовые предприятия уже переходят на работу с электронными моделями деталей и сборок как с конструкторскими документами. Поэтому те объекты, с которыми будет осуществляться работа в рамках профессиональной пробы, являются аналогом реальных изделий.

Внимание! Модели изделий, предлагаемые для выполнения профессиональных проб, являются адаптированными специально для проведения обучения и не содержат необходимых для реального производства конструкторских и технологических элементов. Рассматривайте их лишь как 3D-модели для обучения. Также указание размеров и оформление чертежей не всегда соответствует действующим стандартам. Это сделано как с целью экономии расходных материалов при проведении проб, так и для того, чтобы не перегружать изображения информацией, которая не оказывает существенного влияния на качество построения моделей.

Общая формулировка задания в рамках пробы.

Комплект необходимых для проведения пробы материалов можно скачать, пройдя по ссылке: <https://yadi.sk/d/0IbedTT-GfifJQ>

В перечне дополнительных источников информации (см. раздел IV Приложения и дополнения) указаны ссылки на методические указания, презентационные видеоролики и прочие материалы, знакомство с которыми поможет облегчить подготовку преподавателя к проведению профессиональной пробы.

Вам предлагается последовательно выполнить три этапа создания виртуальной модели реального изделия: смоделировать несколько деталей, собрать модель **Струбцины**, создать фотореалистичное изображение объекта и/или создать анимацию процесса работы механизма. Струбцина - один из видов вспомогательных инструментов, используемый для фиксации каких-либо деталей в момент обработки, либо для плотного прижатия их друг к другу, например, при обработке напильником, либо сверлении, либо склеивании¹.

Демонстрация финального результата, продукта.

См. файл **Струбцина_3D.pdf**.

См. Приложение 1. Результат выполнения задания - сборка струбцины.

Для участников разных возрастных категорий можно предлагать сборку и отрисовку одной или нескольких деталей изделия, исходя из их уровня подготовки, используя приложенные по ссылке выше материалы.

Выполнение

Пошаговая инструкция по выполнению задания.

На первом этапе ученики на основе предоставленных чертежей моделируют детали **04 Busher** и **05 Cap**.

На втором этапе ученикам выдаются готовые модели деталей **01 Clamp**, **02 Screw** и **03 Bar**. Используя выданные детали и построенные на предыдущем этапе **04 Busher** и **05 Cap** необходимо построить сборку **Струбцины**.

На третьем этапе ученикам предлагается создать фотореалистичное изображение (**не скриншот!**) объекта с использованием специализированного функционала программного обеспечения (например, в Autodesk Inventor это модуль Inventor Studio) и, в том случае, если остаётся достаточно времени, анимировать работу механизма, задав зависимость расстояния между деталями **01 Clamp** и **04 Busher** через угол поворота детали **02 Screw** с учётом шага резьбы.

¹ <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B1%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0>

См. Приложение 2. Пошаговая инструкция по выполнению задания - моделирование деталей и сборка струбцины.

В приложении в виде скриншотов приведены **примерные** результаты выполнения эскизов для справки. Преподаватель волен использовать свои приёмы и весь свой опыт для получения геометрически правильных моделей. Для решения текущей задачи важно придерживаться лишь точности указания размеров и обеспечения геометрии моделей согласно чертежа.

Рекомендации для наставника по организации процесса выполнения задания.

Рекомендуется продемонстрировать участникам профпробы как инструмент выдавливания (на примере детали 05), так и вращения (детали 04).

При выполнении сборки стоит применять самые простые зависимости и не стремиться полностью определить положение деталей в сборке. Подразумевается, что части сборки могут быть подвижны, необходимы лишь те зависимости, которые обеспечивают правильное функционирование деталей в реальной конструкции.

При создании фотореалистичного изображения следует разумно задавать параметры качества визуализации и размеры получаемого изображения в пикселях, учитывая возможности аппаратного обеспечения и время, требуемое для проведения вычислений.

Контроль и оценка

Критерии успешного выполнения задания.

Все размеры, указанные на чертежах деталей, должны быть выполнены в модели и при измерении должны соответствовать указанным в условии значениям с точностью до 8 знака (т.е. размер имеющий погрешность 0,001, например, 15,001 мм, указывает на то, что в данном случае нет необходимой геометрической привязки). Также следует для каждой детали указать материал (физический) и задать цвет (представление).

Рекомендации для наставника по контролю результата, процедуре оценки.

Большая часть размеров может быть проконтролирована в эскизах. В противном случае, если размер не задан на эскизе или не может быть вычислен исходя из значений других размеров, осуществляется измерение на модели детали и сравнение с указанным в условии.

Инфраструктурный лист

Наименование	Технические характеристики необходимыми примечаниями	Кол-во	Расчет	Степень необходимости (необходимо/опционально)
Системный блок (с клавиатурой и мышью)	Параметры не хуже: процессор x86-64, 3.0 ГГц или выше/DDR-3 8 GB/HDD или SSD 500Gb, видеокарта с 4 Гб памяти.	1	на 1 чел.	необходимо
Монитор	С диагональю не менее 19 дюймов	1	на 1 чел.	необходимо
Программное обеспечение Autodesk Inventor (возможно также применение ПО Компас-3D компании АСКОН и ПО Creo Parametric компании PTC)	Версия 2020/2021	1	на 1 чел.	необходимо
Программное обеспечение Acrobat Reader		1	на 1 чел.	необходимо (для изучения электронного варианта документов)
Программное обеспечение Microsoft Office		1	на 1 чел.	Необходимо для работы с резьбами в Autodesk Inventor
Стол офисный	1400x600x750	1	на 1 чел.	необходимо
Кресло офисное	650x720x1180 (1120)	1	на 1 чел.	необходимо
Проектор с проекционным экраном либо плазменная панель для демонстрации картинки с экрана компьютера преподавателя		1	на группу	необходимо

МФУ	Формат А4 или А3, монохром или цветной	1	на группу	необходимо
Бумага формата А4 или А3 (в зависимости от модели МФУ)		5 листов	На 1 чел.	желательно

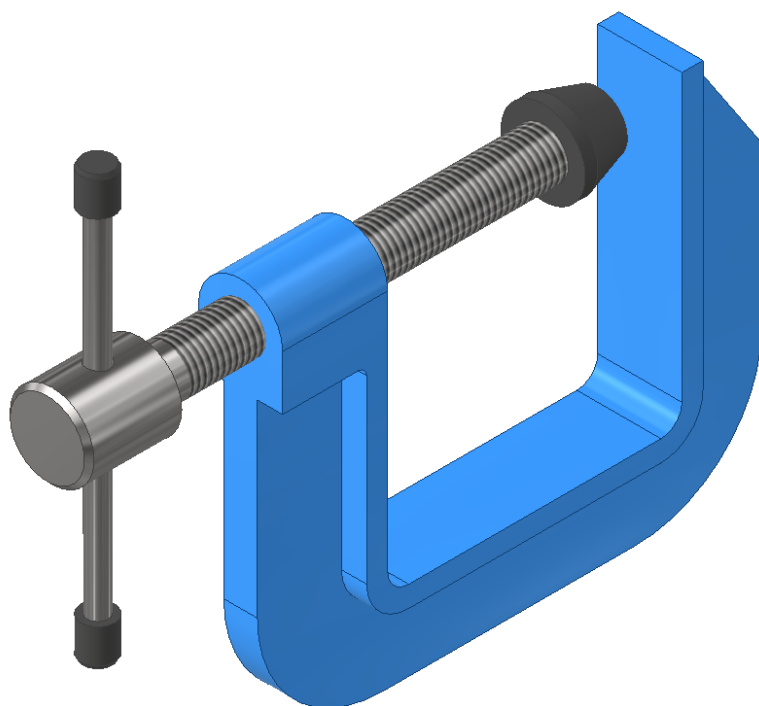
Проведение профессиональной пробы возможно в типовом компьютерном классе, используемом для занятий по информатике и смежным дисциплинам.

Приложения и дополнения

Дополнительные источники информации:

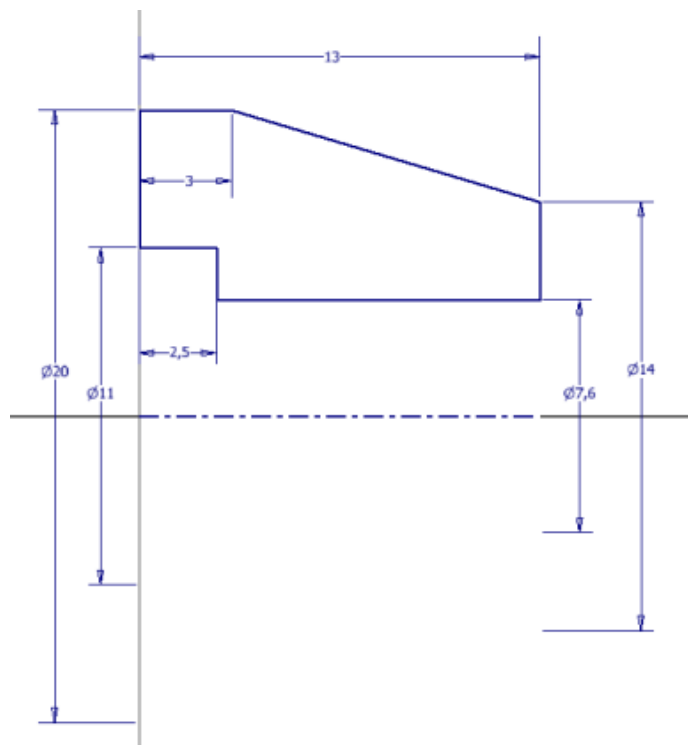
Ссылка	Комментарий
https://yadi.sk/i/ZN9PEAr0pwegfQ	Петров Е. Е. Методические указания Получение трёхмерной модели детали с использование базовых инструментов построения геометрии
http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2021/RUS/	Справочная система Autodesk Inventor 2021
https://kompas.ru/source/info_materials/2018/Azbuka-KOMPAS-3D.pdf	Азбука КОМПАС-3D (V18)
http://support.ptc.com/help/creo/creo_pma/russian/index.html#page/introduction%2Fabout_PTC_creo_help.html%23	Интерактивная справка Creo Parametric 5.0.6.0
https://www.youtube.com/watch?v=yKeqGLCK39w	Презентационный ролик компетенции Инженерный дизайн CAD. История развития компетенции в России на примере конкурсных заданий чемпионатов.
https://www.youtube.com/playlist?list=PLmVGeuJZIxx4r0Z02AgAQijlbK9y5dyMt	Плейлист «О конкурсном задании и подготовке чемпионов».
https://www.youtube.com/playlist?list=PLmVGeuJZIxx55Xcbt9koU8Tn10IWNF-u	Плейлист «Билет в будущее - 2020». Будет наполняться по мере подготовки видеороликов.
https://www.youtube.com/watch?v=bpWoOaoZWjY&list=PLmVGeuJZIxx43yVj-7V8l_5yUIoUIq9z	Плейлист «Обзор задания Чемпионата Мира». Подробно рассматриваются все модули задания ЧМ-2015.
https://www.youtube.com/channel/UC4Q-kGUfW86WibZpAvoUM9w	Канал «Mechanical Engineering Design CAD WSR», где собраны все указанные выше ролики и ряд других полезных материалов по компетенции.

Приложение 1. Результат выполнения задания - сборка струбины.

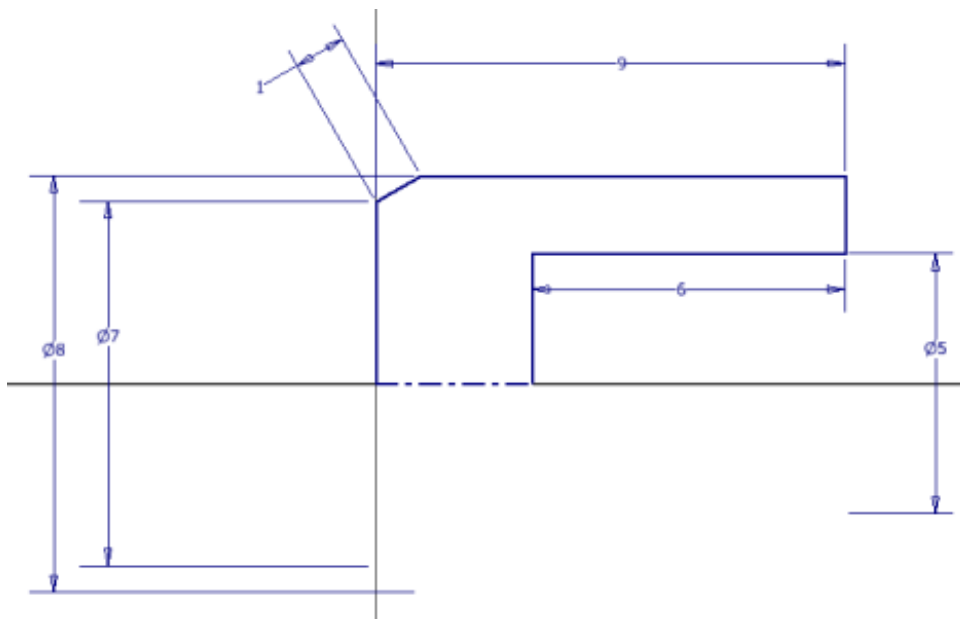


Приложение 2. Инструкция по выполнению задания - моделирование деталей и сборка струбины.

Примерный вариант выполнения детали **04 Busher**.



Примерный вариант выполнения детали **05 Cap**.



Приложение 3. Чертежи для моделирования деталей и осуществления сборки.

См. файл **Струбцина_Чертеж.pdf**.