

Конкурсное задание

Инженерный дизайн CAD

Региональный чемпионат «Молодые профессионалы»

(WorldskillsRussia) – 2017г.

Главный эксперт \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Страна: Россия

***Формат и структура Конкурсного задания***

Конкурсное задание представляет собой серию из 4 независимых модулей.

В ходе выполнения модулей могут подвергаться проверке следующие области знаний:

* Детали из листового металла
* Рамные конструкции и узлы
* Сварные детали и узлы
* Механические детали и узлы
* Детальный чертеж
* Функциональное моделирование и фотореалистичный рендеринг
* Обратное конструирование по физической модели
* Модифицирование продукта согласно заданию на проектирование.

Каждый модуль потребует продемонстрировать понимание нескольких указанных выше аспектов.

**Конкурсное задание состоит из 4 независимых модулей:**

**День 1 (6 часов).** Механические сборки и детальные чертежи для производства:

Данные:

* Готовые чертежи компонентов или узлов
* Трехмерные модели компонентов или узлов
* Спецификация
* Необходимая дополнительная информация.

Выполняемая работа:

* Создание моделей и компонентов по детальным чертежам
* Создание сборочного узла
* Создание детального чертежа (чертежей) для производства
* Получение компонентов из «Inventor Content Centre» или аналогичных библиотек стандартных компонентов других САПР.

Ожидаемые результаты:

* Файлы деталей и узлов
* Чертежи узлов
* Детальные чертежи для производства
* Спецификация
* Схема сборки-разборки.

**День 2 (6 часов).** Работа с механической сборкой:

Данные:

* Готовые чертежи компонентов или узлов
* Трехмерные модели компонентов или узлов
* Спецификация
* Необходимая дополнительная информация.

Выполняемая работа:

* Построение деталей и узлов из листового металла
* Построение деталей и узлов типа пространственных рам с использованием модуля «Autodesk Inventor Frame Generator» или аналогичных модулей для проектирования рам других САПР
* Добавление сварных соединений к деталям и узлам
* Добавление болтовых соединений к деталям и узлам
* Создание детальных чертежей для конструкций из листового металла и сварных конструкций.

Ожидаемые результаты:

* Файлы деталей и узлов
* Чертежи узлов
* Детальные чертежи для производства
* Спецификация
* Схема сборки-разборки

**День 3 (6 часов).** Изменение конструкции изделия

Данные:

* Сборки узлов;
* Компоновка (узлы и компоненты);
* Технические условия для вносимого конструктивного изменения;
* Задание на проектирование;
* Необходимая дополнительная информация.

Выполняемая работа:

* Моделирование функциональных узлов по имеющимся данным
* Осуществление конструктивного изменения
* Для генерации деталей и узлов можно использовать модуль «Autodesk Inventor Design Accelerator» или аналогичные модули других САПР
* Создание сборочных чертежей по результатам внесенного конструктивного изменения
* Создание «взорванных» видов
* Физическое моделирование при помощи модуля «Autodesk Inventor Studio» или аналогичных модулей других САПР
* Создание тонированных изображений фотографического качества при помощи модуля «Autodesk Inventor Studio» или аналогичных модулей других САПР

Ожидаемые результаты:

* Измененные файлы (детали и узлы);
* Сборочные чертежи по результатам внесенного конструктивного изменения
* Анимация, показывающая полностью процесс сборки-разборки по результатам внесенного конструктивного изменения, формат AVI;
* Анимация, показывающая полную физическую имитацию работы измененной конструкции, формат AVI;
* Тонированные изображения (рендеринг) измененной конструкции максимального размера А3;
* Спецификация.

**День 4 (4 часа).** Обратное конструирование по физической модели

Данные:

* Физические компоненты и узлы
* Файлы деталей и узлов
* Необходимая дополнительная информация.

Выполняемая работа:

* Создание файлов и компоновки по размерам, полученным при замере физического компонента
* Создание чертежа в масштабе с использованием измерительных инструментов, указанных в Приложении 1 (Список инструментов)
* Использование систем, позволяющих запоминать чертежи в масштабе или фигуры (кривые), запрещено (фотографии, мастика, чернильная подушечка и т.п.)
* Участник может создавать на бумаге эскизы, которые послужат основой для трехмерного моделирования компонентов или узлов
* Участники получают физические компоненты на 2 часа, а затем обязаны сдать их обратно. Затем участник продолжает выполнение задания на основании выполненных им эскизов и полученной информации
* В течение всего конкурса разрешается пользоваться компьютером

Ожидаемые результаты:

* Трехмерные модели компонентов или узлов
* Сборочные чертежи компонентов или узлов

**Формат вывода**

Использование программных продуктов Autodesk Inventor, Компас 3D, Siemens NX или аналогичных. Версию определяет Главный эксперт за 6 месяцев до конкурса.

* Чертеж, отпечатанный на плоттере, формат А1 и меньше
* Диаграммы, таблицы и документы, распечатанные на лазерном принтере, бумага формата А3
* Скриншоты, рендеринг на цветном принтере на бумаге вплоть до формата А3
* Файлы, компоненты, сборки и т.п. согласно инструкциям для конкурсного задания
* В ходе конкурса каждому участнику разрешается получить не больше двух контрольных распечаток каждого чертежа. Финальная распечатка происходит в конце каждого дня соревнований
* Для снижения расхода бумаги могут быть предложено предоставлять результаты работы (чертежи) в формате PDF.

**МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ**

Модули и время сведены в таблицу 1 Таблица 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № |  |  | Время |  |
| Наименование модуля | Рабочее время | на |  |
| п/п |  |
|  |  | задание |  |
|  |  |  |  |
| 1 | Модуль 1: Механическая сборка и | С1 09.30-17.30 | 6 часов |  |
| детальные чертежи для производства |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 2 | Модуль 2: Машиностроительное | С2 09.30-17.30 | 6 часов |  |
| производство |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 3 | Модуль 3: Внесение изменений в | С3 09.30-17.30 | 6 часов |  |
| конструкцию |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 4 | Модуль 4: Обратное конструирование по | С4 09.30-14.00 | 4 часа |  |
| физической модели |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Модуль 1: Механическая сборка и детальные чертежи для производства.**

Участнику выдаются распечатки чертежей, файлы моделей деталей и подсборок и текстовое описание задания.

Участнику необходимо смоделировать требуемые детали, создать необходимые подсборки, построить общую сборку, создать чертежи сборок, подсборок с указателями номеров позиций и спецификациями, создать чертежи требуемых деталей с указанием всех необходимых размеров, обозначений отклонений формы поверхностей. Также участнику необходимо создать фотореалистичное изображение и сохранить его в файл. Заключительным этапом выполнения Модуля 1 задания является создание анимационного видеоролика процесса сборки или разборки изделия в соответствии со сценарием.

**Модуль 2: Машиностроительное производство.**

Участнику выдаются распечатки чертежей, файлы моделей деталей и подсборок и текстовое описание задания.

Участнику необходимо смоделировать требуемые детали, создать необходимые подсборки в число которых входят пространственная металлоконструкция, детали из листового металла, построить общую сборку, создать все необходимые соединения (сварные, болтовые и др.), создать чертежи сборок, подсборок с указателями номеров позиций и спецификациями, создать чертежи требуемых деталей (развертки) с указанием всех необходимых размеров. Заключительным этапом выполнения Модуля 2 задания является создание анимационных видеороликов процесса сборки или разборки частей изделия.

**Модуль 3: Внесение изменений в конструкцию.**

Задание включает в себя работу над двумя проектами.

Участнику выдаются распечатки чертежей, эскизов, схем, файлы моделей деталей и подсборок и текстовое описание задания.

Для успешного выполнения первого проекта задания участнику необходимо смоделировать ряд деталей в соответствии с информацией, приведенной на эскизах, внести изменения в ряд деталей/подсборок в соответствии с условием задания, создать сборку с деталями/подсборками альтернативной конструкции, создать чертежи сборок, подсборок с указателями номеров позиций и спецификациями, создать анимационные видеоролики, содержащие информацию об исходной и альтернативной конструкциях деталей/подсборок, о процессе работы механизма, схему сборки или разборки изделия.

Для успешного выполнения второго проекта необходимо разработать не менее трех альтернативных конструкции изделия в соответствии с условием задания путем управления параметрами в сборке, создать чертежи, содержащие виды вариантов конструкции, создать фотореалистичное изображение всех вариантов конструкции изделия.

**Модуль 4: Обратное конструирование по физической модели.**

Участнику выдается деталь (натурная модель из металла, в зависимости от условий материал модели может быть другим, что менее желательно).

Участнику необходимо с помощью ручного измерительного инструмента из тулбокса (собирается и привозится участником на соревнования) получить информацию о форме и размерах детали, построить 3D-модель детали, создать чертеж с указанием всех необходимых для изготовления размеров, отклонений формы поверхностей, параметров шероховатости поверхностей, предоставить фотореалистичное изображение детали.

Следует учесть, что на выполнение задания отводится 4 часа, но через 2 часа после начала работы деталь у участника изымается. Участник вправе создавать эскизы детали на бумаге с помощью принадлежностей для черчения. Использование фото, видеосъёмки или других способов сохранения информации о форме и размерах детали, кроме ручного эскизирования, запрещено.

**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 | Объективная | Общая |  |
|  |  | (если это |  |  |  |
|  |  | применимо) |  |  |  |
| А | Механическая сборка и |  |  |  |  |
|  | детальные чертежи для | 1 | 24 | 25 |  |
|  | производства |  |  |  |  |
| В | Машиностроительное | 1 | 24 | 25 |  |
|  | производство |  |
|  |  |  |  |  |
| С | Внесение изменений в | 5 | 20 | 25 |  |
|  | конструкцию |  |
|  |  |  |  |  |
| D | Обратное |  |  |  |  |
|  | конструирование по | 1 | 24 | 25 |  |
|  | физической модели |  |  |  |  |
|  | Итого = | 8 | 92 | 100 |  |

**Субъективные оценки –** Баллы начисляются по шкале от1до10.