

# Конкурсное задание



## Компетенция

### (Изготовление прототипов)

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)
2. Реверсивный инжиниринг
3. Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями
4. Изготовление деталей прототипа изделия
5. Постобработка, покраска и сборка прототипа изделия
6. Сборка и проверка функциональности прототипа

Количество часов на выполнение задания: 22ч.

## 1. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ

Индивидуальный конкурс.

## 2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА

Участникам в течение 22 часов предлагается разработать и изготовить функциональный прототип вентилятора состоящего из 9 деталей.

Функциональный прототип вентилятора должен быть изготовлен из условия предоставления участникам следующих компонентов: электромотора, аккумуляторная батарея, электромонтажные провода, выключатель.

## 3. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблице 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Рабочее время	Время на задание
1	Модуль 1: Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD)	C1 09.00-12.10	3 часа 10мин перерыв
2	Модуль 2: Реверсивный инжиниринг	C1 13.00-14.00	1 час
3	Модуль 3: Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями	C1 14.10-17.20	3 часа 10мин перерыв
4	Модуль 4: Изготовление деталей прототипа изделия	C1 17.30-18.30 C2 9.00-16.30 C3 9.00-14.30	11 часов с перерывами
5	Модуль 5: Постобработка, покраска и сборка прототипа изделия	C2 16.40-18.00 C3 14.40-16.00	3 часа
6	Модуль 6: Сборка и проверка функциональности прототипа	C3 16.10-17.10	1 час

### Модуль 1: Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD).

Изначальным заданием является чертеж изделия «Вентилятор» (рис.1) (Приложение А).

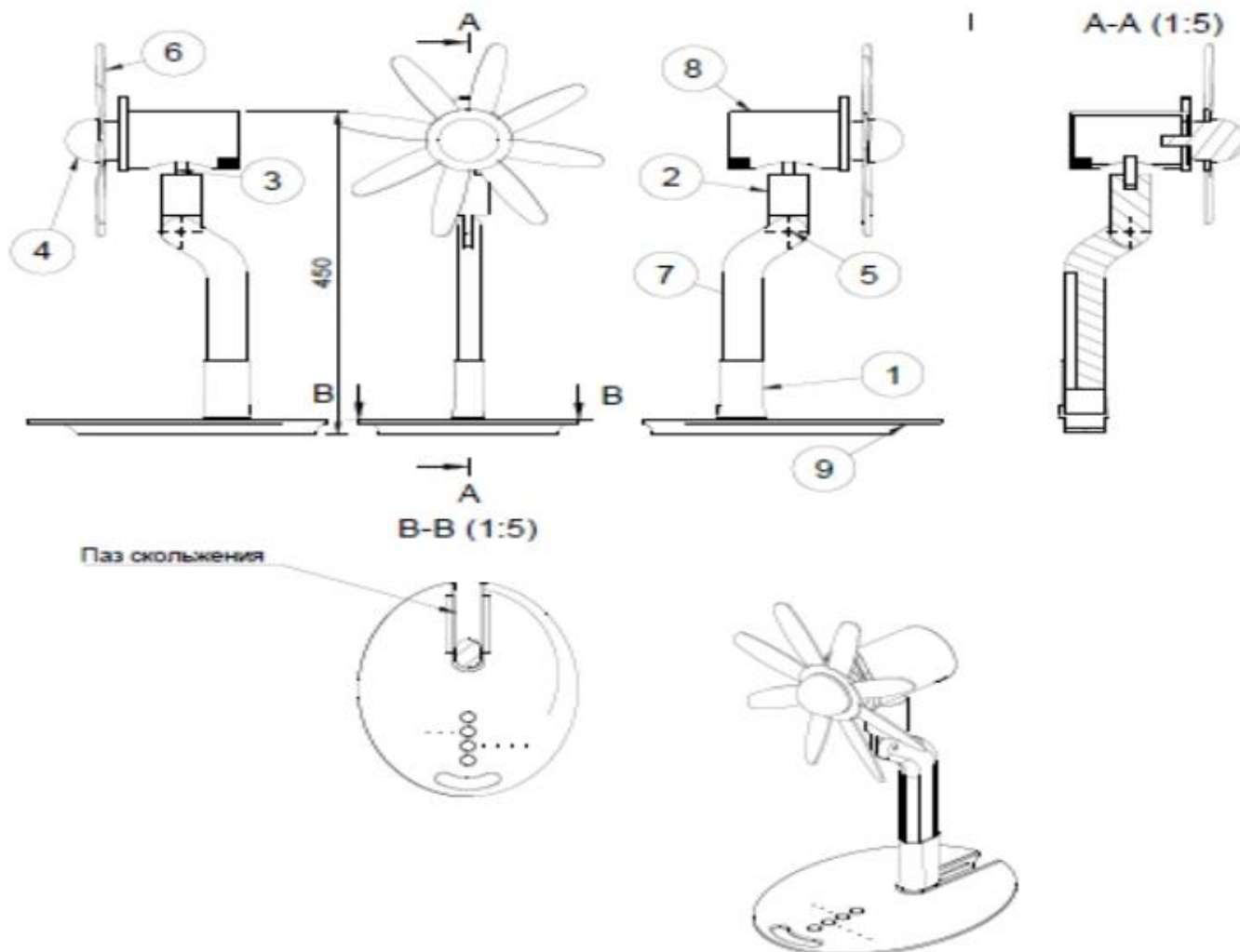


Рисунок 1. Внешний вид изделия вентилятор

Участникам предлагается создать 3D модели деталей изделия 1–9 согласно чертежу, и произвести сборку в САПР (CAD). Предоставить дизайнерское цветовое решение окраски прототипа, продемонстрировав это в статичной визуализации прототипа в виде полученной картинки (окраска не менее чем в три цвета, сдается в формате JPEG). Для этого модуля имеется ограничение по времени 2,5 часа. По окончании отведенного времени участники сдают трехмерную модель **сборочной единицы** прототипа в формате \*.stl и в формате программы используемой участником.

**(Оцениваются сданная модель сборочной единицы прототипа в формате \*.stl, а дизайнерское решение в формате JPEG).**

По окончании модуля А, можно приступать к изготовлению деталей прототипа.

## **Модуль 2: Реверсивный инжиниринг.**

Разработка твердотельных трехмерных моделей деталей «Колпачки обтекатели электромоторов» и «лопасти» по предоставленным файлам в формате \*.STL. Данный модуль имеет ограничение 1 час 30 минут. Обязательным условием при оценивании модуля, является наличие дерева построения полученных моделей. Сдаются полученные твердотельные модели в формате STEP (\*.stp, \*.step) и формате CAD (\*.ipt, \*.m3d, \*.swd и т.д.). **(Оцениваются сданные модели в формате STEP).**

## **Модуль 3: Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями.**

В течение 3 часов участникам предлагается выполнить чертеж изделия «Вентилятор» по выполненным моделям, с внесенными конструктивными изменениями:

1) Предусмотреть механизм скольжения Направляющей стойки в пазу скольжения детали База.

2) Обеспечить регулировку по высоте Стойке в Направляющей стойки.

3) Обеспечить вращение Кронштейна относительно Стойки на оси детали Штифт.

4) Предусмотреть крепление мотора (деталь выдается) в детали Кожух мотора; также предусмотреть механизм крепления вала двигателя к валу детали Обтекатель.

5) Предусмотреть посадку посадку под подшипник (деталь выдается) в детали Кожух мотора в сопряжении с валом детали Обтекатель.

6) Предусмотреть в детали Лопасти крепление к детали Обтекатель.

7) Предусмотреть пролегание провода от двигателя (деталь выдается) к выходу из детали 9 через детали 2,7,1.

8) Предусмотреть вращение детали 8 на валу 3 вокруг детали 2.

9) Предусмотреть кнопки включения/выключения на детали 9.

10) Подсветка стойки и базы светодиодами.

Участники сдают чертеж на проверку **ТОЛЬКО** в формате PDF. Основную надпись чертежа **ЗАПОЛНЯТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

#### **Модуль 4: Изготовление деталей прототипа изделия (моделирование-прототипирование)**

Конкурсанты при помощи оборудования цифровых производств, материалов для литья, ручного и электроинструмента изготавливают все необходимые детали для сборки прототипа «Вентилятор», в течение всех конкурсных дней.

Печать на 3D-принтерах во внерабочее время ограничено 6 часами в день. Все отдельные детали должны иметь фиксацию по сопрягаемым поверхностям и быть легко разбираемыми. Зазор между сопрягаемыми поверхностями деталей не должен превышать 0,4 мм в сборе. Элементы фиксации с видимых сторон не должны быть видны, кроме предусмотренных конструкцией и показанных в чертеже.

База (деталь 9) должны быть изготовлены по средствам САМ обработки на станке с ЧПУ. Винты левый и правый должны быть изготовлены из литьевого пластика с применением цветных пигментов согласно схемы окраски предоставленной в модуле А. Форма для заливки винтов предоставляется организатором.

Необходимым условием выполнения задания является изготовление **минимум** двух деталей по средствам САМ обработки на станке с ЧПУ. В результате подготовки и выполнения САМ обработки участники сдают:

- файл управляющей программы для станка с ЧПУ (формат файла постпроцессора станка)
- заготовку из модельного пластика, с отмеченной нулевой точкой старта обработки и номером участника.

Время обработки на станке ЧПУ лимитировано 6 часами на одного участника.

#### **Модуль 5: Постобработка, покраска и сборка прототипа изделия.**

Изделие не должно иметь, после обработки, фрагменты поддержки и другие побочные элементы, не относящиеся к геометрии 3D-модели прототипа. Доработка происходит с помощью ручного и электроинструмента, либо других инструментов, которые участники могут принести с собой (весь инструмент должен быть согласован с главным экспертом перед конкурсом). Работа без средств личной безопасности с режущим инструментом запрещена. Пайка электронных компонентов производится в специально отведенном месте. Работы по литью резин и пластиков производятся в специально отведенном месте. Использование инструментов допускается при соблюдении техники безопасности.

Покраска производится в специально отведенном для этого месте, при проведении покрасочных работ участник обязан использовать средства защиты рук,

зрения и дыхания. К измерению и оценке неокрашенные детали прототипа не допускаются (без слоя лакокрасочного покрытия).

После окончания каждого соревновательного дня, участник оставляет чистое рабочее место.

Контроль размеров осуществляется измерительными инструментами и приборами, предоставленными площадкой. Дизайн конструкции подразумевает окраску прототипа с применением минимум трех цветов, в соответствии со схемой дизайна сданной в **модуле А**. Окраска прототипа осуществляется только с внешних сторон. Внутренние поверхности прототипа окрашивать не нужно, опыл на внутренних поверхностях после окраски не должен превышать 5 мм от границы сопрягаемой внешней поверхности.

## **Модуль 6: Сборка и проверка функциональности прототипа.**

модуле **Б** участники выполняют сборку прототипа и проверяют его функциональность, изготовленный прототип изделия «Вентилятор» должен:

1. При включении должны вращаться лопасти в правильно направлении;
2. Механизм скольжения детали 1 в пазу скольжения детали 9;
3. Вращение детали 2 относительно детали 7 на оси детали 5;
4. Функциональность шарнирного соединения детали 2,5,7;
5. Надежная фиксация при регулировке по высоте детали 7 в детали 1;
6. Включение/выключение электропитания кнопкой;
7. Вращение детали 8 на валу 3 вокруг детали 2;
8. Подсветка функционирует.

### **Оборудование и материалы на конкурсном месте**

Все места участников оборудованы столами, стульями, компьютерами и туббоксами. На столе участника смонтированы 3D-принтеры (2 на одного участника) и подключены к компьютеру. Оборудованы зоны работы на станках с ЧПУ, работы с паяльным оборудованием, с литейной оснасткой, окраски. На площадке смонтированы САМ станки с оснасткой и системой аспирации, покрасочные камеры с системой вентиляции, паяльные станции с принадлежностями и расходными материалами, трехмерный сканер с поворотным столом и расходными материалами.

Каждому участнику предоставляется инструменты и материалы для постобработки (тулбокс).

#### 4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 2. Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100. Приведенная таблица содержит приблизительную информацию и служит для разработки Оценочной схемы и Конкурсного задания.

Таблица 2.

Критерий		Баллы		
		Мнение судей	Измеримая	Всего
<b>A</b>	<b>Трехмерное моделирование изделия согласно чертежа</b>		<b>9,5</b>	<b>9,5</b>
<b>B</b>	<b>Реверсивный инжиниринг</b>		<b>9,5</b>	<b>9,5</b>
<b>C</b>	<b>Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями</b>		<b>14</b>	<b>14</b>
<b>D</b>	<b>Изготовление деталей и сборка конструкции. Конструкторское решение</b>	<b>4</b>	<b>39</b>	<b>43</b>

<b>E</b>	<b>Постобработка, покраска и дизайн прототипа</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>F</b>	<b>Сборка и проверка функциональности прототипа</b>		<b>9</b>	<b>9</b>
<b>H</b>	<b>Техника безопасности и охрана труда</b>		<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Всего</b>		<b>6</b>	<b>94</b>	<b>100</b>

Субъективные оценки - Не применимо.

## 5. ПРИЛОЖЕНИЯ К ЗАДАНИЮ

### 1. Приложение 1. Чертёж

Приложение 1.