

Конкурсное задание

по компетенции **Прототипирование**

по профессии **«Специалист аддитивных технологий»**

возрастная группа **10+**

Время на выполнение задания – **12 часов**

Согласовано:

Национальный эксперт JuniorMasters _____ /А.А. Родин/

Технический директор программы JuniorMasters _____ /А.Л. Абрамовский/

Индустриальный партнер PICASO 3D _____ / _____ /

Москва, 2018г.

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Введение
2. Формы участия в конкурсе
3. Задание для конкурса
4. Модули задания и необходимое время
5. Критерии оценки
6. Требования к квалификации участников
7. Конкурсное задание
8. Используемое программное обеспечение

Компетенция 3D-прототипирование (3D-prototyping)

Возрастная категория «10+»

ВВЕДЕНИЕ

1.1. Название и описание профессиональной компетенции.

Прототипирование / Prototype Modelling (FS)

1.1.2. Описание профессиональной компетенции.

Прототипирование – это инженерно-конструкторская работа, связанная с созданием прототипов (опытных образцов) для последующих исследований, тестирования и прочих проверок. Прототипы могут быть как действующими моделями, предназначенными для испытаний, так и недействующими (имитация/макет), которые используются для определения эстетических параметров и на предмет соответствия техническому заданию. В процессе работы с прототипом становится возможной отработка и устранение всех возможных несоответствий и неисправностей, доработка конструкторских решений.

Проектирование и 3D моделирование изделий производится в САД программе. Термином «САД» обозначается использование технологии компьютерного проектирования, которая предназначена для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации (более привычно именуются системами автоматизированного проектирования — САПР).

1.2. Область применения

Каждый Эксперт и Участник обязан ознакомиться с данным Конкурсным заданием.

1.3. Сопроводительная документация

Конкурсное задание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей профессиональной компетенции, его необходимо использовать совместно со следующими документами:

- Техническое описание. Прототипирование;
- Правила техники безопасности и санитарные нормы;
- Критерии оценки (файлы *.xls);
- Инфраструктурный лист.

2. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ

Командный конкурс. 1-4 модули выполняются в паре с участником команды.

3. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА

Участники соревнований получают текстовое описание задания, чертежи деталей, части деталей прототипа. Конкурсное задание имеет несколько модулей, выполняемых последовательно. Каждый выполненный модуль оценивается отдельно.

Выполнение задания включает в себя:

- выполнение необходимых замеров и рисование эскизов с простановкой размеров;
- создание 3D-модели деталей в соответствии с требованиями задания или чертежом в CAD программе;
- осуществление экспорта модели в формат STL
- подготовка 3D модели к печати;
- определение параметров и настройка режима печати;
- осуществление печати разработанной детали;
- создание сборки чертежа в CAD программе

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится в соответствии с утвержденной экспертами схемой оценки. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

Конкурсное задание должно выполняться по модульно. Оценка также происходит от модуля к модулю.

Передача файлов внутри команды осуществляется через CD карту. Перед началом соревнований чистоту CD проверяет технический эксперт. В перерывах между выполнениями модулей, CD хранятся у главного эксперта.

4.МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблицу 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Время на задание
1	Модуль 1: Создание и разработка 3D-модели изделия в CAD-среде	4 часа
2	Модуль 2: Подготовка детали к печати и настройка печати. Печать деталей. Пост обработка деталей	4 часа
3	Модуль 3: Сборка и тестирование движущего механизма	2 часа
4	Модуль 4. Подготовка комплекта документации	2 часа

Всего – 12 часов.

Использование фото, видеосъемки или других способов сохранения информации о форме и размерах детали, кроме ручного эскизирования, запрещено.

Модуль 1 Создание и разработка 3D-модели изделия в CAD-среде.

Модуль выполняется командой. Команде выдаются распечатки, текстовое описание задания.

Участникам необходимо построить 3D-модели в CAD-среде, создать сборочную модель и проверить на собираемость. Модели выполняют последовательно, учитывая специфику экструзионной печати и погрешности 3D принтера.

Модуль 2: Подготовка детали к печати и настройка печати. Печать деталей. Пост обработка деталей.

Модуль выполняется командой.

Участники выполняют работу с 3D принтерами, используя умения настраивать и подготавливать печать. В ходе работы участникам необходимо подготовить 3D модель к печати на принтере, подобрать настройки печати под имеющийся тип пластика, откалибровать стол, распечатать деталь в высоком качестве. После печати, участниками, если это необходимо, выполняется пост-обработка изготовленных деталей и их подгонка.

Модуль 3: Сборка и тестирование механизма

Модуль выполняется командой. Участникам предлагается собрать из изготовленных самостоятельно деталей прототип тисков и проверить его работоспособность. Для того чтобы механизм функционировал правильно,

сопряжения деталей после сборки должны соответствовать принципу его работы –обеспечиваются все необходимые кинематические связи, равно как и динамические параметры (наличие люфтов или же излишнее трение подвижных элементов говорит о том, что механизм был спроектирован не совсем корректно).

***Вышеперечисленные модули считаются выполненными, если команда участников может предоставить изготовленные ими на 3D-принтере детали и механическую конструкцию, а также всю разработанные в процессе проектирования 3D модели, сборку, включая файлы задания для печати в формате .plg/.gcode.**

4.ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ УЧАСТНИКОВ

Участнику соревнования необходимы следующие знания и умения:

- умение читать чертежи;
- умение обращаться с измерительными инструментами (линейка, штангенциркуль);
- транспортир) и проводить обмер детали;
- понимание работы простых механизмов, умение самостоятельно разработать недостающую деталь по имеющимся эскизам;
- понимать назначение и место деталей в конструкции.

Владение основными приемами инженерного 3D-моделирования в САПР, включая:

- построение эскизов с заданием эскизных зависимостей и размеров;
- создание рабочих плоскостей и осей;
- операции выдавливания, вращения и построения по сечениям, оболочки, сопряжения и фаски, круговые и прямоугольные массивы;
- умение пользоваться библиотекой CAD программы
- экспорт моделей в формат, пригодный для 3D-печати (.STL).
- создание сборочной модели, включая наложение сборочных зависимостей.

Умение использовать технологию 3D-печати, в том числе:

- понимать принцип работы, особенности и устройство термоэкструзионного (FDM) 3D-принтера;
- учитывать при моделировании особенности и ограничения технологии термоэкструзионной (FDM) 3D-печати, включая ограничения по геометрии, точности передачи размеров, прочности получаемого изделия;
- понимать термины «усадка», «натяг», «зазор», «адгезия», «первый слой», «экструзия», «поддержки», «коэффициент подачи», «полигональность», «текстура», «высота слоя», «обдув», «периметр», «толщина стенки», «обрамление»;
- уметь пользоваться программой подготовки файлов к печати 3D-принтером (Polygon, Repetier Host, Cura или аналог);
- уметь оптимально разместить детали на рабочем столе, понимать смысл основных параметров печати и уметь их настроить;
- уметь выполнять основные операции с 3D-принтером (установка или удаление пластика, калибровка положения головки, запуск задания на печать, аварийный останов при ошибках печати, безопасное удаление готового изделия и т.п.);
- знать основные виды пластиков, используемых для печати, их применение и особенности, а также параметры печати;
- творчески мыслить и находить нестандартные решения, используя полученные знания при подготовке.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные). См. табл. 2. Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100.

Таблица 2.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
А	Модуль 1. Создание и разработка 3D-модели изделия в CAD-среде	0	20	30
В	Модуль 2. Подготовка детали к печати и настройка печати. Печать деталей. Пост обработка деталей	0	40	40
С	Модуль 3. Сборка и тестирование движущего механизма	0	20	30
Итого =		0	100	100

Субъективные оценки – Баллы начисляются по шкале от 1 до 10.

Компетенция 3D-прототипирование (3D-prototyping)

Возрастная категория «10+»

Конкурсное задание

«Разработка и прототипирование тисков»

Время на выполнение задания – 12 часов

Порядок выполнения задания и общие требования к выполнению:

1. Внимательно ознакомиться с предложенным заданием, а также с предлагаемыми критериями оценки и правилами оценивания работы.
2. Проектирование электронных моделей прототипа корпуса:
 - a. Создать 3D-модели деталей в соответствии с требованиями задания, создать 3D-модель сборки.
 - b. Проверить правильность выполнения первого пункта, после чего осуществить экспорт модели в формат stl в высоком качестве.
3. Печать на 3D-принтере:
 - a. Определить параметры и режимы печати.
 - b. Осуществить печать разработанной детали.
4. Разработать комплект документации на разрабатываемый прототип:
 - a. Создать чертежи всех деталей проектируемых тисков.
 - b. Создать сборочный чертеж.
 - c. Создать спецификацию разработанного изделия.

Конкурсное задание чемпионата «ЮниорПрофи» по компетенции «Прототипирование»

Участникам предлагается самостоятельно **спроектировать** тиски. Собрать изделие, проверить собираемость, работоспособность и эргономичность.

В качестве данных для проектирования предлагаются:

- Образец *примерного* внешнего конечного вида проектируемого устройства (рис. 1);
- Основные размеры устройства и деталей;

Требования к получаемому изделию:

- Рабочая зона – не менее 100x100x50мм.
- Наличие фасок на гранях корпуса и подвижных деталей
- Перемещение должно проводиться плавно, без резких скачков
- Изделие не должно иметь видимых дефектов 3D-печати: наплавлений, отогнутых углов, нависающих ниток.

Внимание! Для выполнения задания выдается модель корпуса в формате STL. Слайдер и механизм, приводящий в движение слайдер тисков проектируется самостоятельно, опираясь на основные размеры корпуса.

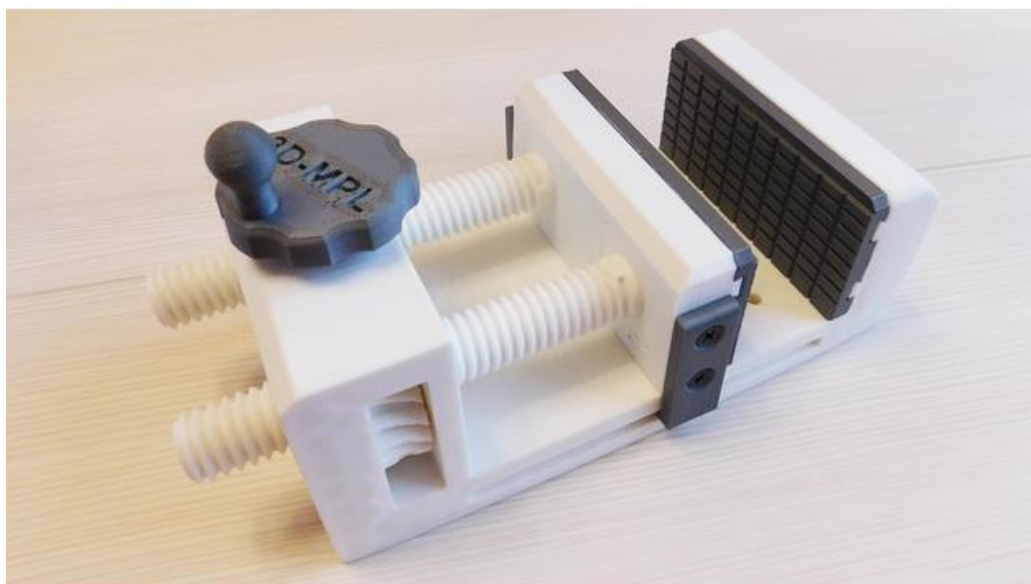


Рис.1 – Общий вид изделия

Участникам необходимо **разработать корпус, опираясь на внешний вид устройства**, выполнить построение 3D-модели, изготовить детали на 3D-принтере,

собрать конструкцию, проверить собираемость, работоспособность и эргономичность, подготовить комплект чертежей.

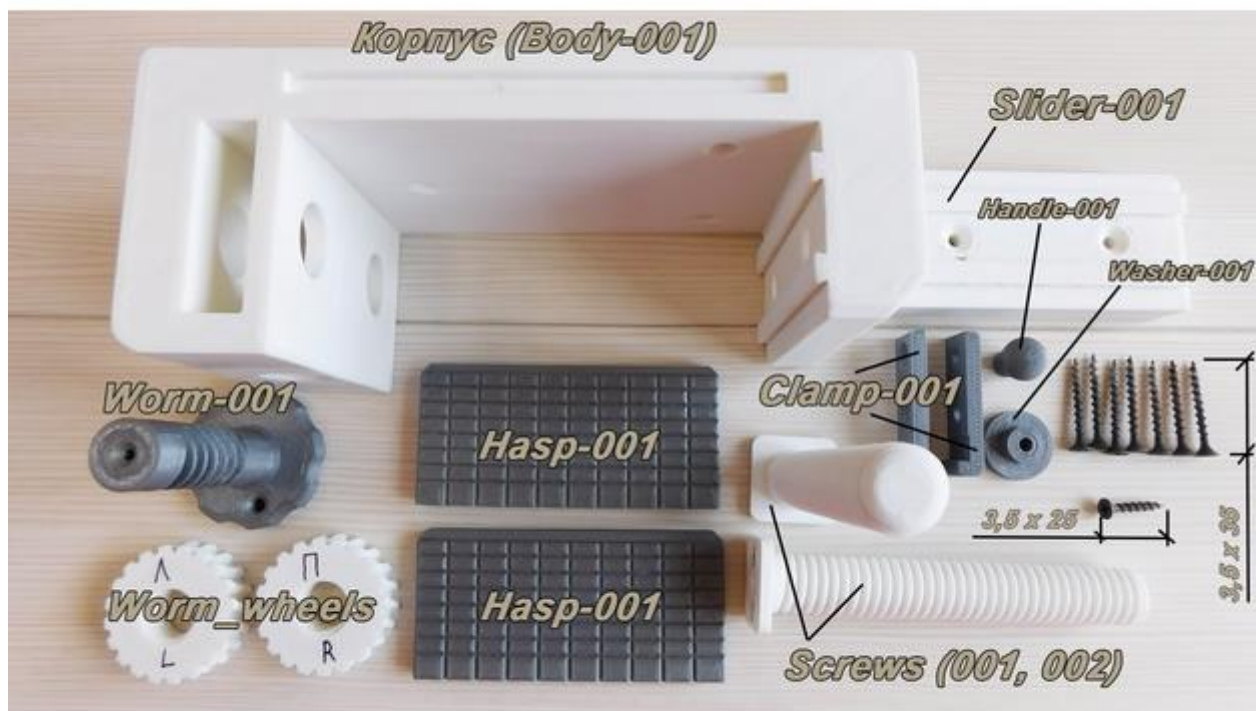


Рис. 2 – Общий вид изделия в разборе

По итогам отведенного времени у участников чемпионата оценивается:

- Наличие 3D-моделей изделия и сборка (в формате САПР и .STL)
- Наличие G-code для производства деталей (в формате .PLGX)
- Наличие и качество физического прототипа, а также качество сборки
- Наличие технической документации и ее грамотность.

Сборка и пробный запуск устройства

Участникам необходимо собрать устройство, опираясь на иллюстрации, текстовые пояснения и опыт, полученный в процессе проектирования отдельных деталей в рамках конкурсного задания. В том случае, если по техническим причинам участники не смогли изготовить к моменту сборки необходимые детали, организаторы вправе предоставить им недостающие детали. Подобный шаг делается для того, чтобы предоставить участникам наиболее полноценный опыт создания полностью функционирующего прототипа проектируемого устройства.

Описанные выше задания **считаются полностью выполненными**, если участник может предоставить изготовленные им на 3D-принтере детали, удовлетворяющие всем предъявленным в выданном участнику требованиям, а также все файлы 3D-моделей, а также задания для печати (.G-code; .plg).

Используемое программное обеспечение

Для создания чертежей и 3D-моделей деталей могут использоваться:

- КОМПАС 3D, Inventor, PTC CREO

Для печати:

- ПО Cura