

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТИПЛЕР ГРАФИК ЦЕНТР»

Утверждаю

Директор ЧОУ ДО «Стиплер график
центр»



Е.В. Беликова

июль 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«SOLIDWORKS Plastics»

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 16-80 лет

Срок реализации: 18 часов

2022

г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	стр. 3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	11
5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	12

1. Пояснительная записка

Образовательная программа курса дополнительного образования «**SOLIDWORKS Plastics**» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся») (далее – 273-ФЗ);
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утверждённый приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

1.1. Актуальность программы дополнительного образования «**SOLIDWORKS Plastics**» обусловлена необходимостью освоения навыков работы с программным продуктом «**SOLIDWORKS Plastics**», предназначенным для формирования технических навыков в модулях для виртуальных исследований.

Важнейшие задачи, решаемые средствами этого программного продукта:

- реализация анализа литья полимеров под давлением;
- получение результатов по исследованиям заполнения, недолива, подпитки, охлаждения и коробления полимеров;
- прогнозирование усадки, утяжин и образований пустот.

1.2. Цель и задачи программы

Целью данного курса является формирование технических навыков использования модуля для виртуальных исследований **SOLIDWORKS Plastics**. Освоение алгоритмов решения многих распространенных проблем, которые возникают у проектировщиков пластиковых деталей и производителей пресс-форм. Приобретение знаний, касающихся таких процессов, как заполнение, недолив, подпитка, охлаждение, коробление, образование пустот, утяжин и т.д.

Задачи программы для пользователей:

- формирование навыков работы с программным комплексом **SOLIDWORKS Plastics**;

- формирование навыков для проведения разных исследований для литья под давлением;
- получить знания об инструментах программы SOLIDWORKS Plastics с целью более эффективной работы.

1.3

Формы реализации	групповая, индивидуальная
Программы	
Категория слушателей	Специалисты со средним и высшим образованием
Срок реализации программы	18 часов
Форма обучения	Очная/ дистанционная

1.4. Планируемые результаты

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения для совершенствования профессиональных компетенций.

Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, должен

знать:

- дополнительные инструменты и принципы работы в SOLIDWORKS Plastics для успешной реализации расчетных задач.

уметь:

- прогнозировать недолив, утяжины, усадку, запирающие воздух и линии спая;
- использовать автоматические инструменты;
- задавать места впрыска;
- строить расчетную сетку;
- проводить анализ с несколькими полостями;
- проводить анализ с горячими литниками;
- проводить анализ охлаждения;
- проводить анализ коробления.

выполнять трудовые действия:

- систематизация необходимой информации для корректной реализации расчетных задач литья полимеров под давлением;
- выполнение необходимых расчетов для составления наглядной картины целесообразности изготовления пресс-формы;
- выполнение исследований для оптимизации работы проектировщикам пластиковых деталей и производителям пресс-форм.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**2.1. Учебный план**

№п/п	Наименование разделов	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	
1	Для пользователей SOLIDWORKS Simulation <u>Plastics</u>	18	8	10	
Итоговая аттестация					зачет
Итого:		18	8	10	

2.2. Учебно-тематический план

Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего часов	В том числе		Формы контроля *
		Лекции	Практические работы	
Введение.		0,25	-	
Общий анализ.		0,5	0,5	
Затвердевание/Недолив.		0,5	0,5	
Использование автоматических инструментов.		0,25	0,5	
Места впрыска и утяжины.		0,5	0,5	
Создание материалов.		0,5	0,5	
Действия с сеткой.		0,25	0,5	
Обнаружение пустот/запираний воздуха.		0,5	0,5	
Обесцвечивание пластика/мутность (Gate Blush).	18	0,5	0,5	
Время подпитки и охлаждения.		0,5	0,5	
Несколько полостей.		0,5	0,5	
Анализ модели с симметрией.		0,5	0,5	
Горячие литники и регулирующие клапаны.		0,5	0,5	
Терморезактивные пластики.		0,5	0,5	
Использование вставок.		0,25	0,5	
Многосерийная пресс-форма.		0,25	0,5	
Моделирование литья с помощью газа.		0,25	0,5	
Моделирование охлаждения.		0,5	1	
Анализ коробления.		0,5	1	
Итоговая аттестация				зачет
Итого	18	8	10	

- промежуточная аттестация не предусмотрена

2.3 Содержание учебного (тематического) плана

Лекция «Введение» – Стадии цикла инъекции. Обзор модуля Plastics.

Лекция «Общий анализ» - Материал. Выбор места впрыска. Варианты обработки процесса. Самостоятельная работа «Общий анализ» - Задание материала. Задание места впрыска. Задание обработки процесса. Интерпретация результатов.

Лекция «Затвердевание/Недолив» - Способы определения недолива. Методы предотвращения недолива. Результаты и отчет. График *Центральная температура фронта процесса*. Возможности интеграции с SOLIDWORKS. Самостоятельная работа «Затвердевание/Недолив» - Определить метод для предотвращения недолива. Построить график *Центральная температура фронта процесса*.

Лекция «Использование автоматических инструментов» - Функция дублирования исследований. Функция копирования исследований. Функция одновременной серии расчетов.

Самостоятельная работа «Использование автоматических инструментов» - Дублировать исследования. Копировать исследования. Одновременно запустить серию расчетов.

Лекция «Места впрыска и утяжины» - Способы определения утяжин. Инструмент *Номинальная толщина стенки*. Типы формы входа для литья. Методы предотвращения утяжин. Самостоятельная работа «Места впрыска и утяжины» - Определить утяжины. Использовать инструмент *Номинальная толщина стенки*. Предложить оптимальный метод предотвращения утяжин.

Лекция «Создание материалов» - Основные свойства полимерных материалов. Способы определения параметров свойств.

Самостоятельная работа «Создание материалов» - Добавление свойств в новый материал. Определение параметров для материала.

Лекция «Действия с сеткой» - Типы сеток. Формы твердотельных сеток. Автоматический тип сеток.

Самостоятельная работа «Действия с сеткой» - Создание твердотельных сеток разных форм. Использование автоматического типа сетки. Редактирование сетки. Обзор построенной сетки.

Лекция «Обнаружение пустот/запираний воздуха» - Каналы для отвода воздуха. Способы обнаружения запертого воздуха.

Методы предотвращения образования пустот. Функция *Анализ толщины*. График *Давление удаления газов из пресс-формы*.

Самостоятельная работа «Обнаружение пустот/запираний воздуха» - Создание каналов для отвода воздуха. Обнаружить запертого воздуха. Предложить оптимальный способ для предотвращения образования пустот. Проанализировать толщину. Создать график удаления газов из пресс-формы.

Лекция «Обесцвечивание пластика/мутность (Gate Blush)» - Изменение цвета входного канала. Термин «домен». Касательные напряжения (сдвиговые). Методы предотвращения образования мутности.

Самостоятельная работа «Обесцвечивание пластика/мутность (Gate Blush)» - Определение изменения цвета входного канала. Определить касательные напряжения (сдвиговые). Предложить и использовать оптимальный метод предотвращения образования мутности.

Лекция «Время подпитки и охлаждения» - Стадия подпитки. Переходы стадий литья под давлением. Характер заполнения и подпитки. Сокращение времени охлаждения. XY-графики. Струйная обработка.

Самостоятельная работа «Время подпитки и охлаждения» - Определение и реализация стадии подпитки. Задать характер заполнения и подпитки. Предложить и реализовать оптимальный метод для сокращения времени охлаждения. Построить XY-графики. Реализовать струйную обработку.

- Лекция «Несколько полостей» - Разные системы впрыска и их функции. Литниковая система. Готовые макеты литников. Баланс литниковой системы.
- Самостоятельная работа «Несколько полостей» - Использовать разные системы впрыска. Создать литниковую систему. Реализовать баланс литниковой системы.
- Лекция «Анализ модели с симметрией» - Симметричные литники. Сетка для систем впрыска. Циклическая симметрия. Самостоятельная работа «Анализ модели с симметрией» - Создание симметричных литников. Построение сетки для систем впрыска. Применение циклической симметрии.
- Лекция «Горячие литники и регулирующие клапаны» - Система горячих литников. Каскадное литье. Регулирующие клапаны. Функция *Открытый диапазон пневмораспределителя*.
- Самостоятельная работа «Горячие литники и регулирующие клапаны» - Создание системы горячих литников. Моделирование каскадного литья. Использование регулирующих клапанов. Использование функции *Открытый диапазон пневмораспределителя*.
- Лекция «Термореактивные пластики» - Реакция литья под давлением. Различие между термореактивным и обычным пластиком. Самостоятельная работа «Термореактивные пластики» - Использование термореактивного пластика. Моделирование литья с термореактивным пластиком. Интерпретация результатов.
- Лекция «Использование вставок» - Процессы литья поверх металла или другого пластика. Определение вставок. Самостоятельная работа «Использование вставок» - Смоделировать литье полимера со вставками/арматурой. Интерпретация результатов.
- Лекция «Многосерийная пресс-форма» - Определение многосерийной пресс-формы. Настройки заполнения при многосерийном литье.
- Самостоятельная работа «Многосерийная пресс-форма» - Моделирование многосерийной пресс-формы. Задать настройки заполнения при многосерийном литье.

Лекция «Моделирование литья с помощью газа» - Определение поллой толстой детали. Один из способов оптимизации литья под давлением.

Самостоятельная работа «Моделирование литья с помощью газа» - Смоделировать литье с газом.

Лекция «Моделирование охлаждения» - Каналы охлаждения. Способы охлаждения. Настройки охлаждения. Барботеры и пробки (каналы с фонтанирующей трубкой и каналы с перегородкой).

Самостоятельная работа «Моделирование охлаждения» - Создать каналы охлаждения. Предложить оптимальное место охлаждения. Задать настройки охлаждения. Создать каналы с фонтанирующей трубкой и каналы с перегородкой.

Лекция «Анализ коробления» - Типы форм короблений пластика. Пресс-форма. Методы предотвращения короблений пластика. Самостоятельная работа «Анализ коробления» - Спрогнозировать тип формы коробления детали. Создание виртуальной пресс-формы. Предложить оптимальный метод предотвращения короблений пластика. Интерпретация результатов.

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы включает текущий контроль знаний и итоговую аттестацию обучающихся.

3.1. Текущий контроль знаний

В процессе обучения осуществляется контроль знаний, который обеспечивает оценку уровня освоения изучаемой программы и проводится преподавателем в виде выполнения самостоятельной работы, после изучения теоретической части.

Текущий контроль позволяет своевременно выявить затруднения в освоении программы обучения и внести коррективы.

3.2. Форма итоговой аттестации

Формой итоговой аттестации является зачет. Оценка качества освоения дополнительных программ проводится в отношении соответствия результатов освоения дополнительной программы заявленным целям и планируемым результатам обучения.

3.3. Документы, выдаваемые по окончании обучения

Лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдаются сертификат о прохождении обучения по курсу «SOLIDWORKS Plastics».

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Материально-технические условия реализации программы посадочные места по количеству обучающихся;

- 1) рабочее место преподавателя;
- 2) экран;
- 3) мультимедиапроектор;
- 4) компьютер преподавателя;
- 5) компьютеры для обучающихся;
- 6) доска.

4.2. Информационное обеспечение программы:

Программный продукт SOLIDWORKS Plastics;
Файлы учебных примеров.

4.3. Кадровое обеспечение

Уровень образования педагога: среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнителных общеобразовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность), отвечающий квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональном стандарте. Педагогом дополнительного образования пройдено повышение квалификации.

4.4. Методические материалы

Программой предусматривается следующий методический инструментарий:

Формы организации учебной деятельности:

- групповая;
- индивидуальная/самостоятельная;
- парная;
- в малых группах.

Формы занятий:

- лекция;
- практическое занятие;
- workshop;
- консультация;
- беседа.

Используемые методы в рамках занятий:

- кейс-метод;
- проектный метод;
- проблемное обучение.

Виды учебной деятельности в рамках занятий:

- поиск и анализ информации;
- анализ и решение проблемных ситуаций;
- просмотр презентаций и видеороликов.

В процессе выполнения самостоятельной работы можно выделять следующие уровни:

- познавательная деятельность обучающегося проявляется в узнавании, осмыслении, запоминании. Цель такого рода работ - закрепление знаний, формирование умений, навыков;
- реконструктивные самостоятельные работы. В ходе таких работ происходит перестройка решений, составление плана, тезисов, аннотирование;
- творческая самостоятельная работа требует анализа проблемной ситуации, получения новой информации. Обучаемый самостоятельно производит выбор средств и методов решения.

5. Список литературы

Перечень учебной литературы:

1. Справка находится в вашем компьютере, где установлен SOLIDWORKS. Примерно название файла (plastics) и примерная ссылка: D:\SOLIDWORKS\Установка\SOLIDWORKS Plastics \lang\Russian
2. Учебное пособие SOLIDWORKS Plastics.