

## ПРИМЕРНОЕ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Чемпионата HiTech

Компетенция R22

«Аддитивное производство»

*Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:*

1. Форма участия в конкурсе:	2
2. Общее время на выполнение задания:	2
3. Задание для конкурса	2
4. Модули задания и необходимое время	3
5. Критерии оценки.	6

1. **Форма участия в конкурсе:** Индивидуальный конкурс.
2. **Общее время на выполнение задания:** 20 часов
3. **Задание для конкурса состоит из независимых (несквозных) модулей, задание является секретным и выдается участникам непосредственно перед выполнением. Обсуждение участником задания с экспертом недопустимо.**
4. **Модули задания и необходимое время**

Таблица 1.

	Наименование модуля	Соревновательный день (С1, С2, С3)	Время на задание
А	Создание и подготовка 3D модели для производства по технологии SLM	С1	3
В	Проектирование оснастки и ее производство по технологии FDM	С1	4
С	Проектирование мастер-моделей на основе имеющейся 3D модели для последующего изготовления матриц с целью тиражирования и их производство по технологии DLP	С2	2
D	3D сканирование	С2-С3	5
Е	Реверсивный инжиниринг и проектирование 3D модели для последующего литья из металла по выращенной выплавляемой модели	С2-С3	6

*Модуль А: Создание и подготовка 3D модели для производства по технологии SLM.*



Конкурсанту предоставляются параметрические 3D модели деталей статического смесителя (Т-образный фитинг, корпус смесителя, смесительный элемент).

Конкурсанту необходимо перепроектировать статический смеситель таким образом, чтобы:

- он состоял из минимально возможного числа деталей и соединений;
- исключал завихрение потоков жидкостей на входе (проверив результат проектирования с применением CAE-системы, предназначенной для расчетов и моделирования движения потоков жидкостей – это пока обсуждается);

-обеспечивал максимально возможное смешивание при сохранении габаритных размеров;

-учитывал возможности и ограничения SLM технологии;

-требовал минимально возможного числа поддержек при построении и минимально возможной постобработки, связанной с удалением поддержек.

Спроектированная конкурсантом модель должна быть сохранена в форматах .stp и .stl. В модели stl не должно быть никаких ошибок. Модель должна быть полностью подготовлена к построению (включая необходимые поддержки).

На выполнение задания конкурсанту дается 3 часа.

В рамках корпоративного этапа допустима замена SLM на DLP или SLA.

### *Модуль В: Проектирование оснастки и ее производство по технологии FDM.*

Конкурсанту предоставляются: полигональная модель детали, тех.задание, филамент, 3D принтер, клей, необходимые инструменты.

Конкурсанту необходимо спроектировать оснастку для закрепления детали на КИМ (в целях оптимизации трудозатрат на выходной контроль) и построить ее на FDM 3D принтере.

Готовая оснастка должны быть изготовлена с учетом усадок и не требовать иной обработки, кроме удаления рафта и поддержек.

Готовая оснастка должны обеспечивать точность позиционирования детали на КИМ  $\pm 3$ мм.

На выполнение задания (без учета построения на 3D принтере) конкурсанту дается не более 4х часов.

На производство оснастки конкурсанту дается не более 44 часов, начиная с 17.00 дня С1. С17.00 дня С1 по 13.00 дня С3 (в соревновательное время), конкурсант имеет возможность контролировать процесс построения и вносить в него изменения.

*Модуль С: Проектирование метаформ по имеющейся модели для изготовления силиконовой формы с учетом использования технологии DLP(или SLA).*

Конкурсанту даётся: твердотельная модель корпусной детали.

Конкурсанту необходимо, по имеющейся твердотельной модели, спроектировать метаформы (для изготовления деталей силиконовой формы) и изготовить эти метаформы с помощью DLP или SLA 3D принтера.

Метаформы должны обеспечивать максимально возможное качество поверхностей готовых деталей, достижимое при использовании данной технологии печати и тиражирования, а также минимизацию затрат на подготовку к построению, собственно построение и постобработку.

Детали силиконовой формы, получаемые по метаформам, должны иметь взаимопозиционирующие элементы, которые позволяют собирать форму точно и одним единственным образом.

На выполнение задания (без учета построения на 3D принтере) конкурсанту дается не более 2х часов.

На производство конкурсанту дается не более 26 часов, начиная с 11.00 дня С2. С11.00 дня С2 по 13.00 дня С3 (в соревновательное время), конкурсант имеет возможность контролировать процесс построения и вносить в него изменения.

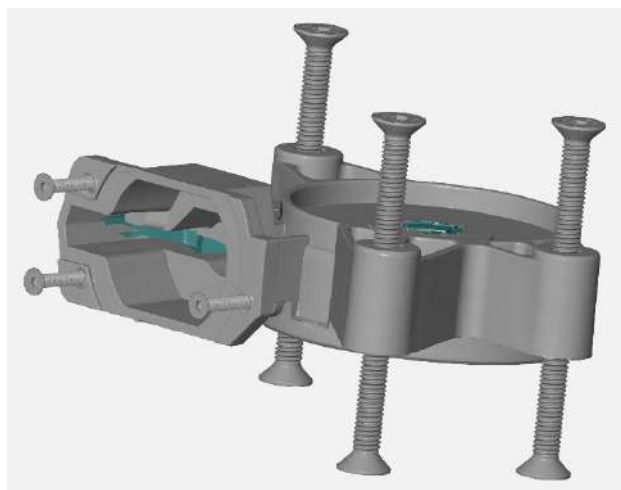
*Модуль D: 3D сканирование.*

D1 – сканирование фантомного объекта

Сканирование фантомных объектов широко применяется в УЗИ, рентгенологии и томографии для проверки оборудования и обучения специалистов. Участнику необходимо оцифровать фантомный объект такого же предназначения.

Конкурсанту даётся: фантомный объект (обезжиренный), оптический 3D-сканер, необходимые расходные материалы.

Конкурсанту необходимо максимально подробно оцифровать объект (по возможности избегая любых пропусков и потерь данных), получив в результате выровненную модель необходимой полигонизации, не содержащую 3D мусора и иных артефактов.



На выполнение задания конкурсанту дается не более 3х часов.

D2 - сканирование ручным сканером крупногабаритной детали.

Конкурсанту даётся: крупногабаритный объект, ручной 3D-сканер, необходимые расходные материалы.

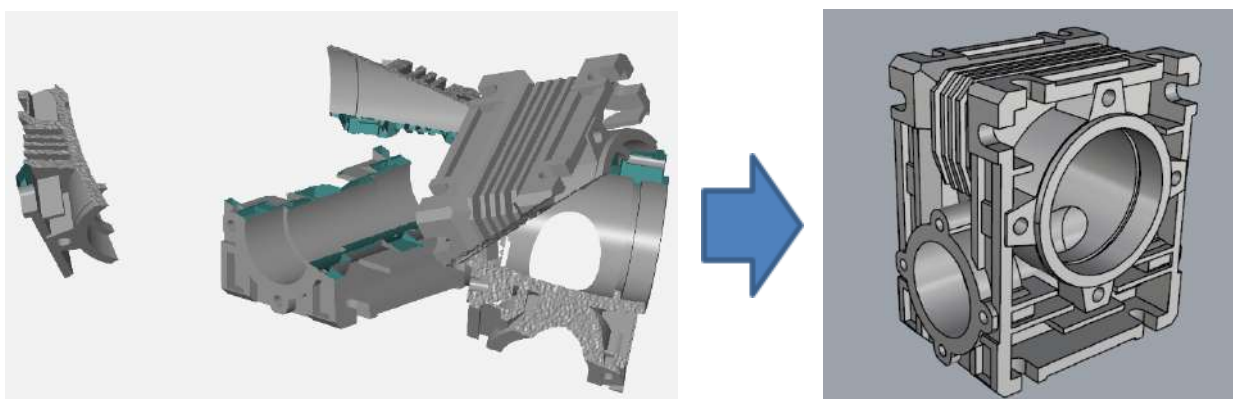
Конкурсанту необходимо оцифровать деталь и получить полигональную модель без невосполнимых пропусков данных, 3D мусора и иных артефактов, содержащее в себе необходимую информацию о ребрах прилегания к корпусу и элементах креплений (для последующего обратного проектирования).

На выполнение задание отводится не более 2х часов.

*Модуль E: Реверсивный инжиниринг и проектирование 3D модели для последующего литья из металла по выраженной выплавляемой модели.*

E1: Реверсивный инжиниринг по полигональным моделям обломков

Конкурсанту необходимо восстановить геометрию детали по имеющимся полигональным моделям, скорректировать ее с учетом предоставленных требований, в случае, если технические возможности 3D принтера, объявленного в задании, не позволяют построить такую деталь как единую,- разделить ее на элементы, которые возможно будет собрать вместе.



На выполнение задания конкурсанту дается не более 4х часов.

E2: Реверсивный инжиниринг с восстановлением номинальных размеров по результатам ручного обмера детали.

Конкурсанту дается физическая деталь. Пользуясь измерительными инструментами из тулбокса, Конкурсанту необходимо построить параметрическую модель с восстановлением номинальных размеров и оговоренных припусков.

На выполнение задания конкурсанту дается не более 2х часов.

## 5. Критерии оценки.

Таблица 2.

Критерий		Баллы		
		Судейские аспекты	Объективная оценка	Общая оценка
<b>A</b>	Создание и подготовка 3D модели для производства по технологии SLM	-	10	10
<b>B</b>	Создание и подготовка 3D модели для производства по технологии FDM	-	16	16
<b>C</b>	Проектирование мастер-моделей на основе имеющейся 3D модели для последующего изготовления матриц с целью тиражирования и их производство по технологии DLP	-	20	20
<b>D</b>	3D сканирование	18	6	24
<b>E</b>	Реверсивный инжиниринг и проектирование 3D модели для последующего литья из металла по выращенной выплавляемой модели	-	30	30
<b>Итого</b>		18	82	100