

Индивидуальный предприниматель
Веселова Анна Валерьевна
ИНН 710405616192 ОГРН 323710000009403



УТВЕРЖДАЮ

Индивидуальный предприниматель
Веселова Анна Валерьевна

«3» 04 2026 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная
общеразвивающая программа
«Базовый курс SolidCAM. Фрезерная
обработка»**

Возраст обучающихся: от 18 лет

Срок реализации/объем программы: 4 недели

Автор-составитель:
Чумаков Михаил
Евгеньевич

г. Тула, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цели и задачи программы	5
1.3 Календарно-тематический план	7
1.4 Рабочая программа	9
1.5 Планируемые результаты обучения	11
2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УСЛОВИЙ	12
2.1 Условия реализации программы	12
2.2 Материально-технические условия	12
2.3 Кадровое обеспечение	13
2.4 Формы контроля и оценочный материал	13
2.5 Методы обучения	14
2.6 Список литературы	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	16

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность (профиль) программы: Дополнительная общеобразовательная программа- дополнительная общеразвивающая программа для взрослых «Базовый курс SolidCAM. Фрезерная обработка» (далее – программа) имеет техническую направленность.

По уровню освоения программа общеразвивающая. Она обеспечивает возможность обучения взрослых лиц (не моложе 18 лет).

Перечень нормативно-правовых документов, являющихся основанием для реализации программы:

— Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

— Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.09.2022 N 70226)».

— Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 N 1678 "Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Актуальность программы

В эпоху стремительного развития технологий на производстве всё активнее применяются системы автоматизированного проектирования (САПР). Среди них особое место занимают САМ-системы (Computer-Aided Manufacturing) — инструменты автоматизированной подготовки производства.

САМ-системы используют программное обеспечение для преобразования цифровой модели детали (созданной в САД-системе) в управляющую программу для станков с числовым программным управлением (ЧПУ). Они:

- автоматизируют расчёт траекторий движения режущего инструмента;
- определяют технологические параметры обработки;
- генерируют программы для станочного оборудования.

САМ-системы автоматизируют расчёт траекторий движения режущего инструмента, определяют технологические параметры обработки и генерируют программы для станочного оборудования.

Одним из популярных решений в этой области является программное обеспечение SolidCAM, которое интегрируется с САД-платформами SOLIDWORKS, Solid Edge и Autodesk Inventor. Благодаря такой интеграции все операции обработки определяются, рассчитываются и проверяются непосредственно в САД-среде. Это позволяет избежать трудоёмкой передачи файлов между разными программами и существенно упрощает рабочий процесс.

Педагогически целесообразно обучение написанию управляющих программ для станков с ЧПУ в SolidCAM взрослых людей, ощущающих

потребность в совершенствовании своих знаний в области металлообработки, в том числе для дальнейшего трудоустройства или продолжения занятости.

Ключевые преимущества SolidCAM

1. Полная ассоциативность с CAD-моделью. При изменении геометрии в CAD-системе автоматически обновляются все CAM-операции.
2. Работа в режиме сборки CAD. Возможность визуализации приспособлений, оснастки и тисков прямо в процессе проектирования.
3. Интуитивно понятный интерфейс. Подходит как для новичков, так и для опытных пользователей.
4. Короткая кривая обучения. Интеграция с CAD-системами и знакомый интерфейс позволяют быстро освоить программу.
5. Гибкость и масштабируемость. Модульная структура даёт возможность поэтапно переоснащать производство — в соответствии с текущими потребностями.
6. Поддержка различных типов станков с ЧПУ. Программа совместима с широким спектром оборудования, включая современные токарно-фрезерные станки и станки швейцарского типа.
7. Сокращение времени подготовки проектов. Автоматизация процессов и интеграция с CAD-системами позволяют быстрее запускать производство.
8. Адаптация для российского рынка. SolidCAM предлагает русскоязычный интерфейс и обеспечивает стабильную техническую поддержку.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы является использование системы взаимосвязанных занятий, выстроенных в логической последовательности и направленных на активизацию познавательных и творческих способностей слушателей.

Образовательный процесс построен на основе практико-ориентированного подхода.

Поэтапное освоение модулей программы SolidCAM позволяет последовательно изучить логику работы системы, проанализировать различные способы обработки деталей, детально проработать процесс построения траекторий инструмента и обоснованно выбрать оптимальные стратегии обработки.

Адресат программы

Дополнительная общеразвивающая программа предназначена для обучения взрослых (с 18 лет), без дополнительных возрастных ограничений. Предварительная подготовка не требуется.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения программы – 4 недели.

На полное освоение программы требуется 20,95 часа, включая индивидуальные консультации и выполнение практических заданий.

Формы обучения

Форма обучения – Обучение проводится по заочной форме с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Язык реализации программы – русский.

Особенности организации образовательного процесса

Набор в группу – свободный. Программа предусматривает индивидуальные, групповые формы работы. Состав групп 10-20 человек.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Количество учебных часов – 20,95 акад. часов;

количество учебных недель – 4 недель;

учебные группы формируются в составе до 20 человек

занятия группы проходят 2-5 раза в неделю;

продолжительность занятий – от 1 до 2,5-ой академических часа (1 акад. час = 45 минут).

Срок освоения программы – 4 недели.

Обеспечение идентификации личности обучающегося

Идентификация личности обучающегося обеспечивается путем предоставления скан-копии документа, удостоверяющего личность обучающегося с адреса электронной почты, которая является логином для доступа на образовательную платформу в Системе дистанционного обучения ИП Веселовой А.В.

Организация учета и хранения результатов образовательного процесса (в том числе наличие внутреннего документооборота на бумажном носителе и (или) в электронно-цифровой среде)

Учет и хранение результатов образовательного процесса и внутренний документооборот осуществляются на бумажном носителе и/или в электронно-цифровой форме. Документы хранятся по адресу регистрации ИП.

1.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель дополнительной общеразвивающей программы: формирование у слушателей знаний и практических навыков по основам написания управляющей программы в SolidCAM для реализации профессиональных задач и собственных проектов.

Задачи программы

Обучающие:

- знакомство с базовыми принципами работы в SolidCAM – создание новой операции, назначение нулевой точки детали, определение заготовки и 3D модели детали;
- знакомство с основными стратегиями 2.5D-переходов:
 - Поверхность
 - Контур
 - Карман
 - Фаска

- Сверление
- Сверление с переменной глубиной
- Резьбофрезерование
- Контур 3D
- Набор переходов типа паз
- Обработка шпоночного паза

Развивающие:

- развитие памяти, внимания, воображения, творческого мышления,
- развитие умения генерировать идеи для решения конкретных практических задач,
- формирование трудовых умений и навыков, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы,
- развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени,
- Развитие умения генерировать идеи для решения конкретных практических задач,

Воспитательные:

- Формирование мотивации к удовлетворению слушателями своих познавательных интересов,
- воспитание интереса к интеллектуальному труду и творчеству,
- воспитание этики работы в малой группе,
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения,
- содействие формированию стремления к достижению жизненного и профессионального успеха, саморазвитию и самосовершенствованию.

1.3 КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1.3.1 Календарно-тематический план

№ п/п	Наименования модуля/тем	Количество часов			Учебная неделя
		Всего	Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
	Базовый курс SolidCAM. Фрезерная обработка	20,95	7,65	13,3	1-4
1.1	Предварительная настройка SolidCAM	0,75	0,25	0,5	1
	1.1.1 Предварительная настройка SolidCAM	0,75	0,25	0,5	
1.2	Переходы «Поверхность» и «контур»	4,5	1,5	3	1
	1.2.1 Создание операции.	1,2	0,4	0,8	
	1.2.2 Переход «поверхность».	1,2	0,4	0,8	
	1.2.3 Переход «контур», часть 1.	1,2	0,4	0,8	
	1.2.4 Переход «контур», часть 2.	0,9	0,3	0,6	
1.3	Переходы «карман» и «обнаружение карманов».	2,4	0,8	1,6	2
	1.3.1 Переход «карман» часть 1.	1,2	0,4	0,8	
	1.3.2 Переход «карман» часть 2.	0,75	0,25	0,5	
	1.3.3 Переход «обнаружение карманов».	0,45	0,15	0,3	
1.4	Переходы «фаска» и «обнаружение фасок»	0,9	0,3	0,6	2
	1.4.1 Переходы «фаска» и «обнаружение фасок»	0,9	0,3	0,6	
1.5	Переходы «сверление», «обнаружение отверстий» и «сверление с переменной глубиной».	1,5	0,5	1	2
	1.5.1 Переходы «сверление», «обнаружение отверстий» и «сверление с переменной глубиной».	1,5	0,5	1	
1.6	Переход «резьбофрезерование», создание новой	1,2	0,4	0,8	2

	инструментальной библиотеки, создание резьбофрезы.				
	1.6.1 Переход «резьбофрезерование», создание новой инструментальной библиотеки, создание резьбофрезы.	1,2	0,4	0,8	
1.7	Переход «контур 3D».	0,75	0,25	0,5	3
	1.7.1 Переход «контур 3D».	0,75	0,25	0,5	
1.8	«Набор переходов типа паз»	3,6	1,2	2,4	3
	1.8.1 Стратегии обработки: «открытый паз», «открытый широкий паз», «закрытый широкий паз», «дополнительный зигзаг паз», «простой паз», «подвод в открытый паз», «закрытый паз».	1,2	0,4	0,8	
	1.8.2 Стратегии обработки: «односторонний паз», «цикл с перемычками», «простой угол», «долбежка», «подвод в открытый паз», «мульти бобышки», «односторонний открытый паз».	1,2	0,4	0,8	
	1.8.3 Стратегии обработки: «линейный паз», «круговой паз», «плоская лыска в цилиндре», «простая бобышка», «спиральная для кармана», «срез цилиндра», «тонкая стенка».	1,2	0,4	0,8	
1.9	Переход «обработка шпоночного паза».	0,75	0,25	0,5	3
	1.9.1 Переход «обработка шпоночного паза».	0,75	0,25	0,5	

1.10	Переход «iMachining 2D»	3,6	1,2	2,4	4
	1.10.1 Переход «iMachining 2D» часть 1	1,2	0,4	0,8	
	1.10.2 Переход «iMachining 2D» часть 2	1,2	0,4	0,8	
	1.10.3 Переход «iMachining 2D» часть 3	1,2	0,4	0,8	
1.11	Промежуточная аттестация (тестирование)	1	1		

1.4 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1.4.1. Содержание программы

Базовый курс SolidCAM. Фрезерная обработка

1.1 Предварительная настройка SolidCAM.

Теория: Предварительная настройка SolidCAM.

Практика: Предварительная настройка SolidCAM, создание файла настройки.

1.2 Переходы «Поверхность» и «контур».

Теория: Создание новой фрезерной операции, написание обработки учебной детали, рассмотрение параметров переходов «поверхность» и «контур».

Практика: Создание новой фрезерной операции, написание обработки, для учебной детали с использованием переходов «поверхность» и «контур»

1.3 Переходы «карман» и «обнаружение карманов».

Теория: Создание новой фрезерной операции, написание обработки учебной детали, рассмотрение параметров переходов «карман» и «обнаружение карманов».

Практика: Создание новой фрезерной операции, написание обработки, для учебной детали с использованием переходов «карман» и «обнаружение карманов».

1.4 Переходы «фаска» и «обнаружение фасок».

Теория: Написание обработки фасок для учебной детали, рассмотрение параметров переходов «фаска» и «обнаружение фасок»

Практика: Создание новой фрезерной операции, написание обработки, для учебной детали с использованием переходов «фаска» и «обнаружение фасок»

1.5 Переходы «сверление», «обнаружение отверстий» и «сверление с переменной глубиной».

Теория: Создание заготовки по 3D модели, написание обработки отверстий для учебной детали, рассмотрение параметров переходов «сверление», «обнаружение отверстий» и «сверление с переменной глубиной».

Практика: Создание заготовки по 3D модели, написание обработки отверстий для учебной детали, с использованием переходов «сверление», «обнаружение отверстий» и «сверление с переменной глубиной».

1.6 Переход «резьбофрезерование», создание новой инструментальной библиотеки, создание резьбофрезы.

Теория: Написание обработки резьбовых элементов для учебной детали, рассмотрение параметров переходов «резьбофрезерование», создание новой инструментальной библиотеки и резьбофрезы с отрисовкой профиля зуба.

Практика: Написание обработки резьбовых элементов для учебной детали, с использованием переходов «резьбофрезерование», создание новой инструментальной библиотеки и резьбофрезы с отрисовкой профиля зуба.

1.7 Переход «контур 3D».

Теория: Написание обработки 3D контуров для учебной детали, рассмотрение параметров перехода «3D контур».

Практика: Написание обработки 3D контуров для учебной детали, с использованием перехода «3D контур».

1.8 «Набор переходов типа паз»

Теория: Написание обработки для учебной детали, рассмотрение стратегий и их параметров перехода «набор переходов типа паз».

Практика: Написание обработки для учебной детали, с использованием перехода «набор переходов типа паз».

1.9 Переход «обработка шпоночного паза».

Теория: Написание обработки шпоночных пазов для учебной детали, рассмотрение параметров перехода «обработка шпоночного паза».

Практика: Написание обработки шпоночных пазов для учебной детали, с использованием перехода «обработка шпоночного паза».

1.10 Переход «iMachining 2D»

Теория: Написание обработки для учебной детали, рассмотрение параметров перехода «iMachining 2D».

Практика: Написание обработки для учебной детали, с использованием перехода «iMachining 2D».

1.11 Промежуточная аттестация (тестирование).

1.4.2 Календарный учебный график

Уровень программы	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Колич. Учебных часов	Режим занятий
	По мере набора групп		4	20,95	До 5 раз в неделю до 1,2 ак. часов в день

1.5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатели будут:

Знать:

- интерфейс программы SolidCAM;
- базовый принцип работы в SolidCAM;
- стратегии 2.5D-переходов;

Уметь:

- создавать новые операции;
- Определять ноль детали и модель, создавать 3D модель заготовки;
- Создавать управляющие программы для трёх-осевых фрезерных станков с ПУ;
- Создавать и работать с инструментальными библиотеками;
- Создавать фасонный инструмент;

Владеть:

- навыками оптимального использования стратегий 2.5D переходов;
- навыками работы с инструментальными библиотеками;
- навыками написания управляющей программы для обработки на 3х-осевом станке с ПУ.

2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УСЛОВИЙ

2.1 Условия реализации программы

Режим занятий

- Количество учебных часов – 20,95 акад. часов;
количество учебных недель – 4 недели;
учебные группы формируются в составе до 20 человек
занятия группы проходят 2-5 раза в неделю;
продолжительность занятий – от 1 до 2,5-ой академических часа (1 акад. час = 45 минут).
Срок освоения программы – 4 недели.

№ п/п	Наименование модуля	Кол-во часов	Период (неделя)
1	Базовый курс SolidCAM. Фрезерная обработка	20,95	1-4

2.2 Материально-технические условия

Рабочее место педагогического работника, оборудованное персональным компьютером и компьютерной периферией (веб-камерой, микрофоном, наушниками и т.д.) с возможностью подключения к сети Интернет (скорость передачи данных составляет до 500 Мбит/сек) и системе дистанционного обучения School-Master (далее СДО).

СДО удовлетворяет следующим требованиям по управлению освоением образовательной программой:

- разработчик курса имеет полный контроль над образовательной программой: изменение настроек, правка содержания, обучение;
- педагогический работник имеет все возможности по организации обучения, без возможности изменять контент образовательной программы (при необходимости внести изменения, например, добавления задания для слушателя, работник обращается к разработчику образовательной программы);
- обеспечена возможность загрузки образовательной программы;
- обеспечена возможность включения в образовательную программу большого набора различных элементов: форумов, тестов, заданий, опросов, анкет, чатов, видео лекций и другого;
- обеспечена возможность редактирования текстовых областей с помощью встроенного HTML-редактора;
- встроена удобная система учета и отслеживания активности слушателя, позволяющая отслеживать как участие в Программе в целом, так и детальную информацию по каждому элементу Программы;
- интегрирована электронная почта, позволяющая отправлять копии сообщений в форумах, отзывы и комментарии педагогических работников и другую учебную информацию;

СДО поддерживает отображение любого электронного содержания, хранящегося как локально, так и на внешнем сайте.

Обучение с помощью дистанционных образовательных технологий не

предъявляет высоких требований к компьютерному оборудованию, однако, необходимым условием является наличие интернет-браузера и подключение к сети Интернет.

На компьютере педагогического работника должен быть установлен Компас 3D Home актуальной версии.

Для работы с использованием аудиоканала, в том числе конференций, вебинаров, необходимо наличие микрофона и динамиков (наушников). При использовании видеоконференций дополнительно необходимо наличие веб-камеры.

Аналогичные требования предусмотрены и для рабочего места слушателя.

2.3 Кадровое обеспечение

Реализацию образовательного процесса обеспечивают:

- педагогические работники, имеющие профильное образование и стаж преподавательской деятельности не менее 3-х лет;
- специалисты-практики, имеющие опыт работы в области, соответствующей направленности дополнительной образовательной программы.

При заключении договора с педагогом дополнительного образования ИП Веселова А.В. проводит собеседование в целях определения уровня знаний педагогического работника по теме образовательной программы, а также на определение уровня знаний и навыков работы с техническими устройствами, необходимыми для реализации образовательной программы. Каждые 3 (три) года в отношении педагогических работников ИП Веселова А.В. проводит повторную проверку знаний и навыков работы с техническими устройствами и программами, необходимыми для обучения, в форме собеседования.

Все педагогические работники, задействованные в образовательном процессе, регулярно проходят повышение квалификации по теме программы и (или) по направлению педагогической деятельности, а также не имеют ограничений на занятия педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации.

2.4 Формы контроля и оценочный материал

Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» (ст.75) проведение итоговой аттестации по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам не предусмотрено.

Промежуточная аттестация проводится как завершающая какой-то этап реализации программы. Промежуточная аттестация проводится по окончании освоения программы в соответствии с учебным планом в форме тестирования. Обучающиеся, которые ответили на 80% и более правильно на тестовые вопросы, считаются успешно прошедшими промежуточную аттестацию.

В случае, если обучающийся при прохождении тестирования ответил правильно менее, чем на 80 % вопросов, ему предоставляется еще 5 попыток для прохождения тестирования.

Промежуточный контроль осуществляется путем наблюдения, анализа выполненных практических работ, тестирования, заданий по темам (Приложение

№ 1).

Критерии оценивания при проведении текущего контроля успеваемости: правильность ответа по содержанию занятия (учитывается количество и характер ошибок при ответе); рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).

Лицам, успешно освоившим Программу и прошедшим промежуточную аттестацию, выдается документ по форме, определенной ИП Веселовой А.В., осуществляющей образовательную деятельность – свидетельство об успешном освоении программы.

2.5 Методы обучения

Занятия построены на принципах обучения развивающего и воспитывающего характера: доступности, наглядности, целенаправленности, индивидуальности, результативности.

В работе используются методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный,
- проблемный,
- практический,
- самостоятельный.

Усвоение материала контролируется при помощи педагогического наблюдения за выполнением практических заданий.

2.6 Список литературы

Литература для обучающихся

1. Каштальян И.А. Программирование и наладка станков с числовым программным управлением – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2015. – 135 с.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=42641877>

2. Чуваков А.Б. Технология изготовления деталей на станках с чпу. производственное оборудование и основы программирования операций – Нижний Новгород: издательство Нижегородский гос. технический ун-т им. Р. Е. Алексеева 2011. – 146 с.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=19609819>

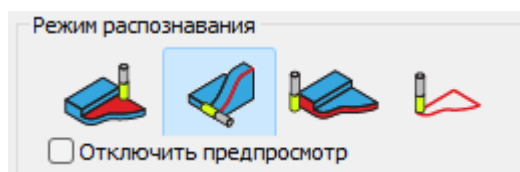
3. Гимадеев М.Р., Давыдов В.М., Никитенко А.В., Стельмаков В.А. Подготовка управляющих программ для станков с чпу на платформе HEIDENHAIN. – Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2015. – 139 с.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=67056595>

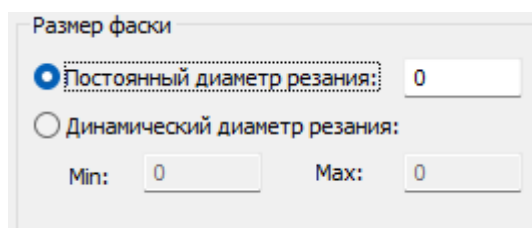
Вопросы тестового задания

Вопросы

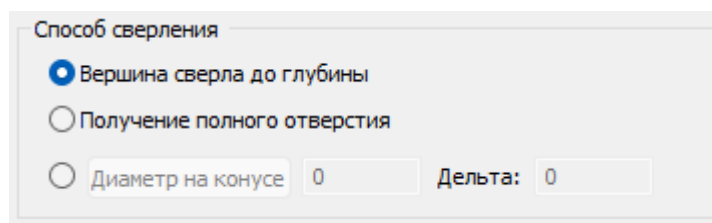
1. При задании нуля детали используя опцию «Выбрать ассоциативную поверхность», какую поверхность необходимо выбрать?
2. Какое направление фрезерования будет осуществляться, при направлении выбранного контура по часовой стрелке?
3. В каких случаях в переходе «карман» будет использоваться режим распознавания геометрии «Защищенные цепочки»?



4. Каким будет постоянный диаметр резания в переходе фаска, если диаметр фасочной фрезы 10 мм, а размер фаски 2x45?



5. Какой параметр в способе сверления необходимо определить, для компенсации длины конуса сверла?



6. Перед тем, как экспортировать инструментальную оправку в формат STL, для добавления её в библиотеку, что необходимо сделать?
7. Как создать новую позицию нулевой точки детали?