

Приложение  
к условиям проведения заключительного  
этапа Республиканского конкурса  
технического творчества учащейся  
молодежи «Инженеры будущего»

Конкурсные задания по  
номинации «Прототипирование»

Прототипирование – это инженерно-конструкторская работа, связанная с созданием прототипов (опытных образцов) для последующих исследований, тестирования и прочих проверок. В процессе работы с прототипом становится возможной отработка и устранение всех возможных несоответствий и неисправностей, а также доработка конструкторских решений.

В конкурсе принимают участие команды, состоящие из 1 (одного) учащегося в возрасте от 14 до 18 лет (включительно).

Конкурс состоит из двух конкурсных заданий по проектированию отдельных деталей изделия, их распечатки и сборки. Эталонные детали будут выдаваться участникам в начале конкурсного дня.

На выполнение конкурсного задания отводится 1 (один) конкурсный день, 8 часов.

Исходные данные для заданий определяются экспертами по номинации перед началом проведения соревнований заключительного этапа республиканского конкурса.

Создание 3D-модели деталей допускается в одной из перечисленных программ: Autodesk 123d-design, Autodesk 3DsMax, АСКОН Компас 3D, Autodesk Inventor, Autodesk Fusion 360.

Задание состоит из двух частей: моделирование и прототипирование.

Первая часть конкурсного задания (моделирование) предполагает создание 3D-моделей деталей сборки.

Вторая часть конкурсного задания (прототипирование) предполагает грамотное формирование задания на печать и включает слайсинг и указание параметров печати с предшествующим экспортом в формат полигональной сетки (stl), а также осуществлением 3D-печати и тестирования спроектированной сборки.

Задание считается полностью выполненным, если участник предоставляет экспертам:

изготовленное на 3D-принтере изделие, соответствующее требованиям конкурсного задания;

комплект технической документации, полученной в процессе выполнения конкурсного задания (исходные файлы 3D моделей, STL файлы деталей).

Во время выполнения конкурсного задания участникам запрещается пользоваться электронными и мобильными устройствами: мобильные телефоны, смартфоны, плееры, наушники, диктофоны, устройства хранения информации (флешка) и т.д.

Во время проведения конкурса участник должен знать и строго соблюдать правила безопасного поведения учащихся на конкурсной площадке.

Если участник конкурса нарушает правила безопасного поведения, подвергает опасности себя или других конкурсантов, либо совершает действия, которые привели к порче оборудования, инструмента, травме или созданию аварийной ситуации, он может быть отстранен от конкурса. Решение об отстранении принимает председатель жюри.

Порядок выполнения конкурсного задания:

внимательно ознакомиться с конкурсным заданием;

создать 3D-модели деталей изделия в соответствии с требованиями конкурсного задания;

проверить правильность выполнения пункта 2 и осуществить экспорт моделей в формат stl;

определить параметры и режимы печати;

осуществить печать созданных 3D-моделей, собрать изделие, проверить его работоспособность;

создать комплект технической документации:

исходные файлы 3D-моделей и сборки (детали изделия);

STL файлы деталей.

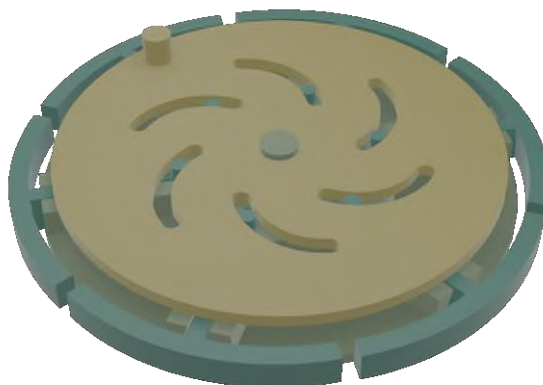
Исходные данные:

изображение внешнего вида изделия;

эталонные детали изделия.

Эталонные детали изделия будут предоставлены участникам во время проведения конкурса. Вид изделия может быть изменен.

Внешний вид примерного проектируемого изделия (рисунок 1):  
Рисунок 1 – примерный вид изделия



### **Конкурсное задание № 1.**

Участнику необходимо спроектировать детали изделия.

Для выполнения задания участнику необходимо:

выполнить замеры эталонных деталей;

создать 3D-модели деталей по выполненным замерам;

создать сборку из разработанных моделей (наличие анимации оценивается отдельно).

О выполнении конкурсного задания участник сообщает членам жюри, которые фиксируют время.

### **Конкурсное задание № 2.**

Создать физический прототип изделия:

осуществить экспорт 3D-модели в формат STL;

настроить 3D-принтер (калибровка, разогрев);

настроить параметры печати;

распечатать детали;

выполнить пост-обработку деталей для устранения дефектов печати (если необходимо);

собрать изделие.

В том случае, если по техническим причинам участники не смогли изготовить к моменту сборки необходимые детали, организаторы вправе предоставить им недостающие детали.

Описанные выше задания считаются полностью выполненными, если участник может предоставить:

изготовленные на 3D-принтере детали, удовлетворяющие всем требованиям, предъявленным в выданном участнику задании;

разработанную в процессе проектирования техническую документацию (исходные файлы 3D моделей и сборки, STL файлы деталей).

О выполнении конкурсного задания участник сообщает членам жюри, которые фиксируют время.

### **Инфраструктурный лист по номинации «Прототипирование»**

Оборудование, предоставляемое организатором. Каждой команде предоставляется следующее оборудование:

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
1.	Стол размером не менее 120×60 см	шт.	1
2.	Стул	шт.	1
3.	Розетка	шт.	1

Оборудование, инструменты и материалы, доставляемые участниками конкурса

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество
1.	Ноутбук или компьютер с установленным программным обеспечением необходимым для выполнения задания	шт.	1
2.	Измерительный инструмент (штангенциркуль с глубиномером, угломер, линейка)	шт.	1
3.	Ручной инструмент для постобработки деталей: плоскогубцы, набор надфилей и др.	На усмотрение команды	
4.	FDM 3D-принтер	шт.	1
5.	Источник бесперебойного питания	На усмотрение команды	
6.	PLA пластик	грамм	500 (не менее)
7.	Инструмент для снятия детали с рабочей поверхности 3D принтера	шт.	1
8.	Средство для повышения адгезионных свойств поверхности рабочего стола 3D-принтера (на усмотрение команды)	шт.	1
9.	Диэлектрический коврик	шт.	1
10.	Сетевой фильтр (удлинитель) минимум на 3 розетки	шт.	1
11.	Канцелярские принадлежности (карандаш, ластик и т.д.)	шт.	1
12.	Бумага (белая, А4, 80 г/м <sup>2</sup> )	лист	10

## **Критерии оценки выполнения конкурсного задания по номинации «Прототипирование»**

Задание оценивается после его выполнения.

Оценка выполнения конкурсного задания осуществляется членами жюри в соответствии с приведенными критериями.

№ п/п	Критерий оценки	Максимальное количество баллов
1.	Создание 3D-моделей	до 100
2.	Настройка параметров печати и 3D-принтера	до 90
3.	Работоспособность деталей	до 50
4.	Наличие комплекта документации	до 16

Критерии оценки и максимальное количество баллов могут быть изменены организатором до начала проведения соревнований заключительного этапа республиканского конкурса в соответствии с изделием, определенным конкурсным заданием.

За несоблюдение участником конкурса правил безопасного поведения на площадке снимается от 1 до 50 баллов.

Участник, набравший наибольшее количество баллов за выполнение конкурсного задания, является победителем.

В случае набора командами равного количества баллов, учитывается время выполнения заданий. Преимущество имеет команда, выполнившая конкурсные задания за наименьшее время.

В случае разногласий окончательное решение об оценке конкурса принимает председатель жюри.