



Технический департамент
Конкурсное задание
Прототипирование



Конкурсное задание

Чемпионат Hi-Tech WorldSkills
Екатеринбург 2016

по компетенции:

Прототипирование 14+

Утверждаю главный эксперт
JuniorSkills

/Кузьмин К. В./

Согласовано: технический директор
WSR

/Тымчиков А.Ю./

Согласовано: главный эксперт

/Куколев С.В./

Компетенция 3D-прототипирование (3D-prototyping)

Возрастная категория «14+»

Конкурсное задание

«Разработка и прототипирование насоса водяного центробежного»

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. В том случае, если задание включает в себя работу с готовыми деталями (их копирование или изготовление ответных частей), необходимо:
 - 2.1. выполнить необходимые замеры и нарисовать эскизы с простановкой размеров (в количестве достаточном для воспроизведения деталей в 3D-редакторе).
 - 2.2. Создать 3D-модели деталей в соответствии с требованиями задания.
 - 2.3. Проверить правильность выполнения пункта 2.2, после чего осуществить экспорт модели в формат stl.
 - 2.4. Заполнить технологическую карту изделия (определить параметры и режимы печати).
 - 2.5. Осуществить печать разработанной детали.
3. В том случае, если задание включает в себя получение необходимых размеров путём расчёта:
 - 3.1. открыть предварительно подготовленный файл формата Open Office Calc с алгоритмом расчёта;
 - 3.2. внести в соответствующие поля заданные параметры;
 - 3.3. получить расчётные значения;
 - 3.4. внести полученные значения в соответствующие поля на предоставляемом чертеже, проставить метку команды в штампе чертежа;
 - 3.5. распечатать чертёж;
 - 3.6. создать 3D-модель детали;
 - 3.7. заполнить технологическую карту изготовления детали (параметры и режимы печати)
 - 3.8. осуществить печать разработанной детали.

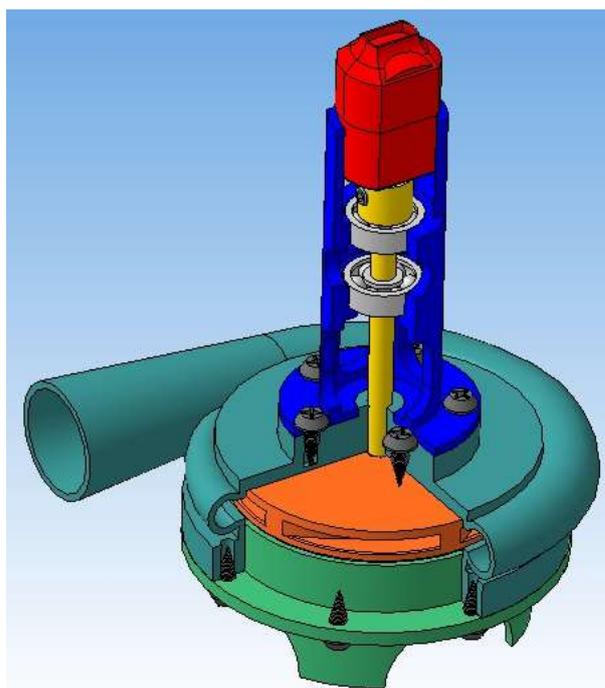
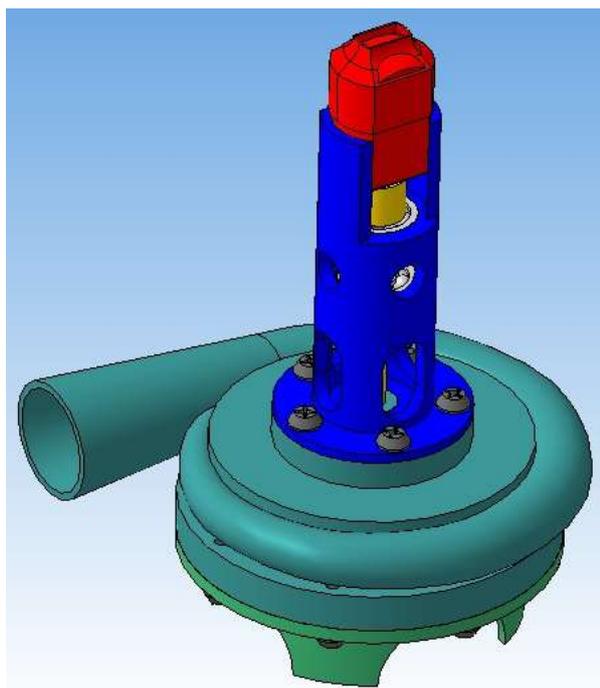
Описание возможного варианта конкурсного задания

Участникам предлагается самостоятельно спроектировать отдельные детали центробежного насоса. Собрать изделие, проверить работоспособность и замерить характеристики (напор).

. В качестве входных данных для проектирования предлагаются:

- Образец примерного внешнего конечного вида проектируемого устройства (рис. 1);
- подшипники;
- приводной вал;
- приводящий электродвигатель;
- комплект крепежных деталей.

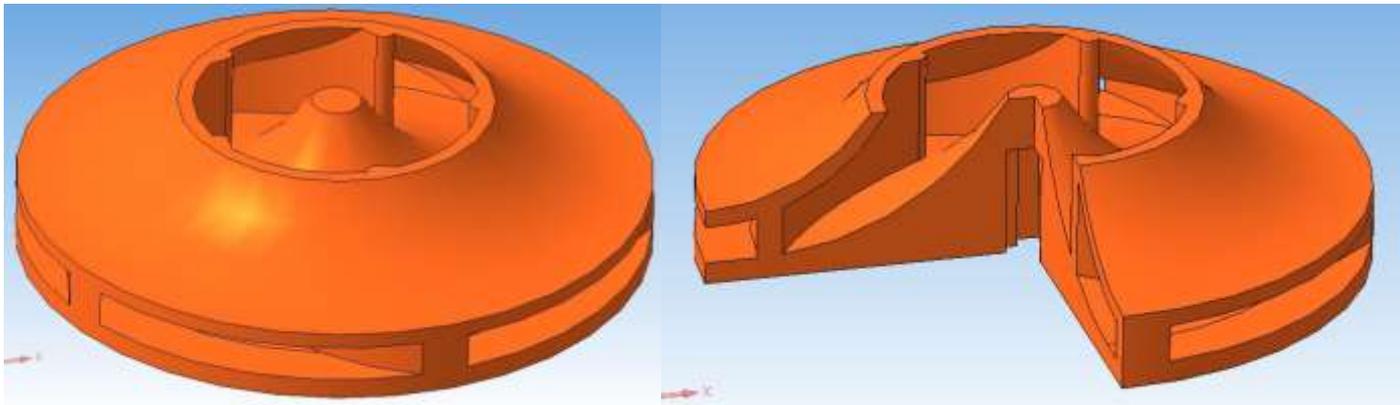
Участникам необходимо получить основные размеры деталей насоса, выполнить построение 3D-модели, изготовить прототипы деталей, собрать конструкцию, проверить её на работоспособность, подготовить комплект чертежей, замерить напор.



Основные элементы задания

Проектирование и прототипирование крыльчатки.

Участникам необходимо создать физический прототип крыльчатки насоса совместимый с предлагаемым приводным валом.

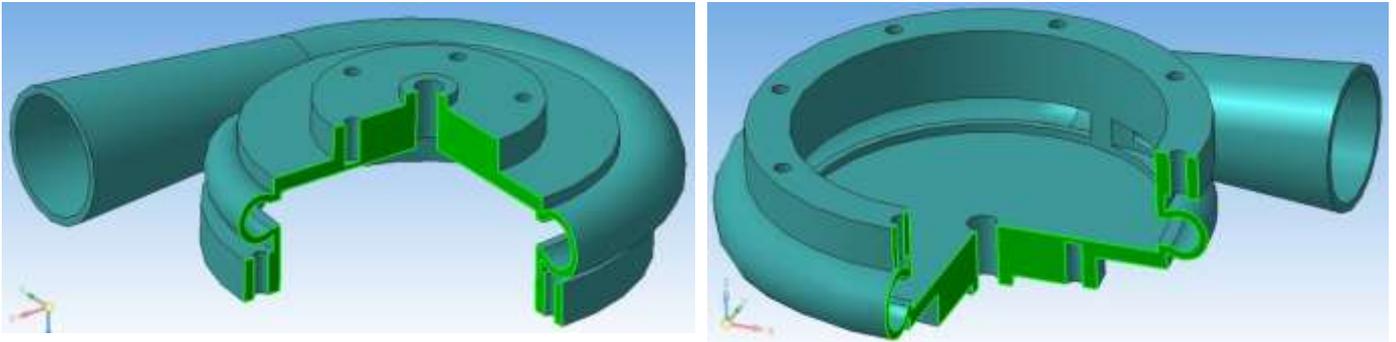


На соревнованиях будет предоставлен чертёж детали, основные размеры необходимо получить из предоставляемого расчётного файла. Также потребуется измерить посадочную часть предоставляемого приводного вала. Необходимо заполнить соответствующие поля на чертеже.

По чертежу построить 3D-модель крыльчатки, подготовить задание на печать, напечатать деталь, создать чертёж детали, проставить метку команды в штампе чертежа, распечатать чертёж в соответствии с общими требованиями к данному заданию.

Проектирование и прототипирование корпуса насоса.

Участникам необходимо создать физический прототип корпуса.

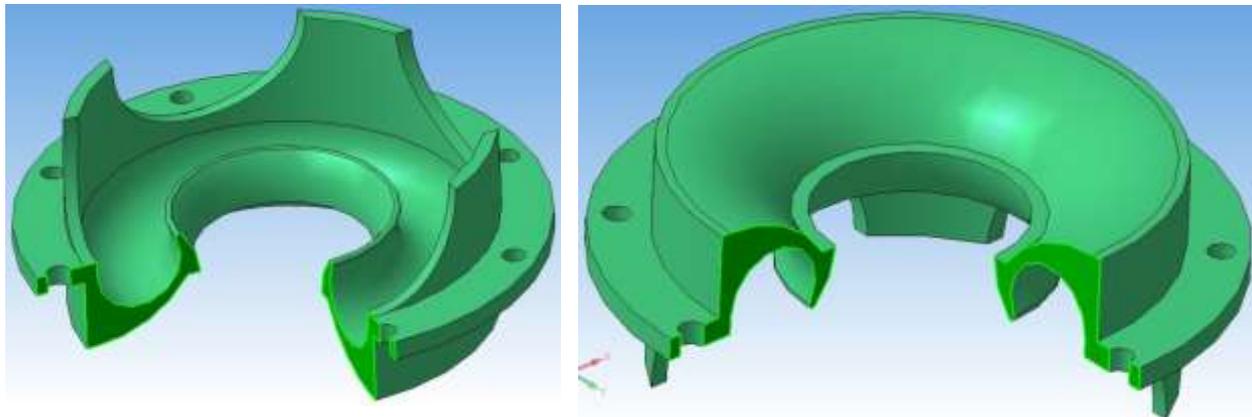


На соревнованиях будет предоставлен чертёж детали, основные размеры необходимо получить из предоставляемого расчётного файла. Необходимо заполнить соответствующие поля на чертеже.

По чертежу построить 3D-модель корпуса, подготовить задание на печать, напечатать деталь, создать чертёж детали, проставить метку команды в штампе чертежа, распечатать чертёж в соответствии с общими требованиями к данному заданию.

Проектирование и прототипирование нижней крышки насоса.

Участникам необходимо создать физический прототип нижней крышки насоса.



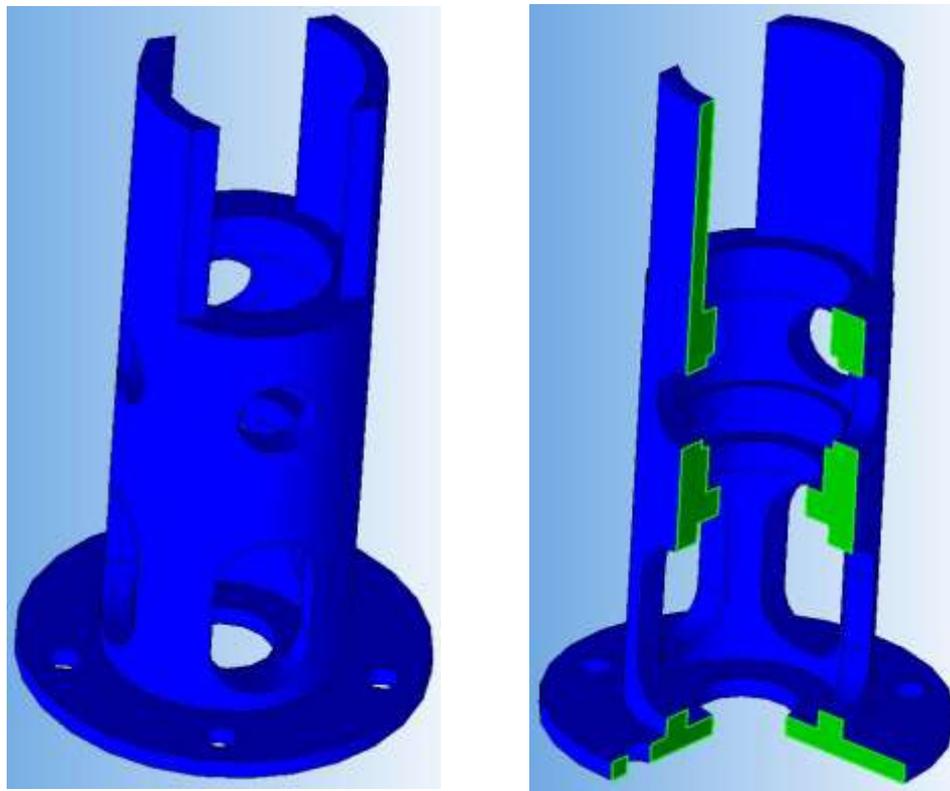
Для этого необходимо создать сборку насоса в программной среде и построение крышки производить в сборке методом «сверху вниз» (т.е. детали создаются в среде сборки). Это позволит очень точно создать крышку. Зазоры между крыльчаткой и нижней крышкой не должны превышать 0.5 мм.

Для задания необходимого направления в проектировании участникам выдаётся эскизный чертёж детали.

Построить 3D-модель нижней крышки насоса, подготовить задание на печать, напечатать деталь, создать чертёж детали, проставить метку команды в штампе чертежа, распечатать чертёж в соответствии с общими требованиями к данному заданию.

Проектирование и прототипирование моторной консоли насоса.

Участникам необходимо создать физический прототип моторной консоли насоса.



Для этого необходимо создать сборку насоса в программной среде и построение моторной консоли производить в сборке методом «сверху вниз» (т.е. детали создаются в среде сборки). Для задания необходимого направления в проектировании участникам выдаётся эскизный чертёж детали. Также участники при создании консоли опираются на размеры приводного вала, подшипников и мотора.

Построить 3D-модель моторной консоли, подготовить задание на печать, напечатать деталь, создать чертёж детали, проставить метку команды в штампе чертежа, распечатать чертёж в соответствии с общими требованиями к данному заданию.

Учитывая, что основная задача соревнований – создание функционирующего прототипа устройства, недостающие для физической сборки конечного устройства детали будут предоставлены участникам организаторами.

В процессе печати, участникам предлагается создать чертежи спроектированных деталей.

Прочие детали

Приводной вал, подшипники, электромотор, батарейный бокс, соединительные провода, а также элементы крепежа предоставляются участникам в достаточном для сборки готового устройства количестве.

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 всю разработанную им в процессе проектирования техническую документацию включающую чертежи, эскизы на бумаге, файлы 3D-моделей, а также задания для печати (G-code).

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.

После сборки необходимо провести испытания насоса. Для этого необходимо собрать испытательную установку (штатив с прозрачной силиконовой трубкой), налить в ёмкость воду так, чтобы горизонтальный участок выпускной трубы цилиндра был полностью погружён в воду, присоединить шланг к выпускному патрубку, запустить, замерить расход в течение 30 секунд и максимальный уровень подъёма воды в трубке.

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.

Используемое программное обеспечение

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

- АСКОН Компас 3D
- PTC Creo

Оборудование и инструменты.

Для прототипирования используется один из перечисленных 3D-принтеров (Окончательный вариант оглашается в день проведения соревнований):

- Felix 3.0
- 3D-CONNEO(отечественная разработка)
- Picaso Designer

Оборудование и материалы для одной команды:

Ноутбук с установленным ПО для моделирования	2
3d-принтер	1
PLA-пластик	1 кг
Кусачки	1
Набор надфилей	1
Шкурка шлифовальная	1 лист
Губка абразивная	1 шт.
Бумага (белая, А4, 80г/м2)	10
Карандаши	2
Штатив лабораторный (высота 1 м, или аналог)	1 шт.
Трубка силиконовая прозрачная	2 м
Цилиндр мерный (0.5 л)	1 шт.
Рулетка (3 м)	1 шт.

Примечания.

1. За грубые нарушения требований по охране труда, которые привели к порче оборудования, инструмента, травме или созданию аварийной ситуации, участник отстраняется от дальнейшего участия в конкурсе.
2. При равном количестве баллов преимущество отдается участнику, выполнившему задания быстрее.

Общие требования по охране труда

Участники должны знать и строго выполнять требования по охране труда и правила внутреннего распорядка во время проведения конкурса.

На конкурсном участке необходимо наличие аптечки.