

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САРАТОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОФЕССИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧПОУ «Саратовский
колледж инновационных профессий»

_____ В.В.Степанова

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ 40159
СПЕЦИАЛИСТ ПО АДДИТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ**

г. Саратов, 2024 год

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации рабочих и служащих 40159 Специалист по аддитивным технологиям

Составлено и разработано на основе профессионального стандарта 40.059 Промышленный дизайнер (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2021 № 721н); отнесен к видам экономической деятельности 74.10 деятельность специализированная в области дизайна и на основе профессионального стандарта «Специалист по аддитивным технологиям» (утвержден приказом Минтруда России от 09 февраля 2017 г. № 155н).

1. Цели реализации программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

2. Требования к результатам обучения. Планируемые Результаты

2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

№ п/п	Содержание совершенствуемой или вновь формируемой компетенции
1.	Обеспечивать качество и производительность при производстве изделий
2.	Создавать трехмерные модели изделий согласно чертежу (CAD);
3.	Создавать чертежи изделий с внесенными конструктивными изменениями;
4.	Разрабатывать твердотельные трехмерные модели деталей (реверсивный инжиниринг).

Программа разработана в соответствии:

- с профессиональным стандартом «Промышленный дизайнер» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2021 № 721н);
- с профессиональным стандартом «Специалист по аддитивным технологиям» (утвержден приказом Минтруда России от 09 февраля 2017 г. № 155н).

Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

3. Требования к результатам освоения программы

В результате освоения дополнительной профессиональной программы у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с *разделом 2.1.* программы.

В результате освоения программы слушатель должен знать:

1. основы проекционного черчения в объеме, необходимом для чтения чертежей и эскизов отдельных проектных элементов по частям проекта;
2. значимость точности в деталях и размерах;
3. предполагаемое предназначение конечного устройства, для которого делается прототип;
4. набор функций конечного изделия (механические, электрические, гидравлические и прочие) - типы и характеристики материалов, использованных в процессе создания моделей прототипов;
5. назначение и принцип работы применяемых приспособлений и станков;
6. номенклатуру нормализованных деталей и элементов макетов, способы их соединения;
7. технологию изготовления простых деталей;
8. методы финишной обработки моделей прототипов;
9. типы краски и красочных покрытий, необходимые для прототипа;
10. безопасное использование красок и шлифовальных материалов;
11. требования охраны труда;
12. инструкцию по пожарной безопасности;
13. инструкцию по промышленной безопасности;
14. инструкцию по экологической безопасности;

В результате освоения программы слушатель должен уметь:

1. готовить точные технические чертежи 2D, отображающие точную и однозначную информацию для будущих пользователей;
2. готовить и корректировать по размерам технический чертеж 2D из данных 3DCAD;
3. снабжать чертежи четкой маркировкой;
4. создавать данные 3DCAD прототипа в целом и компонентов в разобранном виде;
5. производить модели прототипа в соответствии с требованиями к конструкции, указанными материалами и спецификациями;
6. использовать ручные инструменты и механизмы для производства прототипа;
7. использовать измерительное оборудование, программное обеспечение САМ для производства точных моделей, производственных прототипов и инженерных компонентов;
8. производить модели из стандартных пластиков;
9. производить финишную обработку поверхностей прототипа;
10. производить покраску прототипа аэрозольным баллончиком;
11. производить полировку окрашенных моделей;
12. оснащать модели соответствующими этикетками;
13. демонстрировать работоспособность готового изделия.

4. Содержание программы

Категория слушателей: лица, находящиеся под риском увольнения; выпускники образовательных организаций, граждане, ищущие работу, имеющие среднее профессиональное и/или высшее образование.

Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

Форма обучения: очно-заочная.

5. Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, ак. час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промежут. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1. Стандарты «Изготовление прототипов». Разделы спецификации	4	4	-	-	-
2.	Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности	4	4	-	-	-
3.	Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере	4	4	-	-	-
4.	Модуль 4. 3D моделирование	33	-	33	-	-
5.	Модуль 5. 2D моделирование и графический дизайн	12	-	12	-	-
6.	Модуль 6. Реверсивный инжиниринг	16	-	16	-	-
7.	Модуль 7. Фрезерно-гравировальные работы	30	-	30	-	-
8.	Модуль 8. Трехмерное сканирование	8	-	8	-	-
9.	Модуль 9. Литье двухкомпонентных смол и пластмасс	10	-	10	-	-
10.	Модуль 10. Постобработка и окраска	14	-	14	-	-
11.	Итоговая аттестация	9	-	-	9	ДЭ
	ИТОГО:	144	12	123	9	

6. Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, ак. час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промежут. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1. Стандарты «Изготовление прототипов». Разделы спецификации	4	4	-	-	-
1.1	Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции	4	4	-	-	-
2.	Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности	4	4	-	-	-
2.1	Требования охраны труда и техники безопасности	2	2	-	-	-
2.2	Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции	2	2	-	-	-
3.	Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере	4	4	-	-	-
3.1	Аддитивные технологии	4	4	-	-	-
4.	Модуль 4. 3D моделирование	33	-	33	-	-
4.1	Основы 3D моделирования	1	-	1	-	-

4.2	Интерфейс Autodesk Fusion 360	1	-	1	-	-
4.3	Эскизы	3	-	3	-	-
4.4	Преобразование двумерных эскизов в трехмерные модели	3	-	3	-	-
4.5	Модификация готовых трехмерных моделей средствами Autodesk Fusion 360 (скругления, фаски, компоненты, резка тел и т.д.)	3	-	3	-	-
4.6	Работа с плоскостями	4	-	4	-	-
4.7	Основы изготовления физических прототипов по цифровым трехмерным моделям с применением технологии трехмерной печати (Аддитивная технология)	3	-	3	-	-
4.8	Построение трехмерной модели (Проект 1 – «Контейнер для наушников»)	4	-	4	-	-
4.9	Изготовление физического прототипа (Проект 1 – «Контейнер для наушников»)	4	-	4	-	-
4.10	Самостоятельная работа по индивидуальному проекту	7	-	7	-	-
5.	Модуль 5. 2D моделирование и графический дизайн	12	-	12	-	-
5.1	Основы 2D моделирования и графического дизайна	2	-	2	-	-

5.2	Основы изготовления физических прототипов по цифровым эскизам и рисункам с применением технологий обработки на станках с ЧПУ (лазерная резка и гравировка, обработка на фрезерно-гравировальных станках с ЧПУ (САМ обработка)	3	-	3	-	-
5.3	Создание чертежа настольной лампы с разработкой эскизов для изготовления методом 2D фрезеровки (Проект 2 – «Настольная лампа-светильник»)	3	-	3	-	-
5.4	Изготовление физического прототипа Настольной лампы (Проект 2 – «Настольная лампа-светильник»)	4	-	4	-	-
6.	Модуль 6. Реверсивный инжиниринг	16	-	16	-	-
6.1	Основы создания 3D модели объёмного прототипа из треугольной модели (.stl)	2	-	2	-	-
6.2	Приемы резки треугольной модели по основным сечениям и обрисовки для вытягивания	5	-	5	-	-

6.3	Использование приемов поверхностного моделирования (скульптинг) для обрисовки сложных поверхностей	5	-	5	-	-
6.4	Практическое занятие по реверсивному инжинирингу (Проект 3 – «Кнопка, кулиса, винт»)	4	-	4	-	-
7.	Модуль 7. Фрезерно-гравировальные работы	30	-	30	-	-
7.1	Основы 2D и 3D моделирования для фрезерно-гравировальных работ	2	-	2	-	-
7.2	Обзор существующих Фрезерно-гравировальных станков. Параметры и режимы их работы.	2	-	2	-	-
7.3	Разрабатываем свою модель (Проект 4 – «Шкатулка»)	5	-	5	-	-
7.4	Изготовление физического прототипа (Проект 4 – «Шкатулка»)	5	-	5	-	-
7.5	Самостоятельная работа по индивидуальному проекту	16	-	16	-	-
8.	Модуль 8. Трехмерное сканирование	8	-	8	-	-
8.1	Основы 3D Сканирования	2	-	2	-	-
8.2	Виртуализация физических предметов и существ	4	-	4	-	-

8.3	Самостоятельная работа по индивидуальному проекту	2	-	2	-	-
9.	Модуль 9. Литье двухкомпонентных смол и пластмасс	10	-	10	-	-
9.1	Изготовление мастер-моделей	4	-	4	-	-
9.2	Принципы создания моделей из двухкомпонентных смол и пластмасс методом литья в разъемные формы	2	-	2	-	-
9.3	Изготовление физического прототипа (Проект 5 – литье копий Ам Няма)	4	-	4	-	-
10.	Модуль 10. Постобработка и окраска	14	-	14	-	-
10.1	Методы ручной механической обработки поверхностей	2	-	2	-	-
10.2	Методы электромеханической обработки поверхностей	2	-	2	-	-
10.3	Методы химической обработки поверхностей	2	-	2	-	-
10.4	Шпаклевка	4	-	4	-	-
10.5	Окраска	4	-	4	-	-
11.	Итоговая аттестация	9	-	-	9	ДЭ
11.1	Демонстрационный экзамен по компетенции	9	-	-	9	ДЭ
	ИТОГО:	144	12	123	9	

7. Учебная программа

Модуль 1. Стандарты «Изготовление прототипов». Разделы спецификации.

Тема 1.1. Актуальное техническое описание по компетенции.

Лекция

Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности.

Тема 2.1. Требования охраны труда и техники безопасности.

Лекция

Тема 2.2. Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции.

Лекция

Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере

Тема 3.1. Аддитивные технологии.

Лекция

Модуль 4. 3D моделирование.

Тема 4.1. Основы 3D моделирования.

Тема 4.2 Интерфейс Autodesk Fusion 360.

Практическое занятие

Цель занятия: изучение интерфейса Fusion 360

План проведения занятия:

- ознакомиться с основными группами инструментов панели Fusion 360;
- ознакомиться с функционалом программы;
- ознакомиться с основными модулями программы.

Результаты:

- получение навыков работы с интерфейсом Fusion 360.

Тема 4.3 Эскизы.

Практическое занятие

Цель занятия: получение навыков в построении двумерных эскизов.

План проведения занятия:

- ознакомиться с основными инструментами группы «Эскиз»;
- ознакомиться с простейшими фигурами двумерного моделирования (круг, дуга, прямоугольник, сплайн и пр.);
- ознакомиться с технологией нанесения размеров.

Результаты:

- получение практических навыков в моделировании двумерных чертежей по заданным размерам.

Тема 4.4. Преобразование двумерных эскизов в трехмерные модели.

Практическое занятие

Цель занятия: ознакомление с инструментами группы «Extrude»

План проведения занятия:

- научиться вытягивать двумерные эскизы;
- научиться вытягивать фигуры по направляющим;
- изучить инструменты создания цилиндрических фигур.

Результаты:

- получение практических навыков создания трехмерных объектов

Тема 4.5 Модификация готовых трехмерных моделей средствами Autodesk Fusion 360 (скругления, фаски, компоненты, резка тел и т.д.).

Практическое занятие

Цель занятия: ознакомление с инструментами группы «Modify»

План проведения занятия:

- научиться работать с трехмерными телами (резка, склейка, скругление и пр.);
- создавать компоненты;
- копировать и перемещать тела;
- обрабатывать трехмерные тела.

Результаты:

- получение практических навыков по использованию инструментов группы «Modify» Fusion 360.

Тема 4.6 Работа с плоскостями.

Практическое занятие

Цель занятия: изучение плоскости как инструмента

План проведения занятия:

- научиться строить дополнительные плоскости;
- научиться строить плоскости между двумя плоскостями;
- научиться строить плоскость по трем точкам;
- научиться строить касательную плоскость;
- научиться строить плоскость по прямой и точке.

Результаты:

- получение навыков по построению дополнительных плоскостей;
- получение навыков по резке тел с помощью дополнительных плоскостей.

Тема 4.7 Основы изготовления физических прототипов по цифровым трехмерным моделям с применением технологии трехмерной печати (Аддитивная технология).

Практическое занятие

Цель занятия: ознакомление с работой 3D принтера.

План проведения занятия:

- существующие аддитивные технологии;
- устройство FDM принтера;
- работа на 3D принтере Felix 3.0.

Результаты:

- получение опыта создания трехмерной модели;
- получение опыта печати модели на 3D принтере.

Тема 4.8 Построение трехмерной модели (Проект 1 – «Контейнер для наушников»).

Практическое занятие

Цель занятия: построение трехмерной модели «Контейнер для наушников»

План проведения занятия:

- построить трехмерную модель по заданному чертежу с внесением индивидуальных конструктивных изменений.

Результаты:

- закрепление самостоятельного создание модели «Контейнер для наушников».

Тема 4.9 Изготовление физического прототипа (Проект 1 – «Контейнер для наушников»).

Практическое занятие

Цель занятия: создание прототипа «Контейнер для наушников»

План проведения занятия:

- научиться самостоятельно изготавливать физический прототип по модели «Контейнер для наушников».

Результаты:

- создание физического прототипа: Контейнер для наушников

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением)
- 3D принтер Felix 3.0.

Тема 4.10 Самостоятельная работа по индивидуальному проекту.

Практическое занятие

Цель занятия: работа по индивидуальному проекту

План проведения занятия:

- выбрать интересный для участника чертеж;
- построить по чертежу и по представлению самого участника трехмерную модель;
- распечатать построенную модель на 3D принтере.

Результаты:

- создание физической модели.

Модуль 5. 2D моделирование и графический дизайн.

Тема 5.1 Основы 2D моделирования и графического дизайна.

Практическое занятие

Цель занятия: изучение основ поверхностного моделирования

План проведения занятия:

- изучить инструменты группы «Create Form»;
- изучить методы изменения поверхностей;
- различия поверхностного и твердотельного моделирования.

Результаты:

- получение навыков работы по поверхностному моделированию в Fusion 360.

Тема 5.2 Основы изготовления физических прототипов по цифровым эскизам и рисункам с применением технологий обработки на станках с ЧПУ (лазерная резка и гравировка, обработка на фрезерно-гравировальных станках с ЧПУ (CAM обработка)).

Практическое занятие

Цель занятия: изучение модулей CAM обработки в программе Fusion 360.

План проведения занятия:

- получение управляющих программ для станков с ЧПУ;
- режущие инструменты фрезерного станка;
- режимы резки.

Результаты:

- понимание, как надо представить модель в заготовке, чтобы получить готовую деталь.

Тема 5.3 Создание чертежа настольной лампы с разработкой эскизов для изготовления методом 2D фрезеровки (Проект 2 – «Настольная лампа-светильник»).

Практическое занятие

Цель занятия: построение трехмерной модели раскроя материала для проекта «Настольная лампа-светильник»

План проведения занятия:

- построить трехмерную модель по заданным чертежам;
- подобрать режущий инструмент для правильного раскроя.

Результаты:

- создание модели раскроя листового материала для проекта «Настольная лампа-светильник».

Тема 5.4 Изготовление физического прототипа Настольной лампы (Проект 2 – «Настольная лампа-светильник»).

Практическое занятие

Цель занятия: изготовление физического прототипа Настольной лампы

План проведения занятия:

- получить управляющую программу для раскроя листового материала;
- раскроить материал на фрезерном станке с ЧПУ;
- изготовить физическую модель.

Результаты:

- изготовление физического прототипа Настольной лампы.

Модуль 6. Реверсивный инжиниринг.

Тема 6.1 Основы создания 3D модели объёмного прототипа из триангулярной модели (.stl).

Практическое занятие

Цель занятия: изучение реализации реверсивного инжиниринга в программе Fusion 360.

План проведения занятия:

- импорт STL модели;
- анализ количества полигонов в STL модели;
- уменьшение количества полигонов для уменьшения нагрузки на вычислительный процесс.

Результаты:

- получение практических навыков для импорта и анализа триангулярной модели.

Тема 6.2 Приемы резки триангулярной модели по основным сечениям и обрисовки для вытягивания

Практическое занятие

Цель занятия: изучение инструментов и приемов для построения твердотельной модели по STL

План проведения занятия:

- научиться резать STL модели на профили;
- научиться обрисовывать STL модели по профилям;
- научиться вытягивать нарисованные профили по направляющим;
- научиться собирать модели из нескольких тел.

Результаты:

- приобретение практических навыков по работе с STL моделью

Тема 6.3 Использование приемов поверхностного моделирования (скульптинг) для обрисовки сложных поверхностей.

Практическое занятие

Цель занятия: изучение и практическое применение методов поверхностного моделирования для реверса

План проведения занятия:

- анализ модели на предмет невозможности построения методами твердотельного моделирования;
- методы поверхностного моделирования для повторения поверхностей в модели для реверса.

Результаты:

- получение сложной поверхности методом скульптинга.

Тема 6.4 Практическое занятие по реверсивному инжинирингу (Проект 3 – «Кнопка, кулиса, винт»).

Практическое занятие

Цель занятия: закрепление полученных навыков по реверсивному инжинирингу

План проведения занятия:

- построить твердотельную модель «Кнопка» по заданной STL;
- построить твердотельную модель «Кулиса» по заданной STL;
- построить твердотельную модель «Винт» по заданной STL

Результаты: получение твердотельных моделей по заданию

Оборудование:

- компьютер (с лицензионным программным обеспечением).

Модуль 7. Фрезерно-гравировальные работы.

Тема 7.1 Основы 2D и 3D моделирования для фрезерно-гравировальных работ.

Практическое занятие

Цель занятия: изучение основ фрезерования для создания управляющих программ

План проведения занятия:

- режущий инструмент и основы резки;
- основные методы фрезерования;
- использование 2D моделирование для фрезерно-гравировальных работ;
- использование 3D моделирование для фрезерно-гравировальных работ.

Результаты: получение знаний и навыков 2D и 3D моделирования для фрезерно-гравировальных работ

Тема 7.2 Обзор существующих Фрезерно-гравировальных станков. Параметры и режимы их работы.

Практическое занятие

Цель занятия: изучение основных параметров фрезерно-гравировальных станков с ЧПУ

План проведения занятия:

- изучить существующий фрезерно-гравировальный станок;
- изучить модуль CAM Fusion 360 для создания управляющей программы;
- изучить основные режимы для обработки различных материалов.

Результаты:

- получение практических навыков в создании управляющих программ для фрезерно-гравировальных станков.

Тема 7.3 Разработка собственной модели (Проект 4 – «Шкатулка»)

Практическое занятие

Цель занятия: получение трехмерной модели по заданному чертежу для САМ обработки

План проведения занятия:

- построить трехмерную модель согласно заданному чертежу;
- подобрать соответствующие заготовки из выданного материала;
- получить управляющие программы под выбранные заготовки.

Результаты:

- создание модели Шкатулка

Тема 7.4 Изготовление физического прототипа (Проект 4 – «Шкатулка»)

Практическое занятие

Цель занятия: получение физической модели по заданному чертежу с помощью САМ обработки

План проведения занятия:

- изготовить на станке физический прототип Шкатулка

Результаты:

- созданный физический прототип Шкатулка

Тема 7.5 Самостоятельная работа по индивидуальному проекту.

Практическое занятие

Цель занятия: самостоятельное изготовление своего проекта на станке с ЧПУ

План проведения занятия:

- выбрать проект;
- построить трехмерную модель;
- изготовить заготовку;
- создать управляющую программу;
- изготовить физическую модель.

Результаты:

- созданная физическая модель прототипа.

Модуль 8. «Трехмерное сканирование».

Тема 8.1 Основы 3D Сканирования.

Практическое занятие

Цель занятия: приобретение навыков создания и обработки 3D-моделей реальных объектов методом 3D-сканирования.

План проведения занятия:

- принципами 3D-сканирования;
- основы работы в программе ScanCenter NG, методов управления параметрами сканирования, обработки получаемых моделей;
- техника 3D-сканирования, формирование практических навыков для получения 3D-снимков;
- методики построения единой 3D-модели из набора связанных снимков.

Результаты:

- знание последовательности и особенностей процесса 3D-сканирования, методов оптимизации параметров сканирования;
- знание методов и владение навыками обработки получаемых 3D-сканов, умение строить единую модель методом сшивки по опорным точкам.

Тема 8.2 Виртуализация физических предметов и существ.

Практическое занятие

Цель занятия: приобретение практических навыков сканирования предметов разного размера

План проведения занятия:

- настройка сканера под разную зону;
- сканирование предметов разного размера;
- использование специального спрея для устранения бликов;
- обработка отсканированных тел.

Результаты:

- STL модели отсканированных тел разных размеров.

Тема 8.3 Работа над собственным проектом.

Практическое занятие

Цель занятия: создание фантастического персонажа с применением навыков сканирования, 3D моделирования и реверса

План проведения занятия:

- придумать персонаж состоящий из разных моделей;
- отсканировать нужную деталь;
- смоделировать персонаж, используя сканированную часть, совместив его с смоделированной частью.

Результаты:

- 3D модель фантастического персонажа.

Модуль 9. «Литье двухкомпонентных смол и пластмасс».

Тема 9.1 Изготовление мастер-моделей.

Практическое занятие

Цель занятия: овладение учащимся умениями по созданию мастер-модели

План проведения занятия:

- спроектировать 3D модель будущего изделия. При необходимости добавляются литники, выпоры и поддержки;
- фрезеровать или напечатать 3D модель, которая послужит для изготовления формы;
- залить формы по модели. Изготавливаются две или более полуформы, для того чтобы готовое изделие легко было извлечь;

Результаты:

- получение знания последовательности и особенностей процесса изготовления мастер-модели.

Тема 9.2 Принципы создания моделей из двухкомпонентных смол и пластмасс методом литья в разъемные формы.

Практическое занятие

Цель занятия: изготовление силиконовой модели по имеющейся мастер-модели

План проведения занятия:

- подготовить емкость для заливки силикона;
- подготовить мастер модель для заливки;
- подготовить двухкомпонентную силиконовую смесь;
- залить силикон в форму с мастер-моделью;
- извлечь мастер-модель после застывания силикона;

Результаты:

- готовая силиконовая форма для заливки

Оборудование:

- двухкомпонентных смол;
- пластмасса;
- разъемные формы.

Тема 9.3 Изготовление физического прототипа (Проект 5 – литье копий Ам Няма).

Практическое занятие

Цель занятия: изготовление физической модели по полученной на прошлом занятии силиконовой форме

План проведения занятия:

- выбрать материал для заливки;
- подготовить силиконовую форму;
- подготовить заливочную смесь;
- залить форму;
- извлечь модель из формы после застывания

Результаты:

- получение физической модели

Оборудование:

- расходные материалы для заливки;
- вакуумная камера

Модуль 10. «Постобработка и окраска».

Тема 10.1 Методы ручной механической обработки поверхностей.

Практическое занятие

Цель занятия: приобретение навыков работы с различными абразивными материалами и ручным инструментом

План проведения занятия:

- овладеть навыками работы с абразивной бумагой, губкой, шлифовальными кругами;
- научиться работать с напильниками, стамесками

Результаты:

- получение знания по работе с различными абразивными материалами и ручным инструментом

Тема 10.2 Методы электромеханической обработки поверхностей.

Практическое занятие

Цель занятия: получение навыков работы с электроинструментом

План проведения занятия:

- овладеть навыками работы с гравером, дрель-шуруповертом, шлифмашинкой

Результаты:

- получение знаний работы с электроинструментом.

Тема 10.3 Методы химической обработки поверхностей.

Практическое занятие

Цель занятия: получение навыков в обработке поверхности с помощью химических веществ

План проведения занятия:

- овладеть навыками работы с ацетоном и дихлорметаном, ХТС-3D необходимые для обработки поверхностей

Результаты:

- получение умения по работе с разными химическими веществами для обработки поверхностей по пластику.

Тема 10.4 Шпаклевка

Практическое занятие

Цель занятия: приобретение навыков в шпаклевки поверхностей

План проведения занятия:

- овладеть навыками по нанесению шпаклёвки (однокомпонентной, двухкомпонентной) на поверхности.

Тема 10.5 Окраска

Практическое занятие

Цель занятия: приобретение навыков в окрашивание различных изделий

План проведения занятия:

- овладеть навыками по нанесению грунтовки и эмали на изделие

Результаты:

- получение опыта в покраске изделий

8. Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

Период обучения (недели)*	Наименование модуля
1 неделя	Модуль 1. Стандарты «Изготовление прототипов». Разделы спецификации; Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности; Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере; Модуль 4. 3D моделирование; Модуль 5. 2D моделирование и графический дизайн.

2 неделя	Модуль 5. 2D моделирование и графический дизайн; Модуль 6. Реверсивный инжиниринг; Модуль 7. Фрезерно-гравировальные работы.
3 неделя	Модуль 7. Фрезерно-гравировальные работы; Модуль 8. Трехмерное сканирование; Модуль 9. Литье двухкомпонентных смол и пластмасс; Модуль 10. Постобработка и окраска.
	Итоговая аттестация
*Точный порядок реализации модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий.	

9. Материально-технические условия реализации программы

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория № 266	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
	Лабораторные и практические занятия, тестирование, демонстрационный экзамен	Оборудование (компьютеры, 3д принтеры), оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы

10. Учебно-методическое обеспечение программы

1. техническое описание компетенции;
2. комплект оценочной документации по компетенции;
3. печатные раздаточные материалы для слушателей;
4. учебные пособия, изданных по отдельным разделам программы;
5. профильная литература;
6. отраслевые и другие нормативные документы;
7. электронные ресурсы: ресурсы мультимедиа (онлайн курсов), периодики, тестов на платформе PROОбразование (электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО «PROОбразование» <https://profspo.ru/>).

11. Кадровые условия реализации программы

Количество ППС (физических лиц), привлеченных для реализации программы 1 чел.
Данные ППС, привлеченных для реализации программы

№ п/п	ФИО	Должность, наименование организации
1.	Бирбраер Аркадий Викторович	преподаватель

12. Оценка качества освоения программы

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена.
Для итоговой аттестации используется Комплект оценочной документации (КОД)
№ 1.2 по компетенции «Изготовление прототипов».

13. Составители программы

Частное профессиональное образовательное учреждение «Саратовский колледж инновационных профессий»