

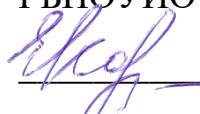


ГБПОУИО «ИАТ»

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

Утверждено и.о. директора

ГБПОУИО «ИАТ»

 Коробкова Е.А.

Приказ № 172 от 15 мая 2020 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА –
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ТЕХНОЛОГИИ ОЦИФРОВКИ ОБЪЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ И 3Д ПЕЧАТИ (ЭО)»**

Категория слушателей:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Объем: 36 часов

Форма обучения: очная

г. Иркутск, 2020 г.

Место реализации программы повышения квалификации:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Иркутский авиационный техникум», www.irkat.ru, г. Иркутск, ул. Ленина, д. 5

Разработчики программы:

Доронин Никита Максимович

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	
5. ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	
6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КУРСА	
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Область применения программы

Настоящая программа предназначена для подготовки специалистов для работы с аддитивным оборудованием а в частности 3д принтеры и 3д сканерами. Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование компетенции, необходимой для профессиональной деятельности преподавателей, мастеров производственного обучения: Организация учебной деятельности обучающихся по освоению дисциплин, модулей программ СПО по укрупнённой группе 15.02.08 Технология машиностроения, 24.02.01 Производство летательных аппаратов, 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

1.2. Требования к слушателям (категории слушателей)

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения программы

Целью изучения программы является приобретение теоретических знаний и практических навыков работы в программах слайсерах и программы для 3д сканирования.

Планируемые результаты:

В результате освоения программы обучающийся должен	№ дидактической единицы	Формируемая дидактическая единица
Знать	1.1	Проектировать электронные модели изделий, выявлять проблемные элементы конструкции модели, исправлять ошибки модели
	1.2	Контролировать ход симуляции, выявлять ошибки
Уметь	2.1	Признаки проблемных конструкций и узлов изделий
	2.2	Программное обеспечение ЭВМ и УЧПУ установок аддитивного производства
	2.3	Методы проведения симуляции процесса изготовления, признаки ошибок изготовления, признаки

	дефектов изготовления
--	-----------------------

Формируемые компетенции:

ПК.1 Разработка управляющей программы установки аддитивного производства

Форма обучения – очная.

1.4. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы - удостоверение о повышении квалификации

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Продолжительность обучения – 36 часов.

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			теория	практика	
1.	Модуль 1. 3д сканирование	18	3	15	-
2.	Модуль 2. 3д печать	18	3	15	-
ИТОГО:		36	6	30	зачет

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование дисциплины модули и практик	Распределение учебной нагрузки по неделям (в час.)		Итого
	1	2	
ТЕХНОЛОГИИ ОЦИФРОВКИ ОБЪЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ И 3Д ПЕЧАТИ (ЭО)»	18	18	36
Всего на неделю(час.)	18	18	

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

4.1. Структура программы

Виды учебной работы	Объем часов
Максимальный объем учебной нагрузки	36
Объем аудиторной учебной нагрузки	36
в том числе:	
практические занятия	30
Промежуточная аттестация в форме "Зачет"	

4.2. Содержание программы

Наименование разделов	Содержание учебного материала, теоретических занятий, практических занятий	Перечень оборудования для выполнения практических занятий	Объём часов	№ дидактической единицы	Формируемые компетенции
Модуль 1.	3д сканирование				
Тема 1.1 Занятие 1.1.1 теория	Программы для 3д сканирования их виды и отличия.	ПК	3	2.2	ПК.1
Тема 1.2 Занятие 1.2.1 практическое занятие	Изучение интерфейса программы для 3д сканирования и ознакомление с устройством 3д сканера	ПК,3д сканер, ноутбук	4	2.2	ПК.1
Занятие 1.2.2 практическое занятие	Сканирование простого объекта с последующей его доработкой в программе.	ПК,3д сканер, ноутбук	4	1.2 2.3 1.1	ПК.1
Занятие 1.3.1 теория	Сборка нескольких сканов в полноценную модель	ПК	4	2.1	ПК.1
Занятие 1.3.2 практическое занятие	Экспорт отсканированных моделей в формат пригодный для 3д печати	ПК	3	2.2	ПК.1
Модуль 2.	3д печать				
Тема 2.1 Занятие 2.1.1 теория	Программы для 3д печати их виды и отличия.	ПК	3	2.2	ПК.1
Тема 2.2 Занятие 2.2.1	Изучение интерфейса программы для 3д печати и ознакомление с устройством 3д принтера	ПК,3д принтер	4	2.2	ПК.1

практическое занятие					
Занятие 2.2.2 практическое занятие	Редактирование и настройка готовой 3д модели для печати	ПК,3д принтер	4	2.2 2.3 1.2	ПК.1
Занятие 2.2.3 практическое занятие	Печать простой 3д модели с последующей постобработки	ПК,3д принтер	4	1.2 2.3 1.1	ПК.1
Занятие 2.2.4 практическое занятие	Анализ полученной модели на наличие брака и выбор метода его исправления	ПК,3д принтер	4	1.1 1.2 2.3	ПК.1
ВСЕГО:			36		

5. ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Материально-техническое обеспечение

Наименование кабинетов, лабораторий, мастерских	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Мастерская «Реверсивный инжиниринг»	Практические занятия	<ul style="list-style-type: none"> – Фотополимерный 3Д принтер (3D принтер Formlabs Form3) – 3Д принтер (3D принтер Hercules Strong Duo) – 3Д принтер (3D принтер PrintBox White) – 3Д сканер (3D-сканер RangeVision Neo) – 3Д сканер (3D-сканер Artec Eva Lite) – Устройство автоматической очистки моделей (Устройство автоматической очистки моделей Formlabs Form Wash) – Компьютер в сборе (Системный блок (тип 2) ZEON HOME, Мышь компьютерная Logitech, Клавиатура Logitech, Монитор подключаемый к компьютеру (тип 2) BENQ) – Комплект презентационного оборудования (Интерактивная доска TeachTouch) – МФУ Формата А4 (Многофункциональное устройство (МФУ) Xerox) – Ноутбук (Ноутбук Dell) – Операционная система (Права на использование операционной системы существующих рабочих станций) – Офисный пакет (Права на использование пакета офисных приложений для работы в существующей операционной системе Microsoft Office Professional 2019 Plus) – Видеокамера экшн (Видеокамера- экшн) мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, экран) – Стул ученический нерегулируемый (58шт.), – Стол компьютерный на металлокаркасе (30шт.), – Стол офисный для переговоров (2шт.), – Шкаф для документов закрытый 4-дверный (2шт.), – Стул мягкий офисный (4шт.), – Стол компьютерный однотумбовый (7шт.)) – Шкаф инструментальный металлический – Легкий верстак (Верстак однотумбовый, со встроенной тумбой и опорой)

5.2. Информационное обеспечение обучения

5.2.1. Каменев С.В. Технологии аддитивного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Каменев С.В., Романенко К.С.— Электрон. текстовые

данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 145 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71339.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5.3. Организация образовательного процесса

Занятия проводятся в течение 1-х недель по 18 часов на базе ГБПОУИО «ИАТ», в день по 6 академических часа.

5.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Педагогические работники, реализующие ДПО имеют среднее профессиональное и высшее профессиональное образование, соответствующего профиля. Педагогические работники имеют опыт работы в организациях соответствующей профессиональной сферы, прошли стажировку и курсы повышения квалификации.

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КУРСА

6.1. Фонды оценочных средств

Вид промежуточной аттестации: Зачет

Метод и форма контроля: Итоговая работа

Вид контроля: отсканировать деталь и распечатать её на 3д принтере.

Дидактическая единица для контроля:

1.1 Проектировать электронные модели изделий, выявлять проблемные элементы конструкции модели, исправлять ошибки модели

1.2 Контролировать ход симуляции, выявлять ошибки

2.1 Признаки проблемных конструкций и узлов изделий

2.2 Программное обеспечение ЭВМ и УЧПУ установок аддитивного производства

2.3 Методы проведения симуляции процесса изготовления, признаки ошибок изготовления, признаки дефектов изготовления

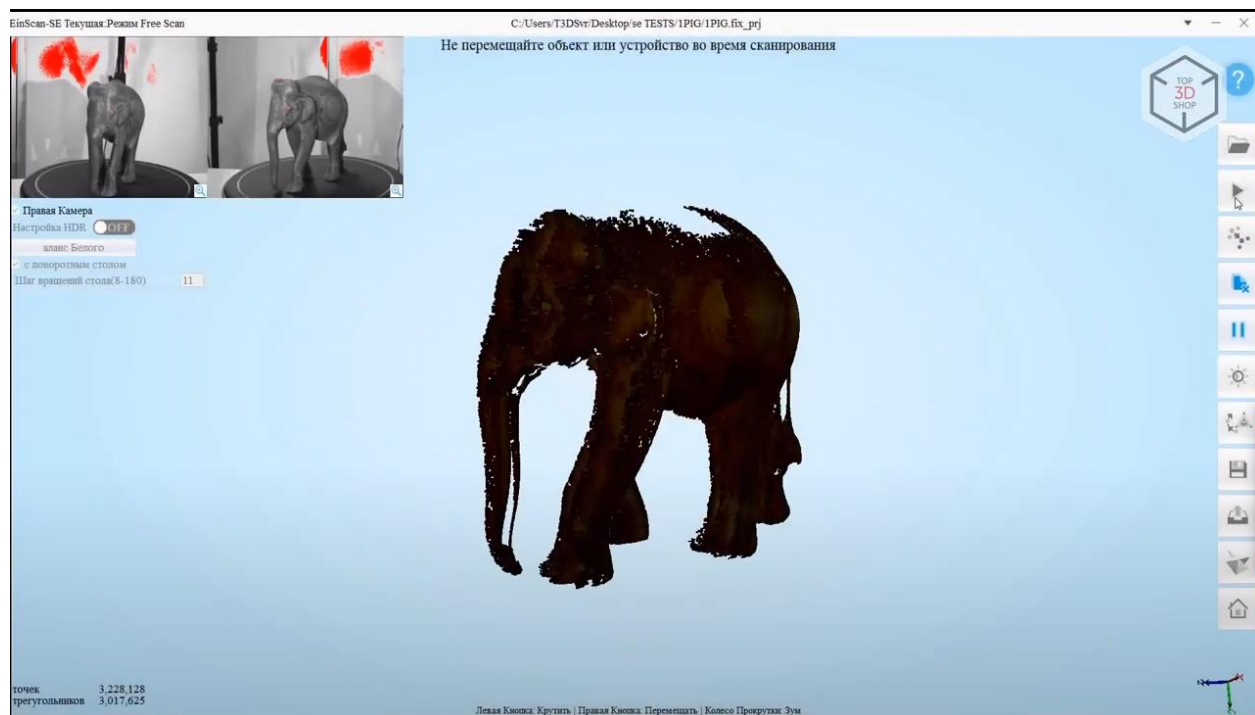
Задание №1

1. Произвести оцифровку полученной детали
2. Склеить полученные сканы в объемную модель
3. Экспортировать полученную объемную модель в подходящий формат для 3д печати
4. Подготовить модель для 3д печати
5. Распечатать подготовленную 3д модель проверить деталь на наличие брака

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	1. Оцифровка произведена верно 2. Склейка сканов выполнена верно без разрывов 3. Экспортируемый формат правильно подобран программа слайсер видит экспортированный файл 4. Верно выбраны места установки поддержек и тип прилипания к столу Распечатанная 3д модель не имеет больших визуальных дефектов
4	1. Оцифровка произведена верно 2. Склейка сканов выполнена без больших разрывов 3. Экспортируемый формат правильно подобран программа слайсер видит экспортированный файл 4. Верно выбраны места установки поддержек и тип прилипания к столу Распечатанная 3д модель имеет не большие визуальные дефекты
3	1. Оцифровка произведена верно 2. Склейка сканов выполнена без больших разрывов 3. Экспортируемый формат правильно подобран программа слайсер видит экспортированный файл 4. Распечатанная 3д модель имеет визуальные дефекты

7. Методические материалы

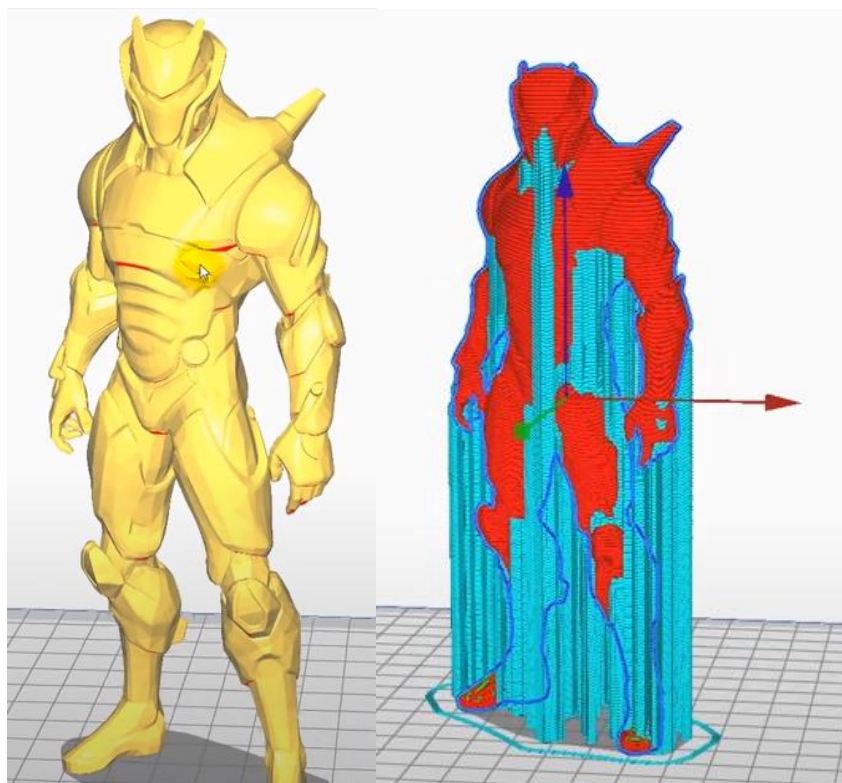
Произвести оцифровку полученной модели, с нескольких ракурсов.



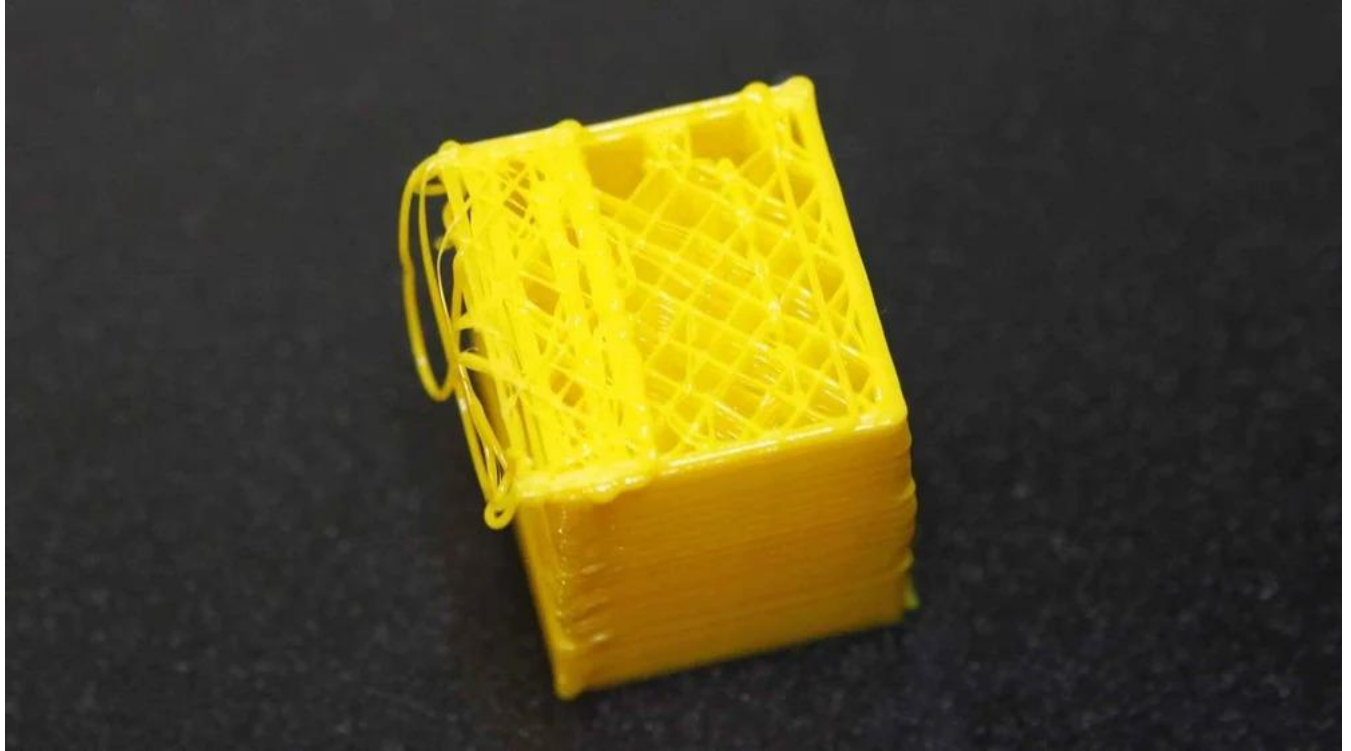
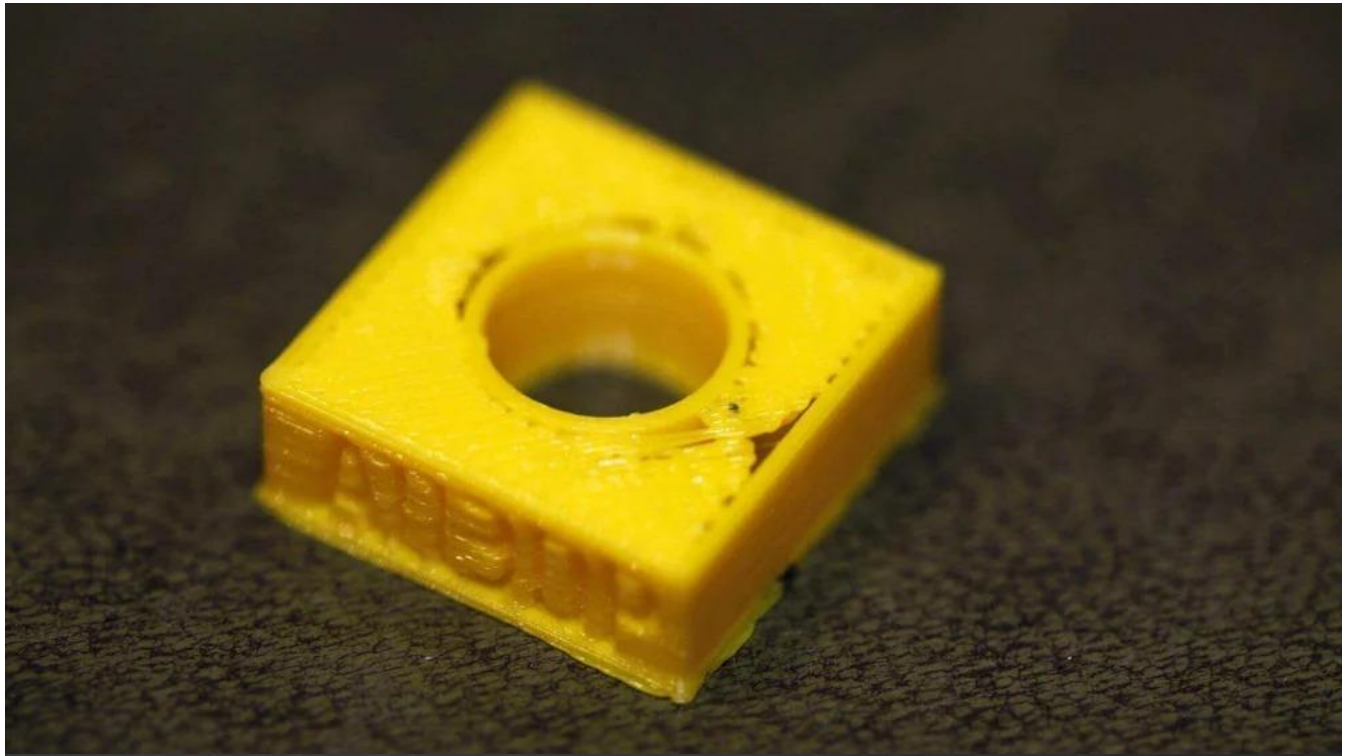
Склеить полученные сканы в объемную модель, экспортировать полученную модель в формат STL, X3G, OBJ, FBX для последующей 3д печати.

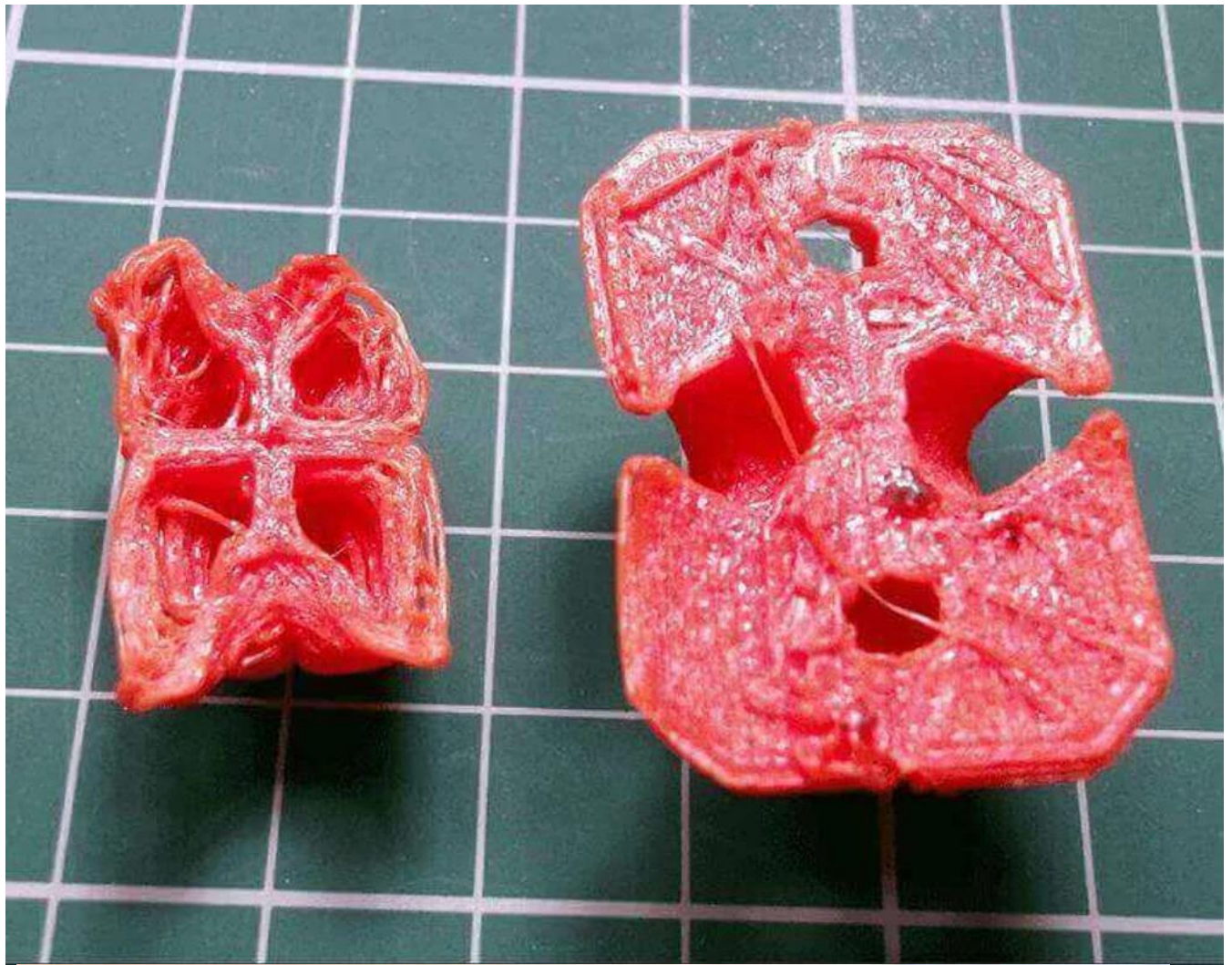


Выставить поддержки если это необходимо,правильно выбрать тип прилипания к столу.



**Проверить модель на наличие видимых дефектов при печати.
(Возможные дефекты печати)**





#3DBenchy printed
with too thick layers
causing the outer shell
perimeter to detach
from the inner.

