

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ЧПОУ «Саратовский колледж  
инновационных профессий»

\_\_\_\_\_ В.В. Степанова

регистрационный номер \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОТОТИПОВ»**

г. Саратов, 2024 год

## **Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Технологии изготовления прототипов»**

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**

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание совершенствуемой или вновь формируемой компетенции</b>
1.	Разрабатывать твердотельные трехмерные модели деталей;
2.	Создавать чертежи изделий с внесенными конструктивными изменениями;
3.	Осуществлять трехмерное моделирование согласно чертежу;
4.	Обеспечивать качество и эффективность при моделировании и производстве изделий.

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).

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование. 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);
5. влияние эргономичных характеристик на работоспособность конечного изделия;
6. типы и характеристики материалов, использованных в процессе создания моделей прототипов;
7. назначение и принцип работы применяемых приспособлений и станков;
8. номенклатуру нормализованных деталей и элементов макетов, способы их соединения;
9. принципы создания электрических и электронных цепей и схем;
10. технологию изготовления простых деталей;
11. методы финишной обработки моделей прототипов;
12. типы краски и красочных покрытий, необходимые для прототипа;
13. безопасное использование красок и шлифовальных материалов;
14. требования охраны труда;
15. инструкция по пожарной безопасности;
16. инструкция по промышленной безопасности;
17. инструкция 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. разрабатывать новые механизмы в соответствии с требуемым функционалом конечного изделия;
7. использовать ручные инструменты и механизмы для производства прототипа;
8. работать с оборудованием для электромонтажа;
9. использовать измерительное оборудование, программное обеспечение САМ для производства точных моделей, производственных прототипов и инженерных компонентов;
10. производить модели из стандартных пластиков;
11. тестировать изделия по всем параметрам и функциям
12. демонстрировать работоспособность готового изделия.

#### **4. Содержание программы**

Категория слушателей: лица, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование.

Трудоемкость обучения: 72 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. Технологии изготовления прототипов деталей	18	4	14	-	-
4.	Модуль 4. Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями	35	-	35	-	-
5.	Итоговая аттестация (демонстрационный экзамен)	11	-	-	11	ДЭ
	<b>ИТОГО:</b>	72	12	49	11	

## 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.	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. Технологии изготовления прототипов деталей	18	4	14	-	-
3.1	Определение и классификация оборудования и материалов применяемых при изготовлении прототипов	4	2	2	-	-
3.2.	Определение и классификация аддитивных технологий при изготовлении прототипов	2	-	2	-	-
3.3	Определение и классификация субстрактных	2	-	2	-	-

	технологий при изготовлении прототипов					
3.4	Основы разработки электрических и электронных цепей и схем. Работа с электроинструментом.	2	-	2	-	-
3.5	Использование «аналоговых» технологий при изготовлении прототипов (литейные технологии, технологии композитных материалов, ручная обработка)	4	-	4	-	-
3.6	Процессы и технологии постобработки прототипов	4	-	4	-	-
4.	Модуль 4. Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями	35	-	35	-	-
4.1	3D моделирование (создание твердотельных трехмерных моделей прототипа). Влияние эргономичных характеристик на работоспособность изделия	6	-	6	-	-
4.2	3D моделирование (разработка конструкторских решений).	4	-	4	-	-
4.3	Реверсивный Инжиниринг – создание и доработка трехмерных твердотельных моделей по заданным триангулированным моделям (*.stl)	4	-	4	-	-

4.4	2D – моделирование (создание необходимой конструкторской документации, эскизов)	2	-	2	-	-
4.5	Основные методы работы с 3D принтерами при изготовлении прототипов	4	-	4	-	-
4.6	Механическая обработка на фрезерных станках с ЧПУ (САМ)	2	-	2	-	-
4.7	Ручная обработка материалов, применяемых при изготовлении прототипов	2	-	2	-	-
4.8	Применение технологий литья и композитных материалов при изготовлении прототипов	2	-	2	-	-
4.9	Применение современных технологий и материалов при постобработке прототипов	2	-	2	-	-
4.10	Применение современных технологий и материалов при покраске отделке прототипов	2	-	2	-	-
4.11	Методы и средства контроля размеров изготовленных прототипов	2	-	2	-	-
4.12	Методы и средства контроля качества обработки поверхностей изготовленных прототипов.	1	-	1	-	-

	Тестирование изделия по параметрам и функциям					
4.13	Альтернативные методы и средства контроля качества изготовленных прототипов (3D сканирование, КИМ)	2	-	2	-	-
5.	Итоговая аттестация	11	-	-	11	ДЭ
5.1	Демонстрационный экзамен по компетенции	11	-	-	11	ДЭ
	ИТОГО:	72	12	49	11	

## 7. Учебная программа

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

Лекция.

### Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности.

Лекция.

### Модуль 3. Технологии при изготовлении прототипов деталей.

#### **Тема 3.1 Определение и классификация оборудования и материалов применяемых при изготовлении прототипов.**

Лекция. Разновидности применяемых технологий и терминологий в деятельности. Существующая классификация оборудования и материалов. Характерные особенности применяемых материалов.

Практическое занятие. Выполнить распределение материалов по представленным характеристикам изделий и их составных частей.

#### **Тема 3.2 Определение и классификация аддитивных технологий при изготовлении прототипов.**

Практическое занятие. Выполнить распределение способов получения заготовок по представленным характеристикам изделий и их составных частей. Найти все преимущества и недостатки способов получения заготовок, используя аддитивные технологии на примерах изделий и их составных частей.

#### **Тема 3.3 Определение и классификация субстратных технологий при изготовлении прототипов.**

Лекция. Разновидности применяемых субстратных технологий и терминологий в деятельности. Существующая классификация оборудования и материалов для получения заготовок субстратными способами. Характерные особенности применяемых материалов.

Практическое занятие. Выполнить распределение материалов по представленным характеристикам изделий и их составных частей, получение заготовок которых предусматривает использование субстратных технологий.

#### **Тема 3.4 Основы разработки электрических и электронных цепей и схем. Работа с электроинструментом.**

Практическое занятие. Рассмотреть основные графические обозначения электронных и электрических элементов на схемах. Составить простые электронные и/или электрические схемы согласно предоставленному описанию. Изучить и освоить основные приёмы работы с оборудованием электромонтажа.



### **Тема 3.5 Использование «аналоговых» технологий при изготовлении прототипов (литейные технологии, технологии композитных материалов, ручная обработка).**

Практическое занятие. Разновидности применяемых «аналоговых» технологий в деятельности. Существующая классификация оборудования и материалов для получения заготовок «аналоговыми» способами. Характерные особенности применяемых материалов. Выполнить распределение материалов и способов получения заготовок с использованием «аналоговых» технологий по представленным характеристикам изделий и их составных частей. Найти все преимущества и недостатки способов получения заготовок и все опасные производственные факторы при работе с ними.

### **Тема 3.6 Процессы и технологии постобработки прототипов**

Практическое занятие. Разновидности применяемых процессов и технологий при постобработке прототипов. Выбрать методику обработки представленных изделий и их составных частей. Обосновать выбранные варианты с их преимуществами и недостатками.

## **Модуль 4. Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями.**

### **Тема 4.1 3D моделирования (создание твердотельных трехмерных моделей прототипа). Влияние эргономичных характеристик на работоспособность изделия.**

Практическое занятие. Выполнить трехмерную твердотельную модель деталей в программе AUTODESK INVENTOR 2018. В процессе создания модели выявить влияние эргономических и геометрических характеристик на работоспособность изделия.

### **Тема 4.2 3D моделирования (разработка конструкторских решений).**

Практическое занятие. Внести конструкторские изменения в соответствии с собственным конструкторским решением задачи в трехмерную твердотельную модель деталей в программе AUTODESK INVENTOR 2018.

### **Тема 4.3 Реверсивный Инжиниринг – создание и доработка трехмерных твердотельных моделей по заданным триангулированным моделям (\*.stl).**

Практическое занятие. Выполнить трехмерную твердотельную модель деталей в программе AUTODESK INVENTOR 2018 по заданным триангулированным моделям (\*.stl).

### **Тема 4.4 2D – моделирование (создание необходимой конструкторской документации, эскизов).**

Практическое занятие. Выполнить чертеж изделия в соответствии по трехмерной твердотельной модели изделия в программе AUTODESK INVENTOR 2018 с внесенными конструкторскими решениями.

### **Тема 4.5 Основные методы работы с 3D принтерами при изготовлении прототипов.**

Практическое занятие. Освоение правил эксплуатации 3D принтеров марки Ultimaker и Maestro. Выбор оптимального способа печати заготовок.

### **Тема 4.6 Механическая обработка на фрезерных станках с ЧПУ (CAM).**

Практическое занятие. Освоение правил эксплуатации фрезерного станка модели Roland MDX-40A. Выбор оптимального способа фрезеровки заготовок и подбор необходимых режущих инструментов.

### **Тема 4.7 Ручная обработка материалов применяемых при изготовлении прототипов.**

Практическое занятие. Освоение правил эксплуатации ручных режущих инструментов. Выбор оптимального способа обработки поверхности заготовок, подбор необходимых режущих инструментов и оптимальной шероховатости абразивной бумаги.

### **Тема 4.8 Применение технологий литья и композитных материалов при изготовлении прототипов.**

Практическое занятие. Освоение правил работы литьевыми и композитными материалами. Выбор оптимального способа литья, определение дозировки компонентов, подбор композитных материалов для получения необходимых характеристик.

**Тема 4.9 Применение современных технологий и материалов при постобработке прототипов.**

Практическое занятие. Освоение правил работы литьевыми и композитными материалами. Выбор оптимального способа литья, определение дозировки компонентов, подбор композитных материалов для получения необходимых характеристик.

**Тема 4.10 Применение современных технологий и материалов при покраске отделке прототипов.**

Практическое занятие. Освоение правил эксплуатации аэрозольной продукции. Выбор оптимального способа покраски поверхности заготовок при с учетом их эксплуатационных характеристик, подбор необходимых оборудования для осуществления покраски прототипов.

**Тема 4.11 Методы и средства контроля размеров изготовленных прототипов.**

Практическое занятие. Освоение правил эксплуатации измерительных инструментов и навыков работы с ними. Выбор оптимального способа измерения размеров с учетом технических характеристик инструмента, подбор необходимых измерительных инструментов.

**Тема 4.12 Методы и средства контроля качества обработки поверхностей изготовленных прототипов. Тестирование изделия по параметрам и функциям.**

Практическое занятие. Освоение правил эксплуатации измерительных инструментов и навыков работы с ними. Выбор оптимального способа измерения размеров с учетом технических характеристик инструмента, подбор необходимых измерительных инструментов. Изучить методы тестирования параметров и функций изделия.

**Тема 4.13 Альтернативные методы и средства контроля качества изготовленных прототипов (3D сканирование, КИМ).**

Практическое занятие. Современные методы контроля качества изготовления прототипов. Их назначение и характеристики. Освоение правил эксплуатации и навыков работы с ними.

**8. Календарный учебный график (порядок освоения модулей)**

<b>Период обучения (недели)*</b>	<b>Наименование модуля</b>
1 неделя	Модуль 1. Стандарты «Изготовление прототипов». Разделы спецификации; Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности; Модуль 3. Технологии изготовления прототипов деталей.
2 неделя	Модуль 3. Технологии изготовления прототипов деталей; Модуль 4. Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями.
3 неделя	Модуль 4. Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями; Итоговая аттестация (демонстрационный экзамен).
*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.

Из них:

Данные ППС, привлеченных для реализации программы

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

## 12. Оценка качества освоения программы

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена.

Для итоговой аттестации используется Комплект оценочной документации (КОД) № 1.3 по компетенции «Изготовление прототипов».

**13. Составители программы** Частное профессиональное образовательное учреждение «Саратовский колледж инновационных профессий».

