

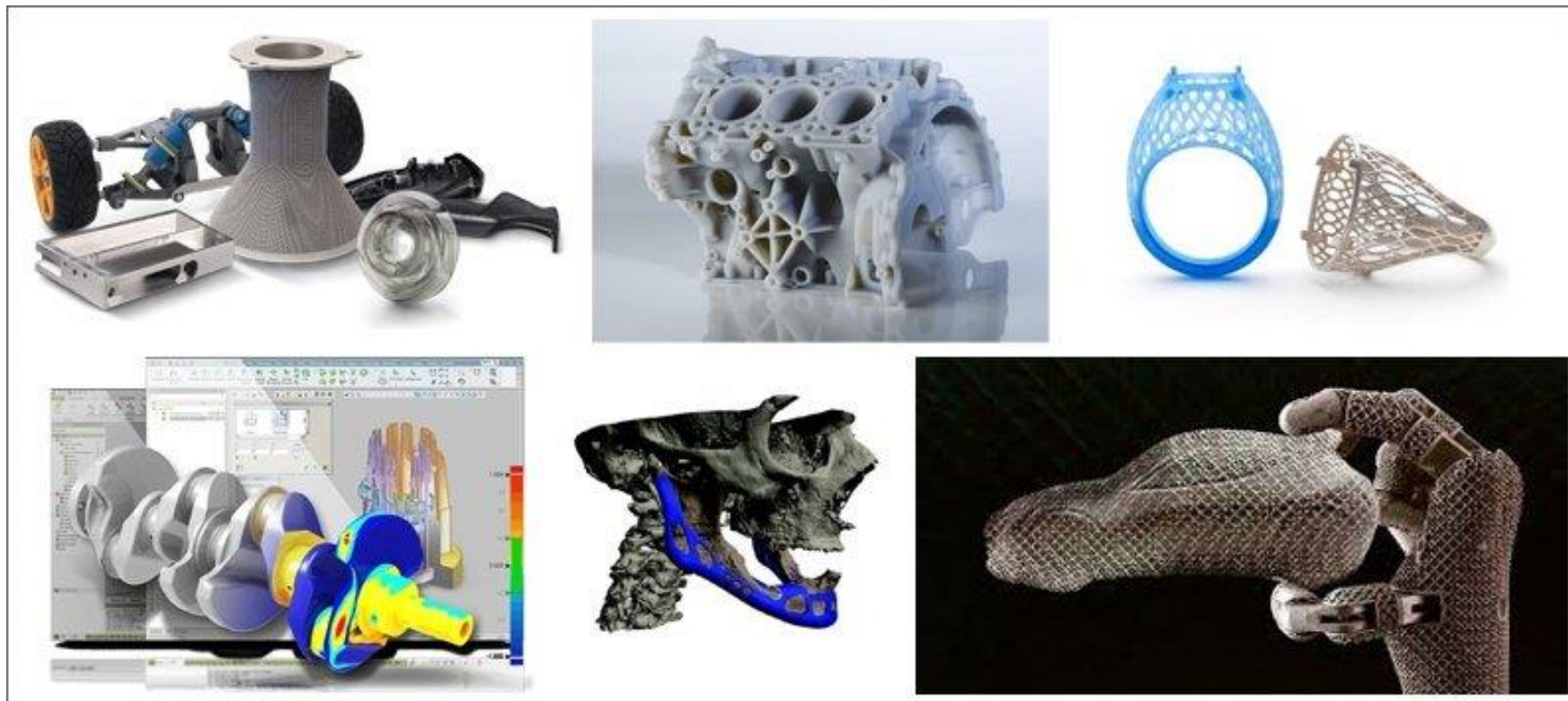
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ленинградской области
«Подпорожский политехнический техникум»

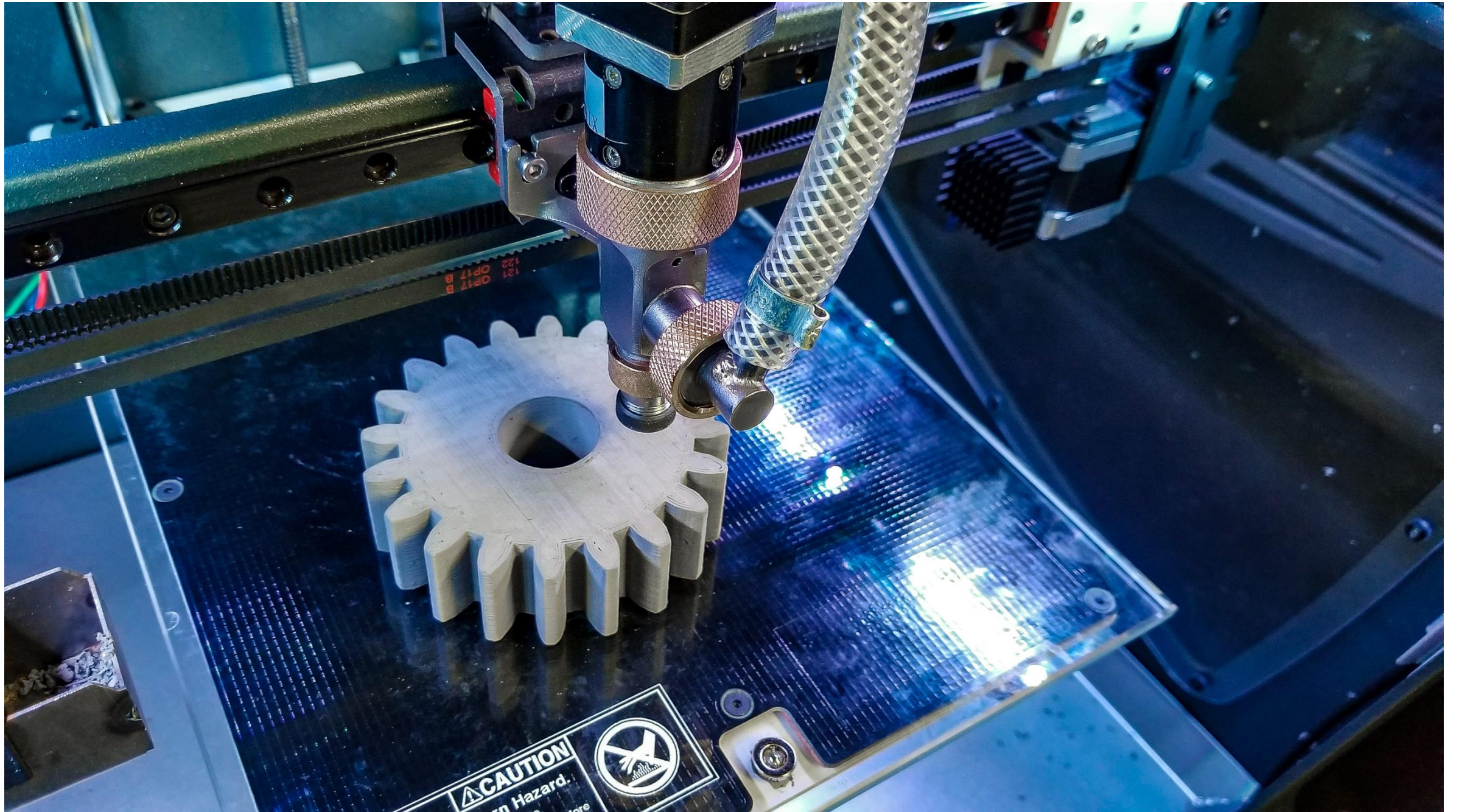
Сравнительный анализ компетенций «Изготовление прототипов» и «Аддитивное производство (Реверсивный инжиниринг)», их внедрение в учебный процесс при обучении студентов по специальности «Технология машиностроения» и участие в региональном конкурсе «Профессионалы»

Преподаватель профессионального цикла специальности

«Технология машиностроения» Васина Т.В.

Аддитивное производство – процесс соединения материалов для создания объектов на основе данных трехмерных моделей





Цели:

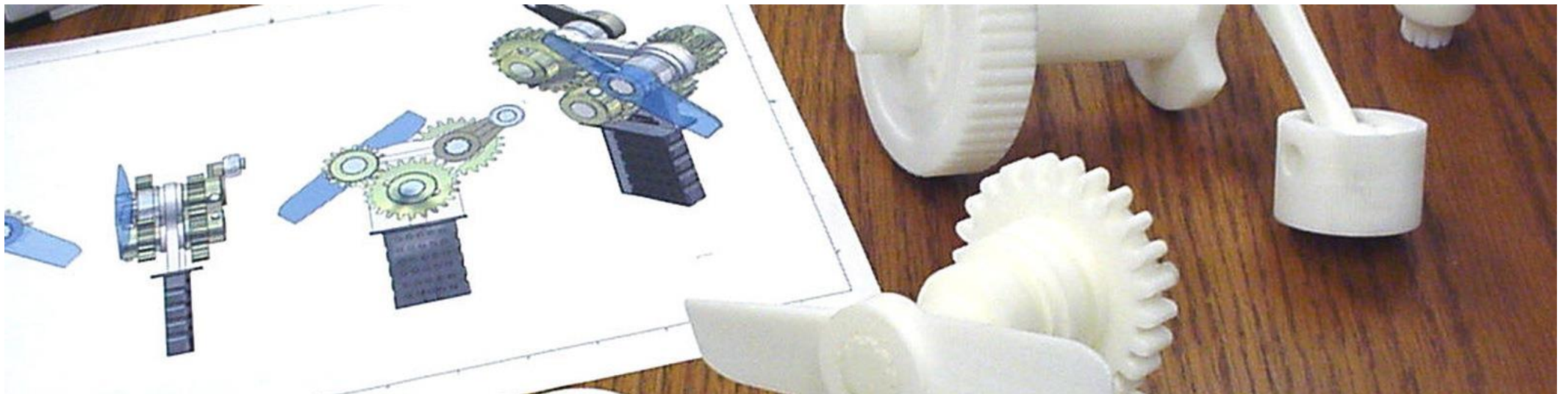
- Выполнить анализ сопоставления и противопоставления компетенций «Реверсивный инжиниринг» и «Изготовление прототипов» при внедрении их в дисциплины профессионального курса специальности «Технология машиностроения»

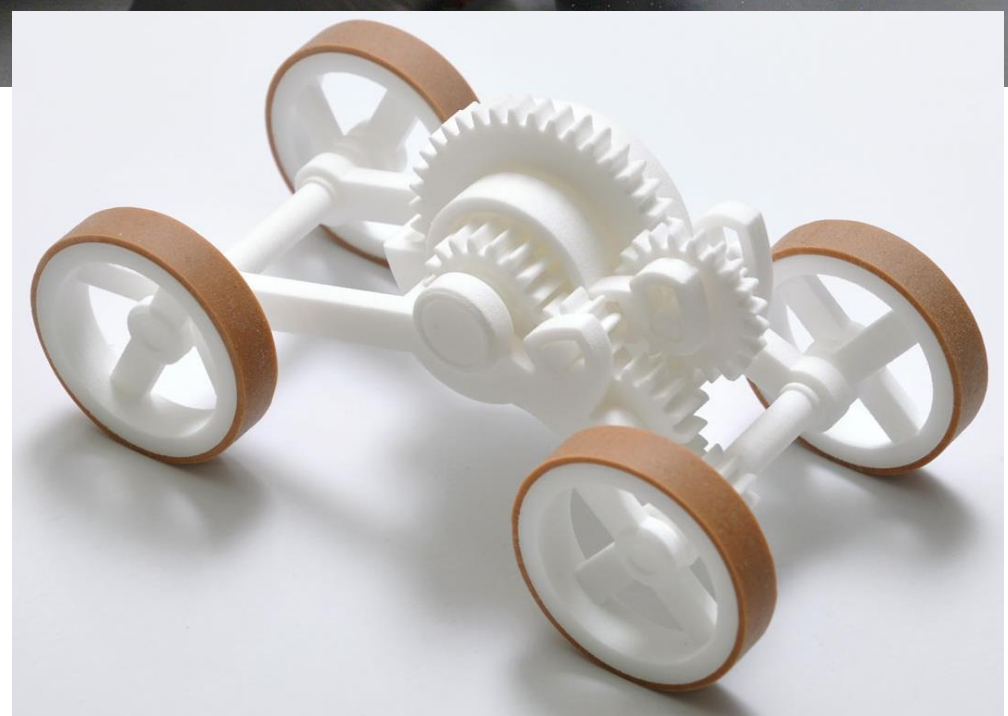
Задачи:

- 1. Описать компетенций
- 2. Представить сравнительный анализ
- 3. Провести параллели с предметами специальности «Технология машиностроения»
- 4. Включение в образовательный процесс уроков для подготовки к чемпионату «Профессионал»

Компетенция «Изготовление прототипов»

1. Разработка 3D моделей изделия согласно чертежу.
2. Создание модели по STL.
3. Создание чертежа изделия с внесенными изменениями.
4. 3D печать деталей и сборка конструкции.
5. Постобработка и покраска конструкции.





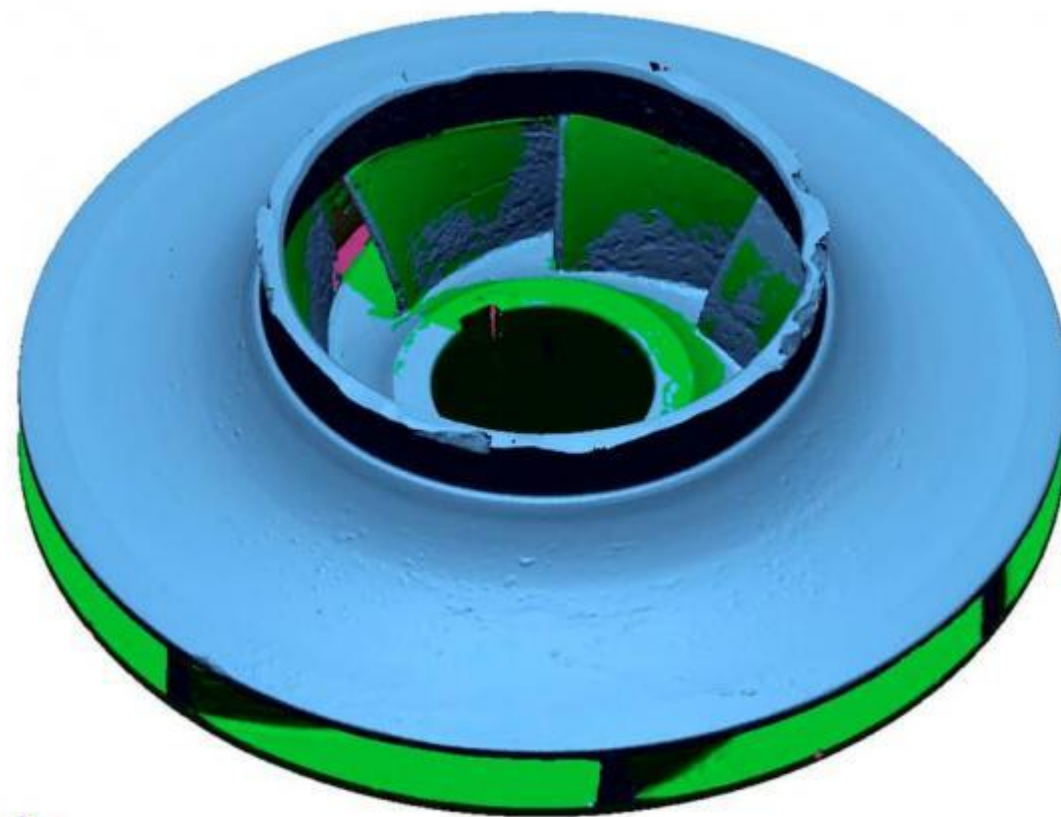
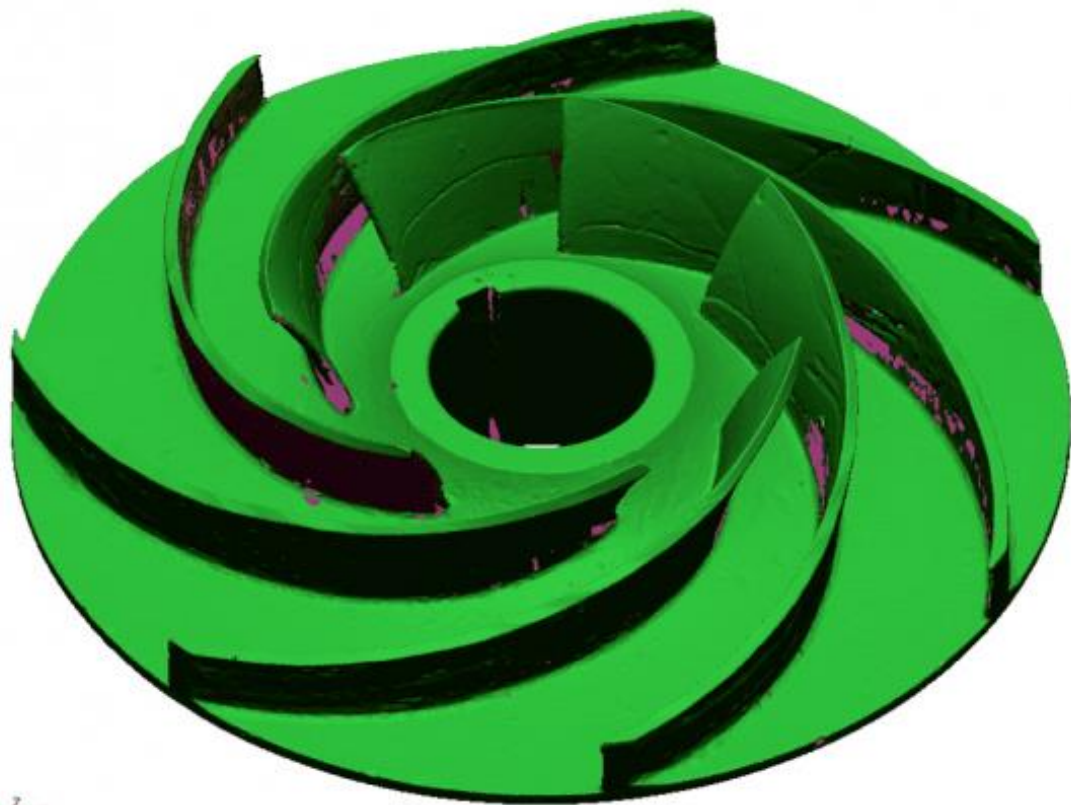
Компетенция «Реверсивный инжиниринг»

- 1) Ручная оцифровка детали, имеющей простую конфигурацию, и создание CAD модели по данным оцифровки
- 2) Оцифровка детали, имеющей сложную конфигурацию, посредством установки бесконтактной оцифровки и создание CAD модели по данным оцифровки
- 3) Изменение геометрии детали
- 4) Контроль качества изготовления детали и построение цветовой карты отклонения физической модели от CAD модели
- 5) Изготовление прототипа одной из деталей
- 6) Изготовление оснастки для закрепления детали на столе станка
- 7) 3д печать смолой
- 8) Создание CAD модели многоразовой формы для отливки детали сложной конфигурации.

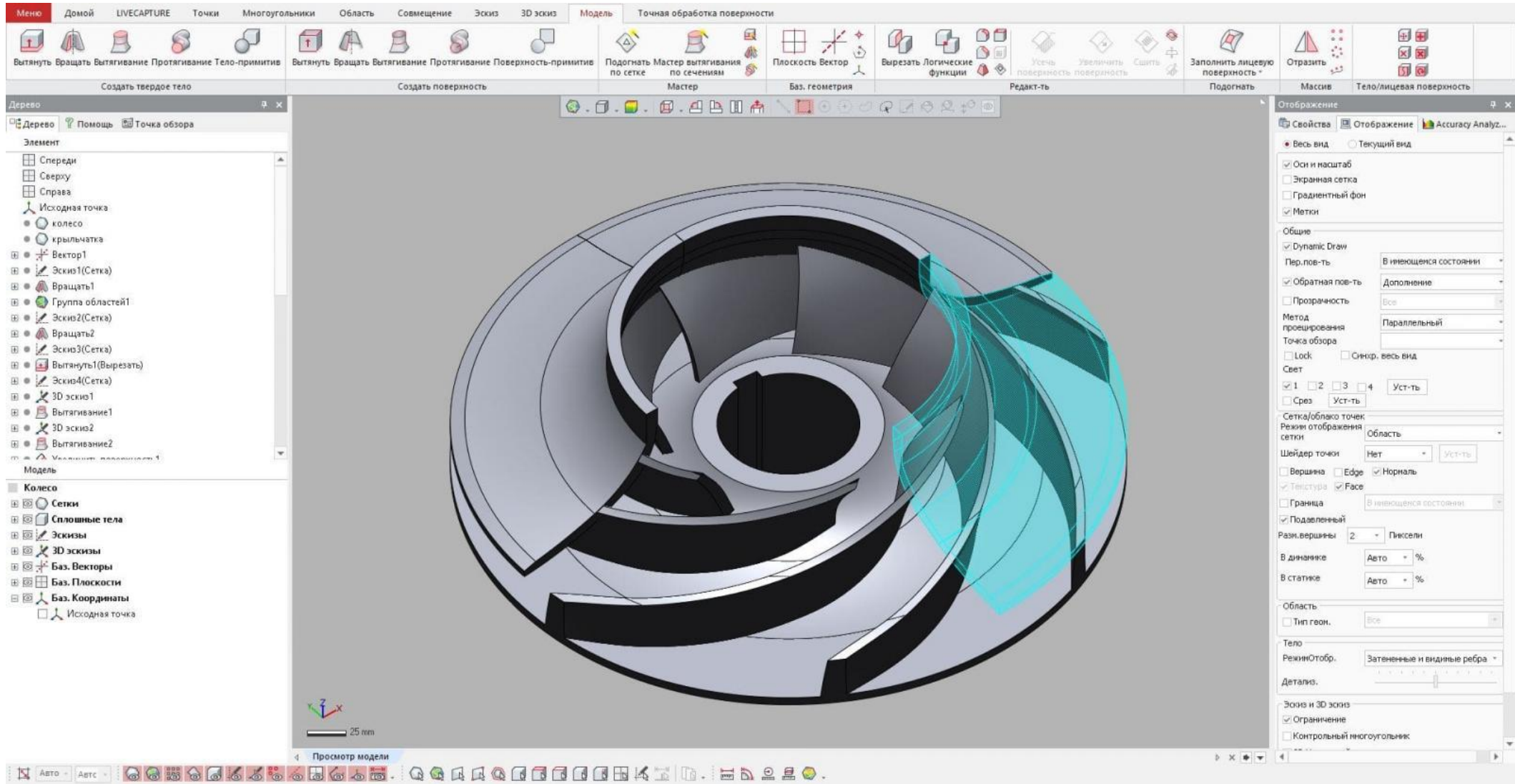
Ручная оцифровка детали



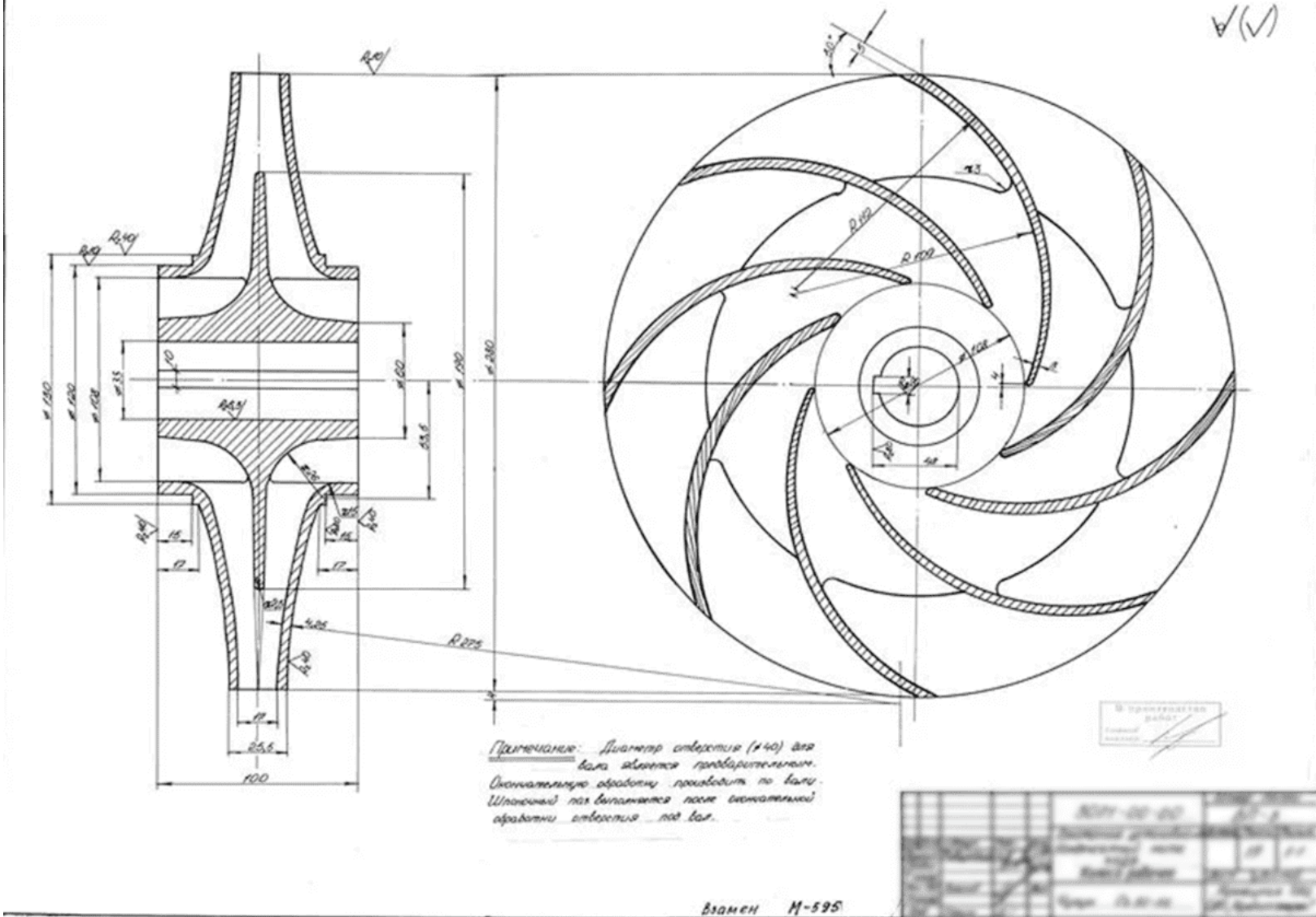
Результат оцифровки



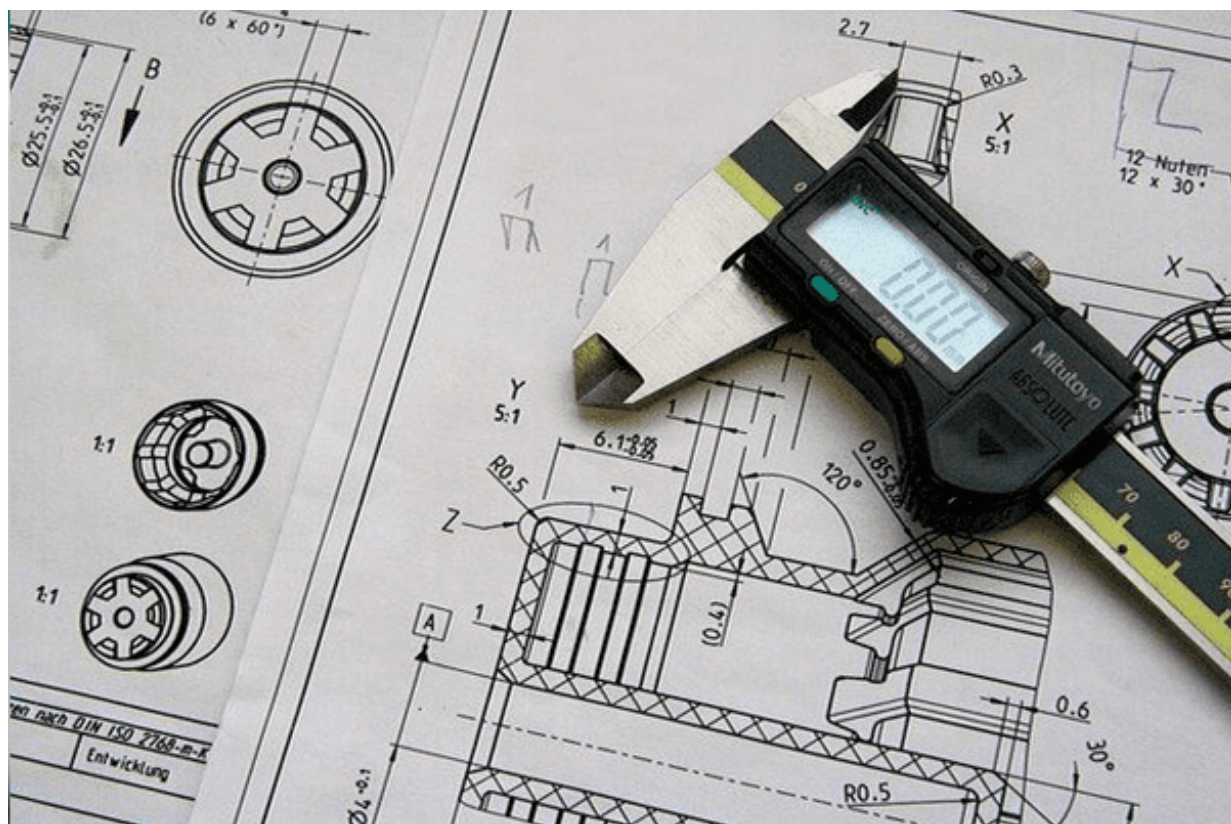
Создание САД модели по данным оцифровки



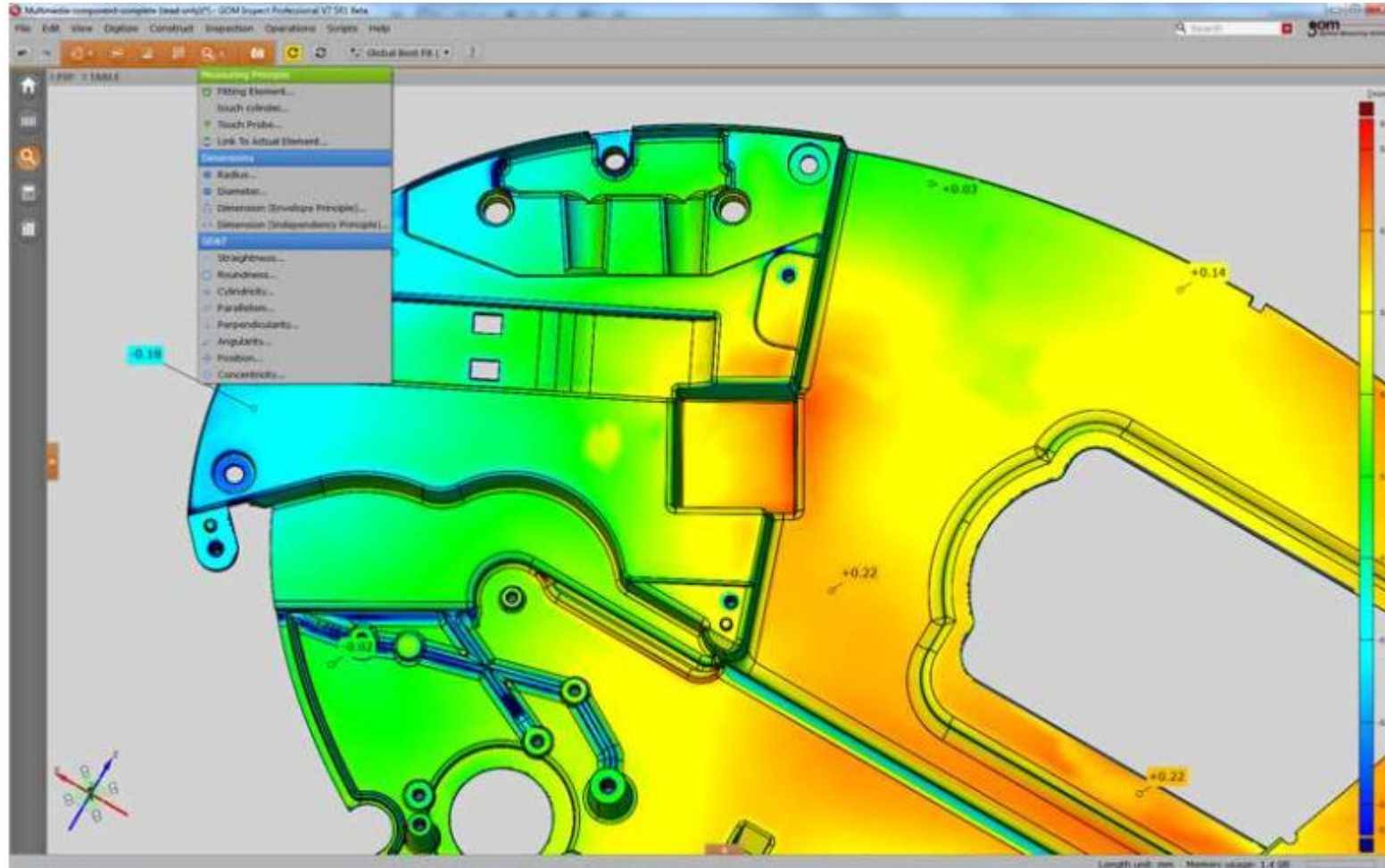
Создание документации на готовый объект



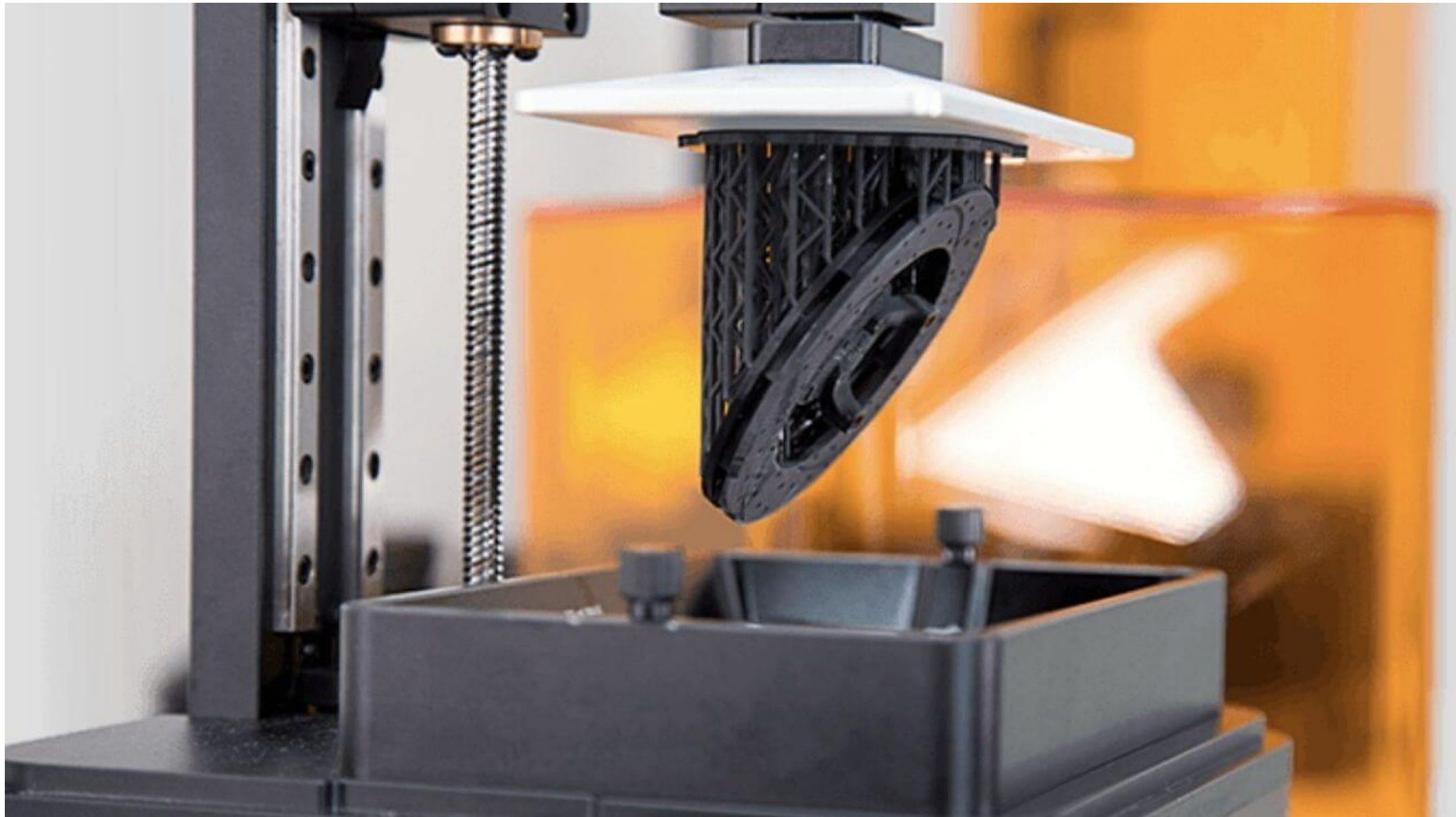
Разработки и производства аналога (например, замена импортных деталей)



Контроль качества изготовления детали и построение цветовой карты отклонения физической модели от CAD модели

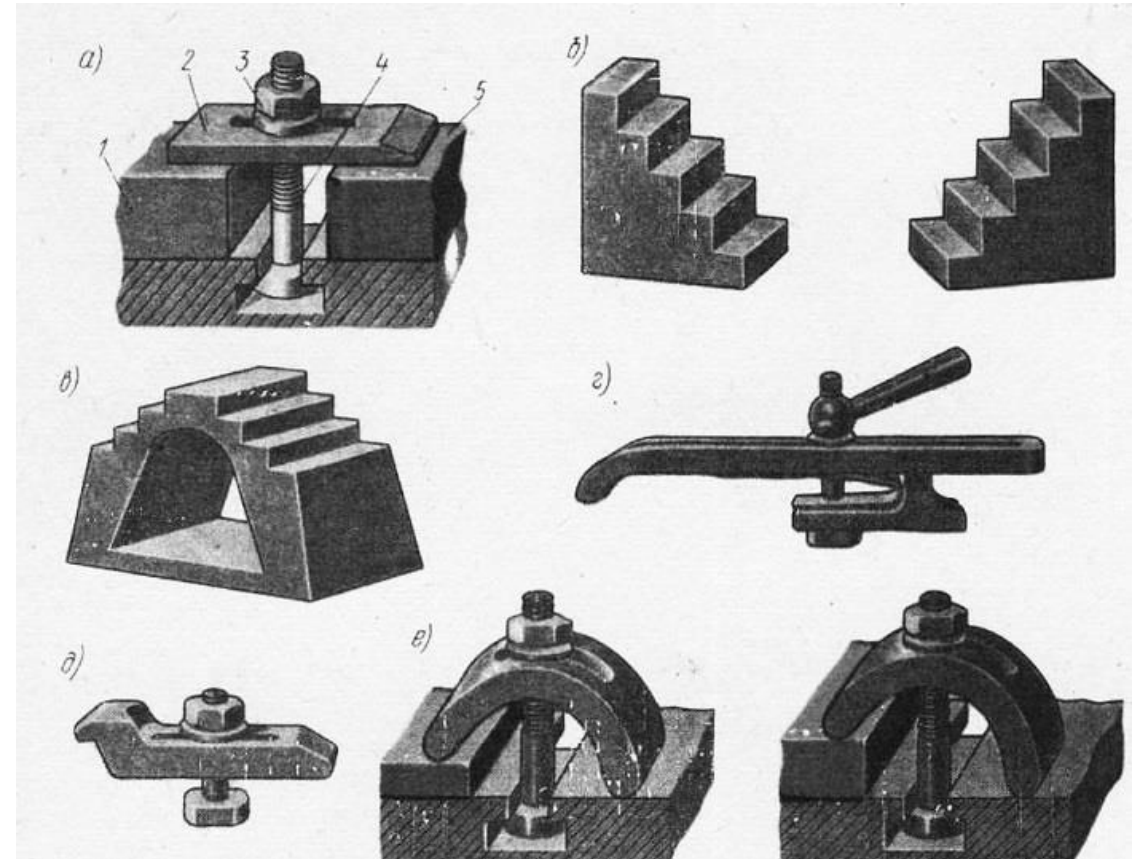
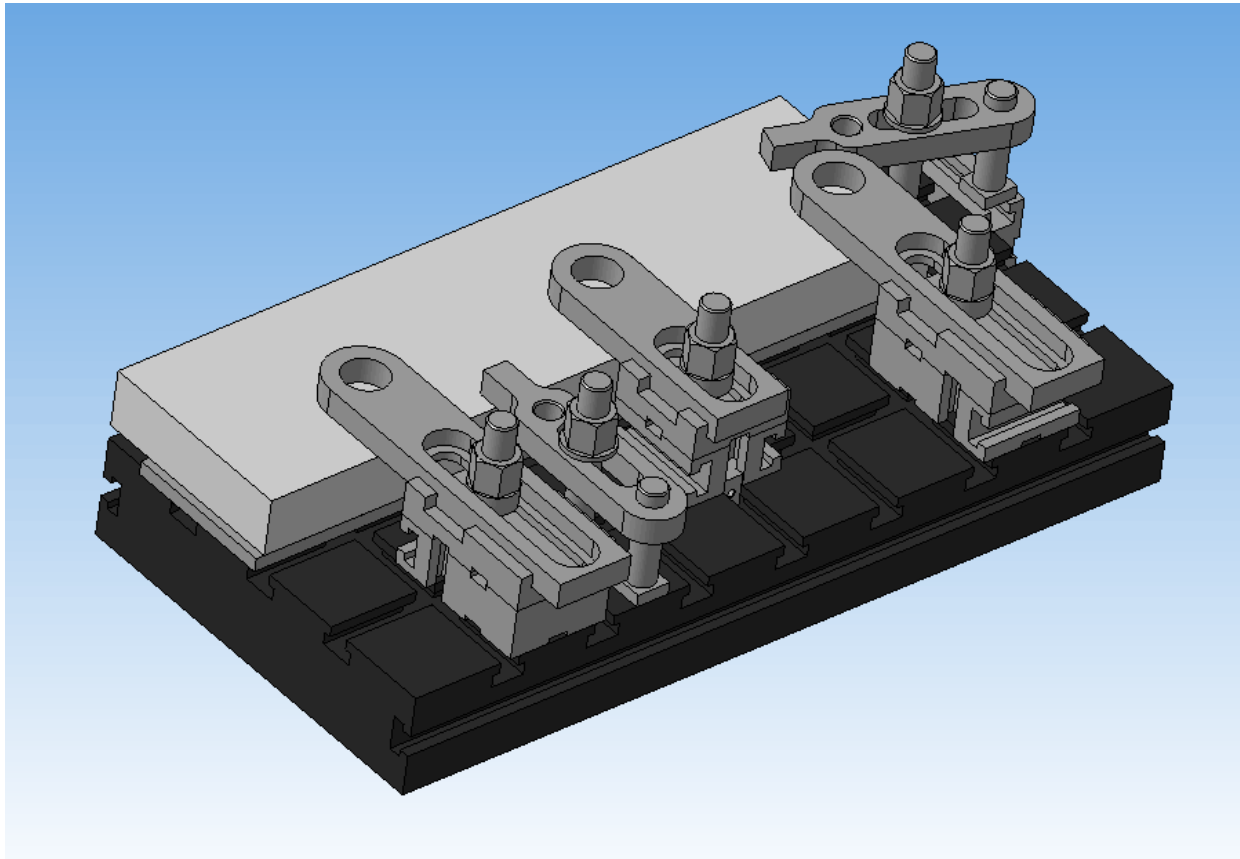


Печать фото полимером на 3d принтере





Создание креплений деталей на станке в CAD программе (оснастка)



Наименование модуля

A	Создание и подготовка 3D модели для производства по технологии SLM	Трехмерное моделирование прототипа изделия согласно чертежу (CAD)
B	Проектирование оснастки и ее производство по технологии FDM	Реверсивный инжиниринг
C	Проектирование метаформ по имеющейся модели для изготовления силиконовой формы с учетом использования технологии DLP(или SLA)	Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями
D	3D сканирование	Изготовление деталей прототипа изделия.
E	Реверсивный инжиниринг и проектирование 3D модели для последующего литья из металла по выращенной выплавляемой модели	Постобработка, покраска и сборка прототипа изделия.

Общие направления в подготовке

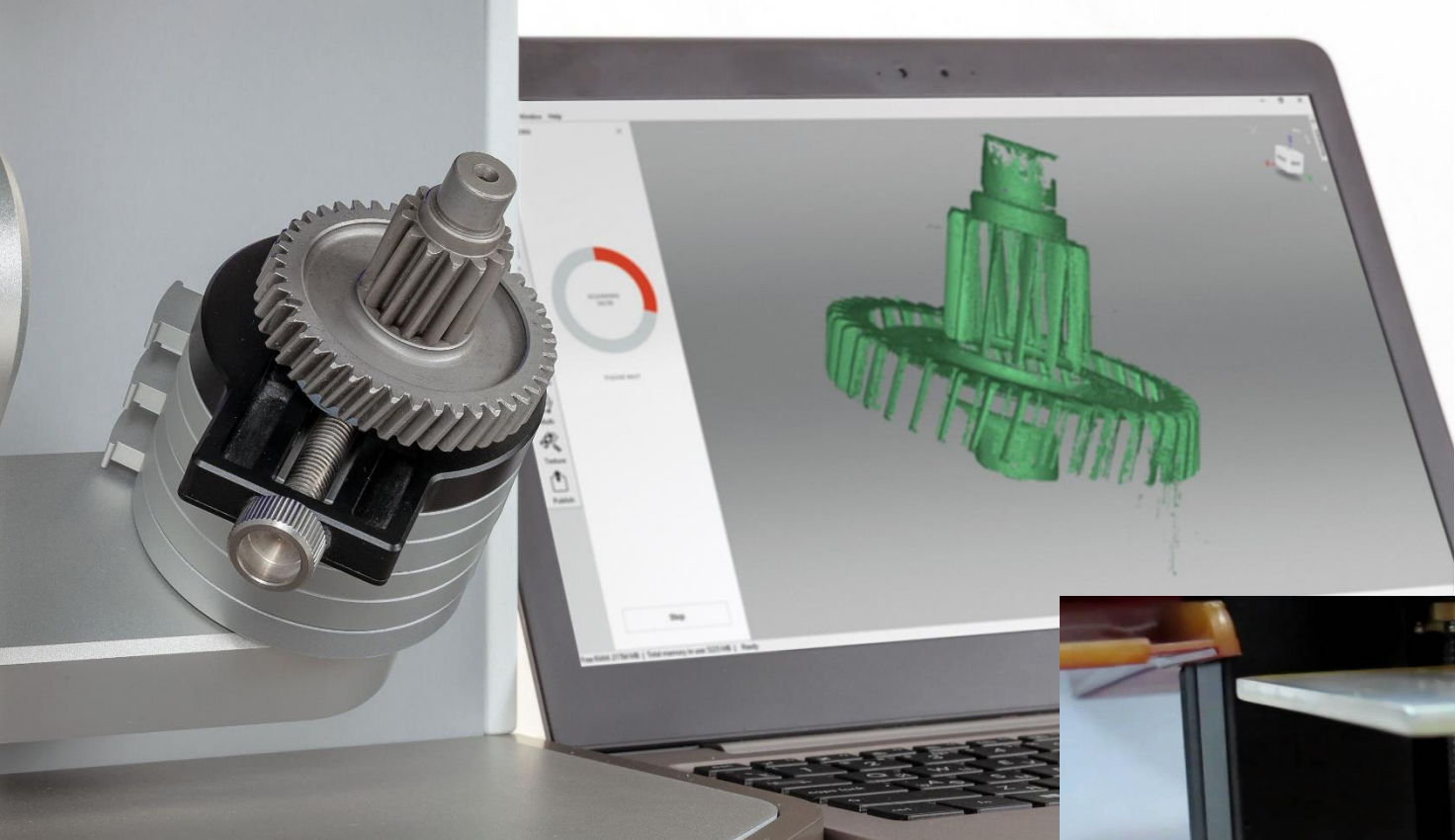
1. Знание чертежей, умение их читать и составлять. Знать конструктивные элементы деталей.
2. Знание CAD программ, Компас, Фьюжн, Инвентор. Умение выполнять твердотельные модели, сборки, чертежи.
3. Создание литейных форм, знание их устройства.
4. Проектирование оснастки, сборных механизмов и зажимов.
5. Разработка и восстановление твердотельной трехмерной модели по предоставленному файлу в формате *.STL (модель с дефектами).
6. Печать на 3D принтере.
7. Постобработка, удаление поддержек, зачистка поверхностей.

Различия в подготовке по компетенциям

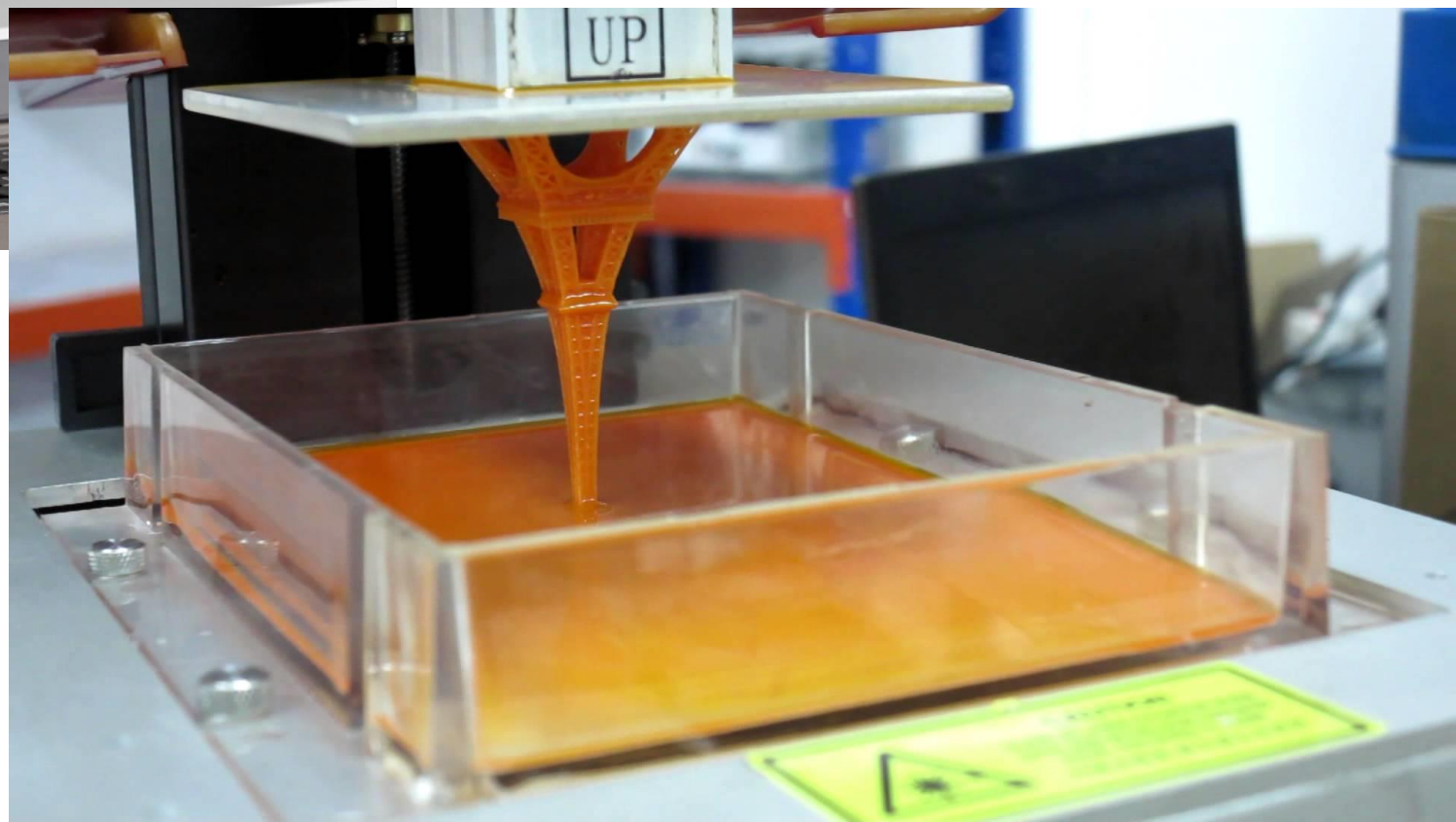
Реверсивный инжиниринг	Изготовление прототипов
Выполнение чертежа по детали с указанием всех размеров.	Построение чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями, указание размеров
Выполнение твердотельной модели формы под литье детали с особыми требованиями по точности поверхностей	Выполнение твердотельных деталей и создание сборки с нанесением текстуры
Создание приспособления для крепления детали на столе станка в определенном положении.	Разработка на деталях механизмов крепления, переключения, прохода для воздуха и проводов, установки светодиодных ламп, аккумуляторной батареи, вентиля и движков
Создание сборной многоразовой литейной формы для отливки детали	Создание силиконовой формы для отливки деталей из литейного пластика, создание съемных силиконовых накладок

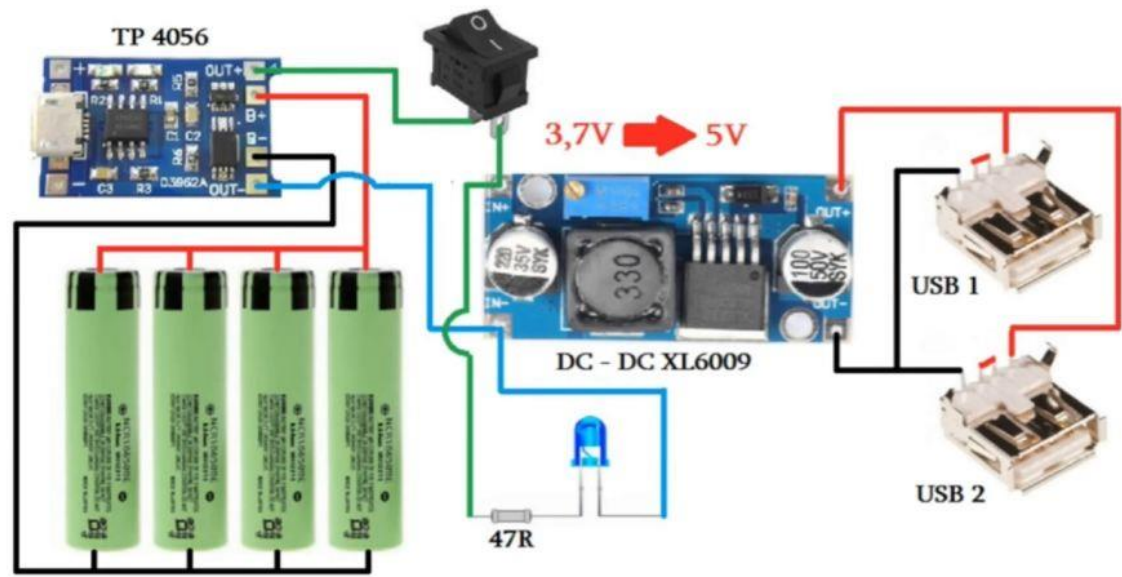
Различия в подготовке по компетенциям

Реверсивный инжиниринг	Изготовление прототипов
Печать по технологии SLM. Печать на 3D принтере деталей из пластика Нейлон	Печать на 3D принтере деталей из пластика PLA
Разработка и восстановление твердотельной трехмерной модели по предоставленному файлу в формате *.STL (модель с дефектами) после восстановления и создания проверяется точность модели по показателям цветовых отклонений, точность 0,001мм	Разработка и восстановление твердотельной трехмерной модели по предоставленному файлу в формате *.STL (модель с дефектами)
Постобработка, удаление поддержек, очистка оборудования, промывка деталей для удаления матирующего слоя	Постобработка, удаление поддержек, зачистка поверхностей

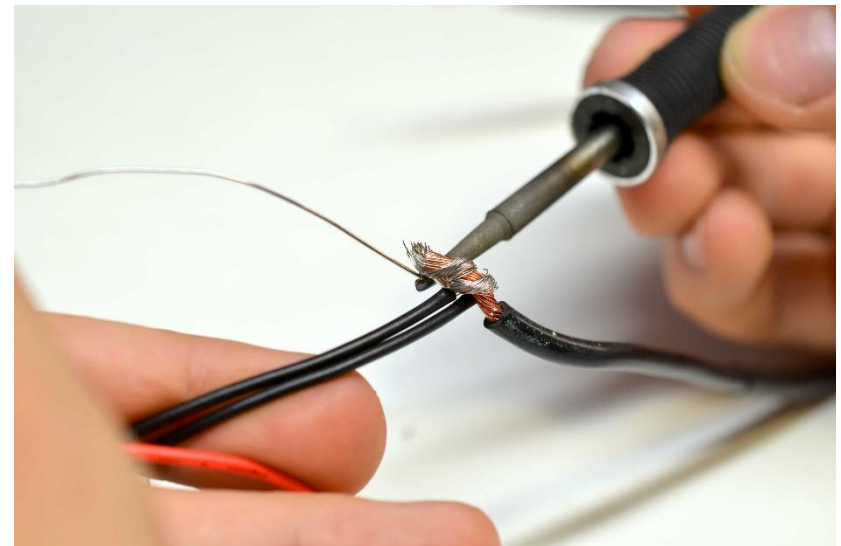
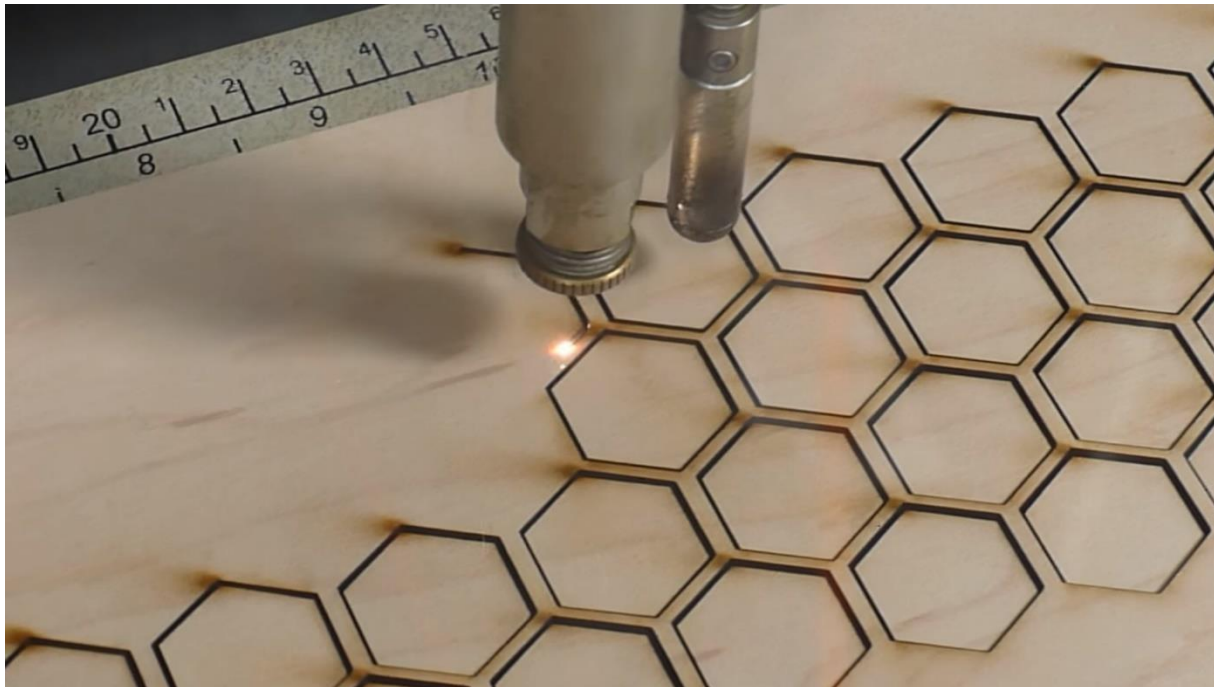
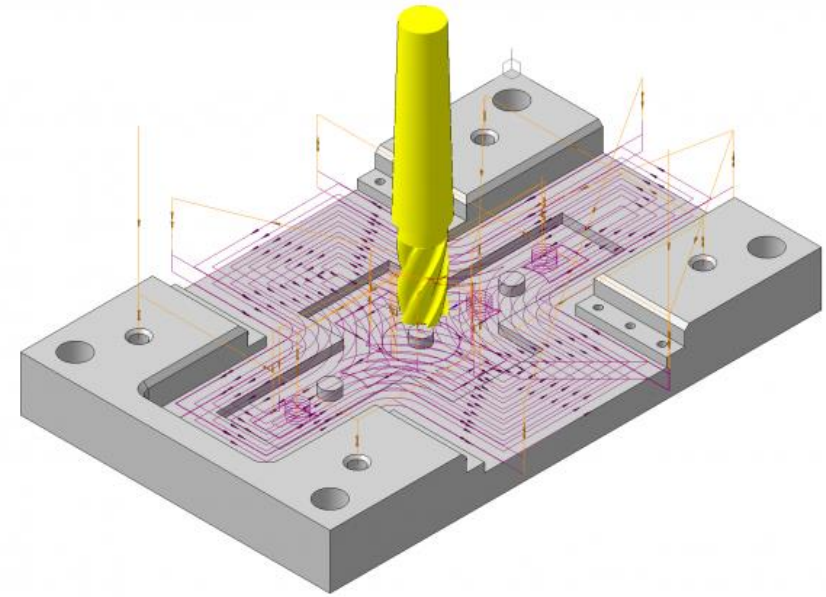


Реверсивный инжиниринг





Изготовление прототипов



№ п/п	Этап подготовки	Мероприятия
.	Изучение материалов чемпионата	Изучение базовых документов союза: Кодекс этики, Регламент чемпионата. Изучение основной терминологии: тулбокс, инфраструктурный лист др.
.	Программное обеспечение	Установка программ, изучение работы в программах оцифровки
.	Выполнение задания по 1 модулю Оцифровка деталей	Измерение деталей и создание по ним трехмерных моделей. Перевод моделей в облака точек в программе Инвентор Сохранение материалов, согласно задания
.	Выполнение задания по 2 модулю Обратное проектирование детали по полигональной модели, сопрягаемым деталям и элементам	Создание полигональной модели детали агрегата и сопрягаемых с ним элементами и деталями в натуральную величину Построение редактируемой 3D - модели детали Сохранение материалов, согласно задания
.	Выполнение задания по 3 модулю Обратное проектирование корпусной детали по результатам 3D сканирования	Построить редактируемую 3D модель в соответствии с данными, полученными в результате бесконтактной оцифровки и посредством замеров измерительными инструментами
.	Выполнение задания по 4 модулю Обратное проектирование изделия с использованием ручного измерительного инструмента	используя только ручной инструмент, построить САD-модели трехмерной и редактируемой. Проверка возможности последующей работы с целью определения ее параметров и внесения изменений.
.	Выполнение задания по 5 модулю Создание сборки. Проектирование недостающих элементов конструкции.	Создать компьютерную сборку агрегата; Проверить сборку на отсутствие конфликтов; При наличии конфликтов сборки внести необходимые изменения в модели деталей;
.	Выполнение модуля 1, 2 В соответствии с ТЗ	Проверка успеваемости выполнения модулей
.	Выполнение модуля 3, В соответствии с ТЗ	Отработка выполнения конкурсного задания на время
.	Выполнение модуля 4,5 В соответствии с ТЗ	Отработка выполнения конкурсного задания на время

Этап подготовки	Мероприятия
Предоставление информации о задании к чемпионату	Ознакомление с заданием на чемпионат
Работа с программой Fusion 360	Интерфейс, начало работы, возможности
Работа с программой Fusion 360	Создание деталей
Работа с программой Fusion 360	Создание чертежей
КТ	Проверка навыков работы с программой
Работа с программой Fusion 360	САМ система програмы
Работа с программой Fusion 360	САМ система програмы
Работа с программой Fusion 360	Создание сборки
КТ	Проверка навыков работы с программой
Построение 3Д моделей по облаку точек в программе Fusion 360	Оцифровка моделей, перевод облака точек в твердотельные элементы, создание единого объекта
Построение 3Д моделей по облаку точек в программе Fusion 360	Сканирование выработанных деталей, создание по облаку точек объектов с отредактированными поверхностями
КТ	Проверка навыков работы с программой
Дополнительное обучение на площадке Гатчина	Загрузка на печать. Печать нейлоном
Выполнение чертежей с указанием размеров в программе Fusion 360	Выполнение разрезов и сечений, порядок указание размеров и оформление чертежей
Сохранение документов в форматах заданного типа	Перевод чертежей в форматы PDF, STL, STEP
КТ	Проверка готовности к чемпионату

Процессы формообразования и инструменты

Инженерная графика

Инженерная компьютерная графика

Технологическая оснастка

Технологическое оборудование

Технические измерения

Слесарные работы

Основы электротехники

