

Муниципальное учреждение дополнительного образования
«Станция юных техников» города Ржева Тверской области

Образовательная программа дополнительного образования

Прототипирование 3Д моделей

Технической направленности

Срок реализации: 1 год

Возраст обучающихся: 14-17 лет

г. Ржев

2022 год

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Цели и задачи образовательной программы.....	5
Ожидаемые результаты.....	7
Учебно - тематический план (начальный уровень).....	8
Содержание изучаемого курса (начальный уровень)	9
Методическое обеспечение программы.....	12
Материально-техническое обеспечение программы.....	13
Виды контроля формирования умений учащихся (форма аттестации)..	14
Список использованной литературы.....	15
Интернет ресурсы.....	16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В последнее время все чаще в производственных сферах начали использовать аддитивные технологии. Технологию 3Б-печати по достоинству оценили такие мировые промышленные гиганты, как Airbus, Boeing, General Electric, Ford, Siemens, специалисты NASA и британские военные, не говоря об инженерах, ученых, медиках, огромном количестве мелких предпринимателей и простых пользователей.

3 D-принтеры могут создавать объекты практически любой формы и сложности. Если вы можете “нарисовать” модель в 3Б-редакторе, принтер ее напечатает. Это открывает потрясающие возможности как для промышленности, так и для простых пользователей. А для дизайнеров и художников, 3Б-принтер — просто неоценимая находка. Для создания сложного объекта не нужен цех с разными станками, пресс-формы и формы для литья. Для этого достаточно всего одного 3Б-принтера. По сути, это целая фабрика в одном устройстве.

Современная технология 3Б-печати основана на разработках в области быстрого построения прототипов и макетов. Инженеры, конструирующие какой-либо механизм, перед запуском в производство, должны его опробовать и устранить недостатки. Для этого и создаются рабочие прототипы будущей продукции. 3Б-принтер позволяет создавать такие прототипы в кратчайшие сроки. Благодаря гибкости технологии 3Б-печати, для внесения изменений в конструкцию будущего предмета, достаточно отредактировать его виртуальную модель в 3Б-редакторе. Естественно, это значительное снижение как финансовых, так и временных затрат.

Практические работы подобраны таким образом, чтобы ученик не только воссоздавал предлагаемые трёхмерные объекты, материалы, эффекты, но и изучал профессиональные приёмы работы в среде работы с объектами.

Важным аспектом является опыт командной работы и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы,

учащиеся развивают элементарное конструкторское мышление, что в дальнейшем позволяет им создавать сложные проекты на базе приобретённого опыта.

Программа прототипирования 3д моделей позволяет учащимся:

в приобретать опыт командной работы;

- проявлять повышенное внимание к культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленных задач;
- модифицировать результаты собственной деятельности;
- производить отладку и тестирование систем на реальных объектах.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Основная цель программы: развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков в процессе разработки объектов трехмерного моделирования.

Задачи данной программы можно разделить на три группы: обучающие, развивающие и воспитательные.

Обучающие задачи включают в себя:

- знакомство с работой в среде трехмерного моделирования;
- знакомство с компонентами, которые можно применить к объекту;
- приобретение навыков конструирования и модифицирования объектов;
- знакомство с печатью на 3 Д принтере;
- получение знаний об основах безопасности жизнедеятельности при работе с 3Д принтером.

Развивающие задачи включают в себя:

- развитие творческого потенциала и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств обучающихся: память, внимание, аналитические способности, концентрацию и т.д.

Воспитательные задачи представляют собой:

- формирование ответственного подхода к решению задач различной сложности;
- формирование навыков коммуникации среди участников программы;
- формирование навыков командной работы.

Условия набора: зачисление в объединение осуществляется по желанию обучающегося и письменного согласия родителей (законных представителей).

Возраст обучающихся: по программе могут заниматься обучающиеся с 14 до 17 лет.

Количество детей участвующих в программе: 30 человек

Наполняемость групп: 6 человек

Сроки реализации образовательной программы: программа рассчитана на 1 год.

Формы и режимы занятий: Занятия проводятся в группах по 6 человек (количество рабочих мест), 2 раза в неделю по 2 академическому часу. Занятия проводятся в форме лекций, мастер-классов, практических занятий, семинаров, выставок.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По окончании курса обучения учащиеся будут

ЗНАТЬ:

- Интерфейс программ 3D моделирования;
- Понятие трехмерного объекта;
- Виды и преобразование трёхмерных объектов и групп объектов;
- Работа с различными модулями;

УМЕТЬ:

- создавать трехмерные объекты любой степени сложности;
- проводить инженерные расчеты в Сгео;
- печатать объекты на 3Д принтере.

Ожидаемые результаты программы дополнительного образования и способы определения их результативности заключаются в следующем:

- результаты работ учеников будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими объектов моделирования, с использованием имеющихся в наличии учебных сред разработки;
- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на сайте программы дополнительного образования;
- фото и видео материалы по результатам работ учеников будут представлены для участия на фестивалях и олимпиадах различного уровня.

УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (НАЧАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

№	Раздел программы	Количество часов
1.	Знакомство с интерфейсом Программы Creo Parametric 2.0	6
2.	Работа с режимом «Эскиз»	6
3.	Работа в режиме «Деталь»	10
4.	Работа в режиме «Сборка»	8
5.	Создание и Редактирование объекта	6
6.	Работа с материалами и текстурами	6
7.	Работа с массивами данных	4
8.	Работа с деталями LEGO	8
9.	Исследование модели изделий	4
10.	Создание личного проекта	10
11.	Представление личного проекта	4
ИТОГО		72

СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА (НАЧАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

№	Раздел программы
1.	Знакомство с интерфейсом программы Creo Parametric 2.0
	Цель работы: познакомиться с интерфейсом программы Creo Parametric 2.0. Задачи: • изучить расположение панелей в рабочем окне программы; • рассмотреть создание новых объектов; • управления окнами; • выбор рабочей папки; • создание своей рабочей папки; Ожидаемый результат: сформированное представление об интерфейсе программы Creo Parametric 2.0. Полученные знания и навыки: создание нового объекта; задание новой директории.
2.	Работа с режимом «Эскиз»
	Цель работы: работа в режиме «Эскиз». Задачи: • изучить способы задания эскиза; • настройка среды эскиза; • манипулирование объектами в режиме эскиза; • упражнения на построение эскизов. Ожидаемый результат: построение геометрии в режиме «Эскиз»; редактирование геометрии эскиза. Полученные знания и навыки: знание устройства, принципа работы и особенностей применения режима «Эскиз».
3.	Работа в режиме «Деталь».
	Цель работы: работа в режиме «Деталь». Задачи: • ознакомиться с вкладкой «модель» панели инструментов; • научиться задавать начальные параметры детали; • построение базовой операции; • работа в режиме «удаление материала»; • выполнение операций над деталью; самостоятельное построение деталей. Ожидаемый результат: знание устройства и принципа работы вкладки «модель»; создание собственной детали. Полученные знания и навыки: навыки выбора начальные параметры; навыки работы с основными компонентами программы.

4.	Работа в режиме «Сборка»
	Цель работы: работа в режиме «Сборка» Задачи: • помещение компонентов в сборку; • работа со вкладкой «Размещение компонента»; • использование ограничений и их типы; • создание сборки; • сборка движущегося узла; • самостоятельное выполнение сборки. Ожидаемый результат: сборка изделия, выполненная учащимися самостоятельно. Полученные знания и навыки: применение ограничений; создание сборки
5.	Создание и Редактирование объекта
	Цель работы: изменение формы детали. Задачи: создать модель; • познакомиться с различными действиями: вытягивание, скругления, • вращение, уклон поверхностей, и.т.д.; • работа с функцией привязки; • создание оболочки объекта • упражнение на создание и редактирование модели. Ожидаемый результат: построенная модель. Полученные знания и навыки: редактирование модели; работа с различными действиями.
6.	Работа с материалами и текстурами.
	Цель работы: научиться задавать текстуру и материал модели. Задачи: • создать модель; • задать текстуру построенной модели; • научиться применять фон и освещение; Ожидаемый результат: модель с заданной текстурой. Полученные знания и навыки: умение выбирать материал; подбирать фон и выставлять освещение.
7.	Работа с массивами данных.
	Цель работы: научиться использовать массивы элементов Задачи: • создание линейного массива элементов; • создание кругового массива элементов; • создание массива по направлению;

	• создание массива вокруг оси; • создание массива заполнением области; • создание массива по кривой; • создание детали с использованием массива элементов. Ожидаемый результат: деталь, созданная с использованием функции массива данных. Полученные знания и навыки: навыки по созданию деталей с различным способом задания массивов элементов.
8.	Работа с деталями LEGO
	Цель работы: научиться применять готовые детали и компоненты; создавать из них объекты. Задачи: • познакомиться с процедурой добавление элементов; • создание объекта качели; • применение навыков полученных на предыдущих занятиях; • создание собственного проекта с использованием компонентов LEGO Ожидаемый результат: создание объекта с использованием готовых компонентов. Полученные знания и навыки: сборка готовых и созданных деталей в объект
9.	Исследование модели изделий
	Цель работы: рассмотреть строение сложной модели Задачи: • познакомиться с принципом построения сложной модели; • самостоятельно повторить пройденные шаги; • внести изменения в готовую модель. Ожидаемый результат: сложная модель, с внесенными в нее изменениями. Полученные знания и навыки: навыки работы со сложными моделями
10.	Создание личного проекта
	Цель работы: проявить все навыки, полученные при прохождении данного курса. Задачи: • создать несколько деталей; • создать сборку из этих деталей; • применить текстуру и фон. Ожидаемый результат: готовый проект. Полученные знания и навыки: навыки разработки сложного объекта, комплексное применение полученных знаний.

Полный комплект приобретаемого оборудования

№ п/п	Наименование оборудования**	Краткие примерные технические характеристики	Примерная модель	Ед. изм.***	Кол-во
1	3D-принтер тип 2	Учебная модульная станция должна обеспечивать возможность изучения не менее трех технологий производства изделий и обработки материалов, а также прототипирования изделий Учебная модульная станция должна иметь следующий состав и характеристики: Материал конструкции: алюминий Количество направляющих: не менее 4 шт. Набор интерфейсов: - Ethernet, не менее 5 шт. - USB, не менее 2 шт. - MicroSD: наличие - Модуль беспроводной связи Wi-Fi: наличие Панель управления с экраном: наличие Тип управления экрана: сенсорное Тип экрана: LCD-панель Цветность экрана: цветной Диагональ экрана: не менее 3,5 дюйма Платформа подогреваемая: наличие Платформа для 3D-печати магнитная гибкая: наличие Совместимость платформы для 3D-печати с платформой подогреваемой: наличие Сменный модуль 3D-печати: наличие Технология 3D-печати: FDM или FFF Диаметр сопла: не менее 0,4 мм Максимальная температура нагрева сопла: не менее 250 °C Максимальная температура нагрева подогреваемой платформы: не менее 80 °C Минимальная толщина слоя: не более 50 мкм	Модульный 3D принтер Snapmaker 2.0 A350T 3в1	шт.	1

		Максимальная толщина слоя: не менее 300 мкм Скорость 3D-печати: не менее 100 мм/с Максимальный размер изготавливаемой модели: не менее 200 x 210 x 200 мм Поддерживаемые материалы для 3D-печати: PLA-, PETG-, TPU-, ABS-, PC-, Flex-пластик Диаметр нити пластика: не более 1,75 мм Сенсор обнаружения нити пластика: наличие Функция автоматической калибровки: наличие Сменный лазерный модуль: наличие Мощность лазера: не менее 1,6 Вт Функция лазерного гравирования: наличие Функция лазерной резки: наличие Размеры рабочей области: не менее 200 x 200 мм Поддерживаемые материалы: бумага, картон, дерево, пластик, кожа Сменный модуль фрезерования с ЧПУ: наличие Максимальная скорость вращения шпинделя: не менее 8000 об./мин. Максимальный диаметр зажима патрона: не менее 4 мм Фреза: наличие Функция плоскостного и объемного фрезерования: наличие Поддерживаемые материалы: дерево, текстолит, пластик Кожух защитный: наличие Очки защитные с УФ-фильтром: наличие Адаптер питания: наличие Комплект запасных функциональных элементов: наличие			
--	--	--	--	--	--

2	3D-принтер тип 1	Тип принтера: FDM, FFF материал (основной): PLA количество печатающих головок: не менее 2, рабочий стол: с подогревом рабочая область (XYZ): от 180 x 180 x 180 мм максимальная скорость печати: не менее 150 мм/сек. минимальная толщина слоя: не более 20 мкм закрытый корпус: наличие охлаждение зоны печати: наличие	3D-принтер ZENIT DUO NB	шт.	1
3	3D-сканер	Технология сканера - оптическая. Наличие поворотного стола. Максимальный поддерживаемый вес сканируемого объекта - 30 кг. Расстояние до объекта - 300 мм. Точность сканирования - 0,04 мм от размера сканируемого объекта. Минимальный размер объекта по осям трехмерной плоскости - 300 x 300 x 300 мм. Максимальный размер объекта по осям трехмерной плоскости - 2000 x 2000 x 2000 мм	3D сканер Planeta3D Lite	шт.	1
4	3D-ручка	Количество печатающих головок 1 шт. Материал используемого пластика - PCL. Рабочая температура 60 °С. Наличие 2 кнопок управления на корпусе. Потребляемая мощность 5 Вт. Встроенный аккумулятор - наличие	3д-ручка PCL STEMDOC	шт.	15
5	3D-сканер ручной	Используется для нерегулярного сканирования объектов в узком диапазоне размеров (от 20 сантиметров до 2 метров) преимущественно в ручном режиме	Planeta3D	шт.	1
6	Филамент для 3Д печати	Материал PLA, вес не менее 1 кг	PLA пластик GeekFillament 1,75мм 1 кг Ash	шт.	30

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные методические пособия;
- видео ролики;

- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Оборудованный лабораторно-компьютерный класс 3.8.02.

Ресурсы:

- 1) АРМ учащегося (компьютер) - 12 штук;
- 2) АРМ для педагога (компьютер, проектор, сканер, принтер);
- 3) 3Д принтер, оснастка, расходные материалы.

Оборудование уже имеющееся в образовательном учреждении, которое будет использовано в программе.

компьютеры - 5 шт.;

конструкторы LEGO-WeDo - 5 шт.

ВИДЫ КОНТРОЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ (ФОРМА АТТЕСТАЦИИ)

Формы аттестации по образовательной программе «Прототипирование 3д моделей» может иметь следующие виды:

- проекты;
- выставки работ обучающихся;
- открытые занятия;
- мастер-классы;
- участие в конкурсах и соревнованиях по профилю.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Учебное пособие «Сгео 2.0 Основы работы», СПб-2016
2. Tim Brotherhood Adam Haas, Creo Elements/Pro 5.0 Primer, Parametric Technology Corporation (PTC)-2010

ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

1. www.инженер-будущего.рф
2. <http://3dwiki.ru/что-такое-3d-printer-pochemu-ego-nazvavut-revolucionnvm-ustroistvom-statva-o-3d-printerax-dlva-tex-kto-ne-v-teme/>

3. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты:
<http://mon.gov.ru/pro/fgos/>