

**КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ
ДЛЯ ЧЕМПИОНАТА
НА КУБОК ГУБЕРНАТОРА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ПО
РОБОТОТЕХНИКЕ 2024**
по компетенции «Изготовление прототипов» для возрастной
категории 17-22

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. ВВЕДЕНИЕ	2
2. ФОРМА УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ:	2
3. ОБЩЕЕ ВРЕМЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ: 10 Ч.	2
4. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА	2
5. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ НА КОНКУРСНОМ МЕСТЕ.....	8
6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ	8



1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Название и описание профессиональной компетенции.

1.1.1. Название профессиональной компетенции: «Изготовление прототипов»

1.1.2. Описание профессиональной компетенции.

Прототипирование — это процесс, в рамках которого дизайнеры создают, экспериментируют и воплощают в жизнь концепцию, начиная от заметок на бумаге и заканчивая цифровым проектированием. По сути, прототип — это предварительный макет дизайна, который позволяет пользователям отчетливо представить его или взаимодействовать с ним до тех пор, пока не будет разработан конечный продукт. Это четвертый этап процесса дизайн-мышления, который сопровождается тестированием юзабилити. 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 CAD программе. Термином обозначается использование технологии компьютерного проектирования, которая предназначена для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации (более привычно именуется системами автоматизированного проектирования - САПР).

2. ФОРМА УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ:

Индивидуальный конкурс

3. ОБЩЕЕ ВРЕМЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ: 10 Ч.

4. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА

Содержанием конкурсного задания являются работы по изготовлению прототипа робота из известного анимационного мультфильма, предназначенного для исследования поверхности земли с целью поиска живых организмов. Участники соревнований получают описание задания, рабочий чертеж прототипа, STL файл для реверсивного инжиниринга, готовые единичные детали для ручной оцифровки. Конкурсное задание имеет несколько модулей, которые являются сквозными (Модуль 2, 3, 4) и выполняются на протяжении всего соревновательного времени.

Задание включает в себя создание деталей прототипа изделия «РОБО-ЗАЯЦ» (рис. 1), постобработку деталей и сборку конструкции, монтаж электрической схемы и финальные испытания устройства.

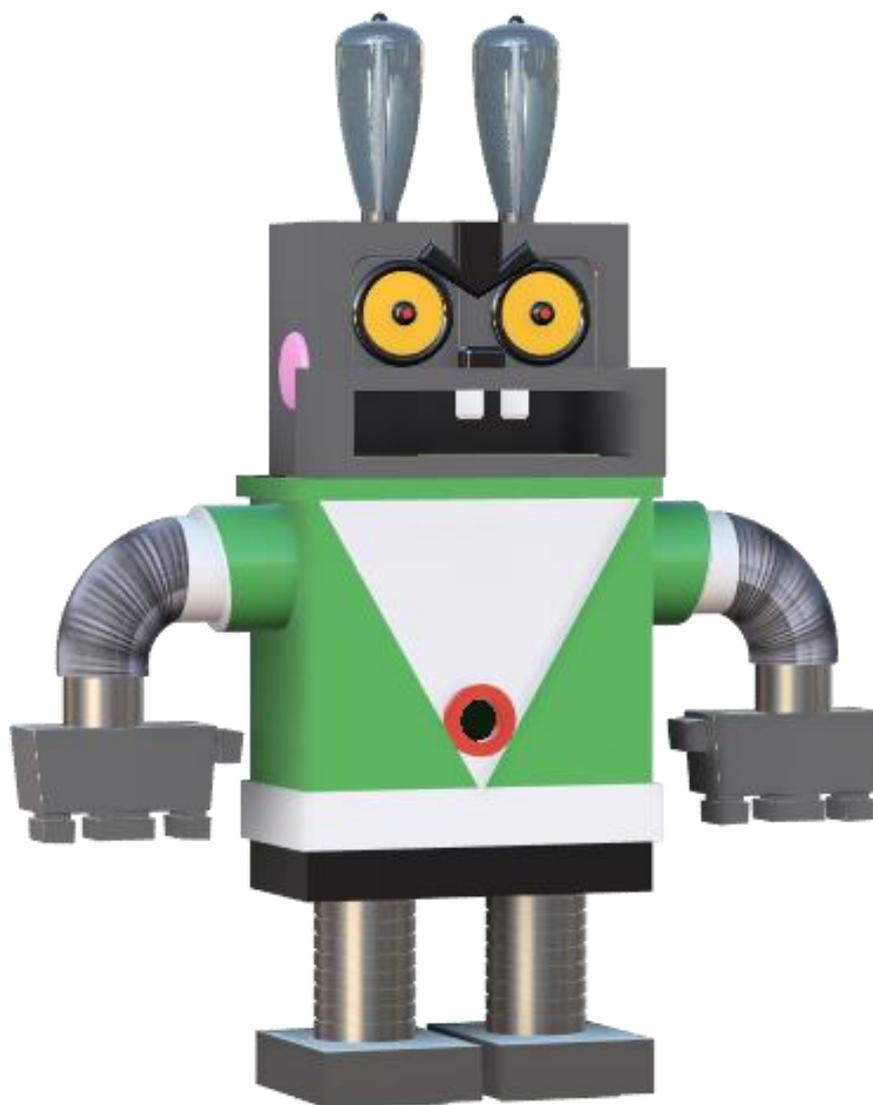


Рис 1. РОБО-ЗАЯЦ

Печать на 3Д принтерах во внерабочее время дней С1, С2 количеством часов не ограничивается, при условии запуска станка в рабочее время. В случае сбоя печати во внерабочее время потерянное время не компенсируется. Никакие операции, кроме аварийной остановки, экспертами в нерабочее время не выполняются. Содержанием конкурсного задания является Изготовление прототипа изделия исходя из условия предоставления следующих электронных компонентов: аккумулятор (в зависимости от выбора сложности), плата Micro USB, светодиоды, провода, кнопка.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении прототипа изделия, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. **Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя**

или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

Конкурсное задание должно выполняться помодульно. Оценка происходит согласно схеме оценки.

5. Модули задания и необходимое время

Таблица 1.

Наименование модуля		Соревновательный день	Время на модуль
1	Трехмерное моделирование прототипа изделия согласно чертежу в САД. Ручная оцифровка.	C1	2 часа
	Подготовка детали к печати и настройка печати. Изготовление деталей.	сквозной	
2	Разработка недостающих деталей и создание чертежа оцифрованных деталей, самостоятельно разработанных моделей и внесенных конструктивных изменений.	C1	2 часа
	Подготовка детали к печати и настройка печати. Печать деталей.	сквозной	
3	Печать деталей. Изготовление деталей с помощью ЧПУ станка. Пост-обработка деталей.	C1, C2	сквозной
4	Сборка и проверка функциональности прототипа.	C1, C2	сквозной

Модуль 1. Трехмерное моделирование прототипа изделия согласно чертежу (CAD) Создание цифровой модели деталей изделия.

Изначальным заданием является чертеж изделия РОБО-ЗАЯЦ (рис. 2)

Чертежи выдаются каждому участнику на электронном носителе.

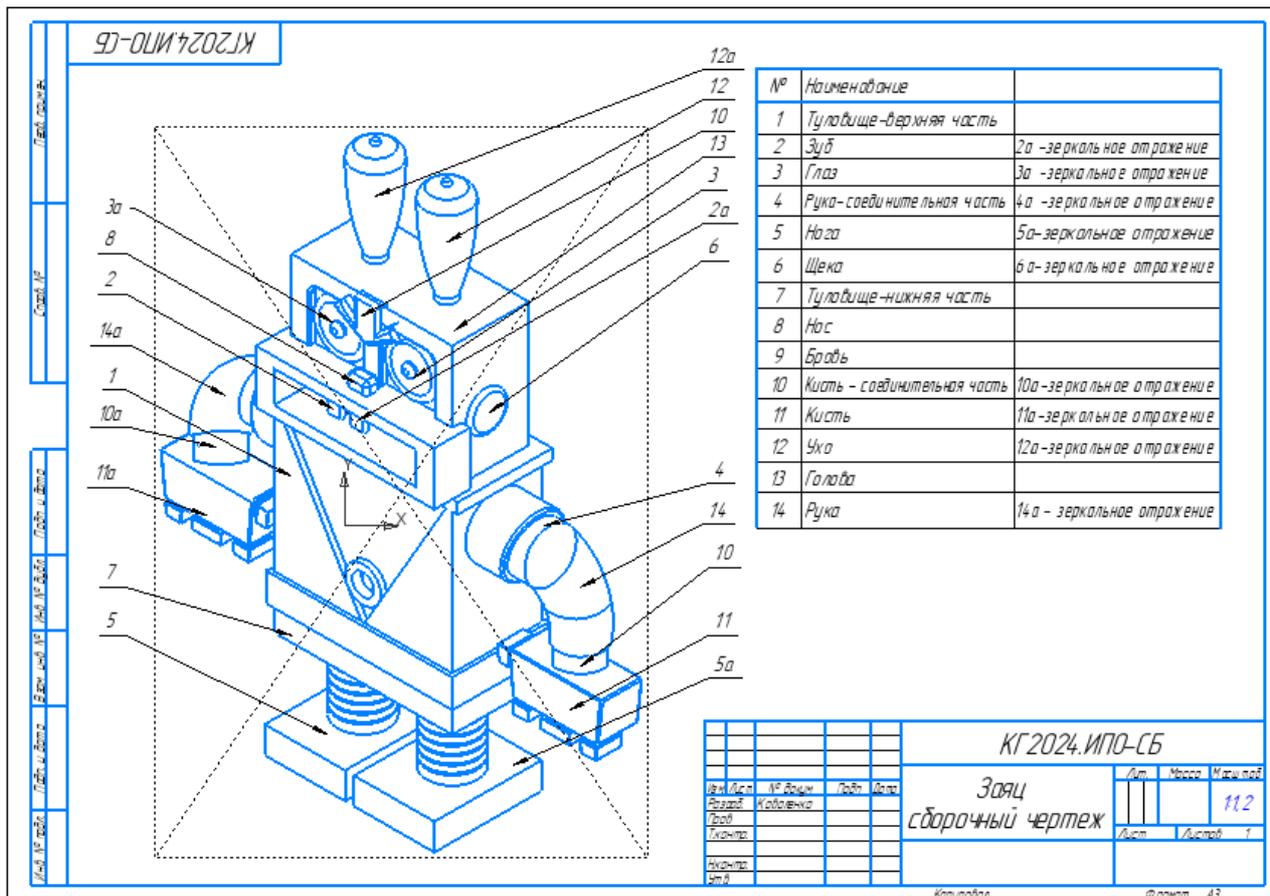


Рис 2. Чертеж изделия

Участникам предстоит разработать 3Д модели некоторых деталей изделия согласно чертежу. Недостающие размеры необходимо получить методом ручного измерения некоторых выдаваемых ГЭ деталей, а также создать цифровую модель деталей 5,5а,12,12а (Нога, Ухо) с помощью ручной оцифровки, обязательным условием при создании модели является наличие дерева построения модели. Для этого модуля имеется ограничение по времени 2 часа.

По окончании отведенного времени участники сдают трехмерную модель сборочной единицы прототипа в формате *.stp (STEP) и в формате программы, используемой участником, а также дизайнерское решение в формате JPEG с учетом технологий изготовления, представленных в **Приложении 2**. Оценивается сданная 3Д модель сборочной единицы прототипа в формате *.stp (STEP), начинающаяся со слова «Сборка». Детали, не вошедшие в сборку изделия, не оцениваются. Все файлы сдаются на флэшке, в папке с фамилией участника и номером модуля (например: \Фамилия\Модуль 1\Сборка_заяц_Иванов

По завершении участником (командой) Модуля 1 он обязан оповестить экспертов.

Модуль 2. Разработка недостающих деталей и создание чертежа внесенных конструктивных изменений и разработанных моделей

Самостоятельная разработка твердотельных моделей деталей изделия «РОБО-ЗАЯЦ» согласно Приложению 6. Участникам на протяжении 2 часов необходимо разработать недостающие детали прототипа (Рука).

А также в течение 2 часов участникам предлагается внести конструктивные изменения и выполнить чертежи внесенных изменений, разработанных (Рука) и оцифрованных (Нога, Ухо) деталей изделия «РОБО-ЗАЯЦ». Составить взрыв-схему готового изделия, указав новые детали.

Требуется внести следующие изменения:

1) Крепления между деталями (под креплениями понимаются конструктивные элементы, обеспечивающие разъемное соединение деталей):

а. Все детали, указанные на чертеже, а также доработанные участником, должны быть соединены между собой быстроразъемными соединениями, кроме деталей 3,3а,6,6а.

б. Фиксация детали 10, 10а «Кисть - соединительная часть» в 3 положениях с целью создания возможности поворота и фиксации детали «Кисть».

с. Фиксация связанных деталей 4,4а, 10, 10а, 11,11а посредством доработанной детали 14 «Рука» в 2 положениях, как показано на рис 3.

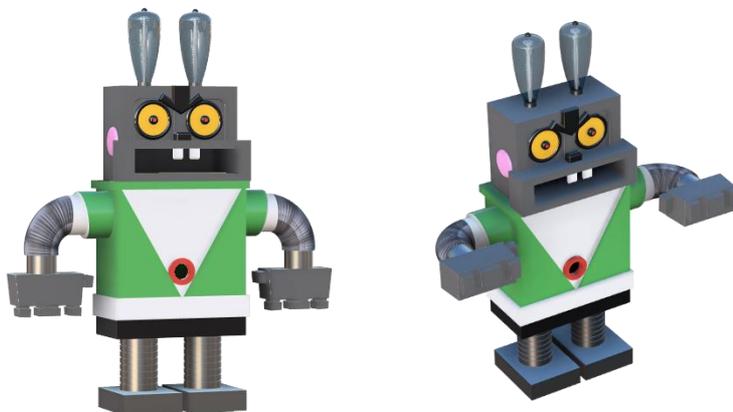


Рис 3. Фиксация положения рук Зайца.

2. Разработать механизм движения в деталях 5,5а, для возможности перемещения робота по поверхности.

3. Разработать узел крепления

а) светодиодов к плате Micro-USB, (в позиции, указанной на чертеже) обеспечивающий крепление двух светодиодов.

б) каналы-крепления для прокладки проводов к светодиодам.

4. Разработать цветовое решение деталей сборки с учетом покрасочных материалов, предоставленных на площадке.

После создания деталей, необходимо добавить их в сборку, а также создать чертеж **ТОЛЬКО** разработанных/оцифрованных **САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ**

ДЕТАЛЕЙ, соблюдая все правила ЕСКД. Все конструктивные изменения показать во взрыв-схеме.

По завершении участником (командой) Модуля 2 он обязан оповестить экспертов.

По окончании рабочего времени Модуля 2 у участников (команды) забираются чертежи, взрыв-схемы в формате PDF и обновленные сборки в формате *.stp (STEP) и в формате программы, используемой участником.

При невыполнении вышеуказанных условий модуль не оценивается.

ВНИМАНИЕ: совместно с модулем 2 можно выполнять модуль 3.

Модуль 3. Подготовка детали к печати и настройка печати. Изготовление деталей. Пост-обработка деталей.

Конкурсанты при помощи аддитивного оборудования и станков с ЧПУ, ручного и электроинструмента изготавливают все необходимые детали для сборки прототипа изделия РОБО-ЗАЯЦ, в течение всех конкурсных дней, со всеми конструктивными изменениями, описанными в модуле 2.

Печать вне конкурсного времени между днями С1 и С2 не ограничена.

3.1. Изготовление деталей прототипа.

Технология изготовления деталей прототипа описаны в *Приложении 4*

Постобработка прототипа изделия

После обработки, на видимых в сборе поверхностях, детали прототипа не должны иметь трещин, элементов поддержки и других побочных элементов, не относящиеся к 3Д модели. Доработка происходит с помощью ручного и электроинструмента. **Готовый прототип изделия должен быть окрашен в те же цвета, что и 3Д модель сборки в формате *step, сданная в Модуле 2.** Работа без средств личной безопасности с режущим инструментом и электроинструментом запрещена (при работе с вертикально-сверлильным станком, шлифовальным станком или шуруповертом запрещается работа в перчатках). Использование инструментов допускается при соблюдении техники безопасности. В случае нарушений применяются штрафы в соответствии с системой штрафов.

Модуль 4. Сборка и проверка функциональности прототипа.

Готовая модель должна обладать следующими характеристиками и функциональностью:

- 4.1. Движение и фиксация рук (указаны в модуле 2)
- 4.2. Передвижение робота по поверхности (передвижение посредством трения-скольжения не является механизмом)
- 4.3. Блок управления светодиодами находится внутри сборочной модели и подключается к нему кабелем MicroUSB.
- 4.4. При подключении кабеля MicroUSB к ЛЮБОМУ источнику питания, включаются светодиоды.

Любая деталь прототипа может состоять из нескольких частей, склеенных между собой. Все отдельные детали (1-14) должны иметь фиксацию по

сопрягаемым поверхностям и быть легко разбираемыми (детали, имеющие неразъемную фиксацию к оценке по связанным с этим критериям, не допускаются). Зазор между сопрягаемыми поверхностями деталей не должен превышать 0,4 мм в сборе. Элементы фиксации (или головки соединительных винтов) не должны выступать относительно видимых поверхностей деталей.

5. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ НА КОНКУРСНОМ МЕСТЕ

Все конкурсные места оборудованы столом, стульями и компьютерами. Также в лаборатории 3д печати на столах установлены 3Д принтеры Creality Ender 5 PLUS, на площадке имеется 2 фрезерных станка с ЧПУ и один лазерно-гравировальный станок. Дополнительные инструменты расположены в отдельной зоне. Каждой команде предоставляется необходимые детали, инструменты и материалы для постобработки.

6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (судейские и измеримые) таблица 2. Общее количество баллов задания по всем критериям оценки составляет 100.

Таблица 2.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Судейство	Измеримая	Общая
1	Трехмерное моделирование прототипа изделия согласно чертежу (CAD). Реверсивный инжиниринг		20	20
2	Разработка недостающих деталей и создание чертежа внесенных конструктивных изменений и разработанных моделей		20	20
3	Подготовка детали к печати и настройка печати. Печать деталей. Пост-обработка деталей.		30	30
4	Сборка и проверка функциональности прототипа.	10	20	30

