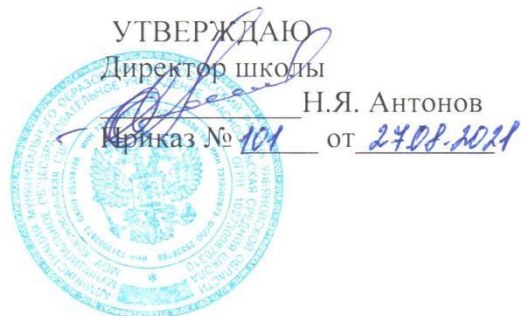


Муниципальное общеобразовательное учреждение
Красносельская средняя школа

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от 27.08.2021



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«3D-моделирование и прототипирование»**

Срок реализации программы – 9 месяцев
Возраст обучающихся первого года обучения: 11-16 лет
Уровень программы: базовый

Автор-разработчик:
педагог дополнительного образования
Матюнина Ольга Александровна

п. Красносельск, 2021 г.

Муниципальное общеобразовательное учреждение
Красносельская средняя школа

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № _____
от _____

УТВЕРЖДАЮ
Директор школы
_____ Н.Я. Антонов
Приказ № _____ от _____

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«3D-моделирование и прототипирование»**

Срок реализации программы – 9 месяцев
Возраст обучающихся первого года обучения: 11-16 лет
Уровень программы: базовый

Автор-разработчик:
педагог дополнительного образования
Матюнина Ольга Александровна

п. Красносельск, 2021 г.

Пояснительная записка

Нормативно-правовые документы

- ✓ Федеральным законом от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- ✓ Федеральным законом от 21.07.2014 года № 212-ФЗ «Об основах общественного контроля в Российской Федерации»;
- ✓ Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- ✓ Приказом Министерством просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- ✓ Приказом от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- ✓ Методическими рекомендациями по проектированию независимой оценки качества образовательной деятельности организации, осуществляющих образовательную деятельность, направленными письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.04.2015 № АП-512/02;
- ✓ СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- ✓ Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 года № 09-3242;
- ✓ Региональным проектом «Успех каждого ребенка», утвержденным Губернатором Ульяновской области С.И. Морозовым 14.12.2018 № 48 п/п.

Направленность: техническая

Программа направлена на развитие объемно-пространственного мышления, формирование и воплощение творческой идеи с последующим погружением в мир аддитивных технологий.

3D-печать или «аддитивное производство» – процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели. Фактически, 3D-печать является полной противоположностью таких традиционных методов механического производства и обработки, как фрезеровка или резка, где формирование облика изделия происходит за счет удаления лишнего материала, т.н. «субтрактивное производство».

Уровень программы: базовый

Курс 3D-моделирования и прототипирования разработан для погружения школьников в мир аддитивных технологий. Программа включает в себя изучение основ 3D-моделирования (при помощи программы «Blender») и 3D-печати (через изучение строения и принципов работы 3D принтера Picaso 3D designer).

Актуальность программы обусловлена практически повсеместным использованием 3D-технологий в различных отраслях и сферах деятельности, знание которых становится все более необходимым для полноценного развития личности. 3D моделирование позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности. Это значит, что 3D-технологии дают возможность сэкономить огромное количество средств и времени, поскольку для презентации, например, больших проектов, необходимо приложить огромных усилий, но 3D моделирование позволяет существенно их сократить.

Новизна Программы заключается в общей концепции развития у учащихся объемно-пространственного творческого мышления, освоения навыка перехода от изображения идеи на бумаге к воплощению идеи в объеме при помощи редактора трехмерной графики «Blender» и после воссоздания модели на 3D принтере. Обучающиеся постигают физику процессов происходящих в 3D принтере во время его работы, включая прогрев экструдера, работа двигателя, перемещение экструдера по 3 осям.

Педагогическая целесообразность программы заключается в интеграции технической и творческой художественной направленности в одной Программе. Присутствуют методы практико-ориентированной деятельности (упражнения), а также наглядный метод организации образовательного процесса (демонстрация картинок, схем, фотографий, видеоматериала). Учащийся параллельно развивает и технические навыки, и художественно-эстетические, понимает их взаимосвязь, учится решать комплексные задачи, требующие одновременно и логического, и творческого подхода. Такой подход в полной мере позволяет реализовать профессиональное самоопределение учащегося, а также его интеллектуальное и творческое развитие как целостной личности, а также на выработку навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. Учащиеся в группах не являются конкурентами друг для друга, они учатся работать вместе, коллективно анализировать и сравнивать различные инструменты программы, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ.

Отличительной особенностью данной программы является ее направленность на выработку у детей навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. Также важной отличительной особенностью Программы является структура изложения занятий, подразумевающая собой деление на компетенции и навыки.

Адресатом программы является учащийся от 11 до 16 лет любого пола, желающий овладеть навыками 3D-моделирования, а также раскрыть свои творческие способности. Это творческий ребенок, любящий моделировать и конструировать, желающий впоследствии выбрать профессию архитектора, инженера, конструктора, дизайнера, мультипликатора и другие. Необходимость предварительной подготовки не предусматривается, но важна общая направленная мотивация на овладение предметом. Планируемый охват учащихся в группах составляет 12 -15 человек.

Программа составлена с учётом индивидуальных и возрастных особенностей учащихся. Психолого-педагогические особенности учащихся определяют и методы индивидуальной работы педагога с каждым из них, темпы прохождения образовательного маршрута.

Подростковый возраст называют переходным от детства к юности. Как «полузрелый» человек, он ощущает быстрый рост физических и духовных сил, а как «полурёбенок», он еще ограничен в своих возможностях удовлетворить возникающие у него новые потребности и запросы. Этим объясняются сложность и противоречивости характера, поведения и развития, за что этот возраст в педагогическом отношении иногда считается трудным.

Интенсивное физическое развитие вызывает возрастание энергии, стремление к подвижности и активной деятельности, к разнообразию дел и начинаний, а отсутствие необходимого опыта и умения правильно рассчитать свои силы и возможности часто гасят эту энергию и активность, и приводит к тому, что не завершив одного дела, подростки принимаются за другое.

В процессе воспитания, естественно, нужно поддерживать их стремление к деятельности, приучать к тщательному взвешиванию своих сил и к проявлению необходимых усилий для завершения начатого дела.

В познавательной деятельности ребята уже не удовлетворяются внешней описательностью изучаемых явлений и фактов. Они стремятся вникать в их сущность, глубоко осмысливать заключенные в них причины и следствия. Поэтому определяющим направлением в обучении является развитие мышления, сообразительности, логической памяти и творческих способностей.

Здесь важно умение педагогов развивать потребностно-мотивационную сферу подростков, широко использовать элементы занимательности учебных занятий.

Поведение подростков базируется главным образом на тех правилах, необходимость которых осмысленна и принимается ими внутренне. Внешняя регуляция поведения их уже тяготит. У ребят вырабатываются собственные принципы поведения. Превыше всего они ценят справедливость, искренность и соблюдение моральных требований. Весьма критично относятся к лицемерию, беспринципности и эгоизму. На этой основе у подростков развивается моральная критичность по отношению к людям, в том числе и к преподавателям, а также появляются элементы самооценки и самокритичности.

Задачей педагогов является помогать ребятам в решении труднорешаемых проблем, встречающихся трудностей и требует особой чуткости, тактичности и деликатности.

Особенности организации образовательного процесса:

Объём и срок освоения программы:

Программа рассчитана на 1 год обучения

Объем программы: 72 часа.

Срок реализации программы: 6 месяцев

Режим обучения: 1 раз в неделю по 2 часа.

Форма обучения, особенности организации образовательного процесса: очная с применением дистанционных образовательных технологий

В связи с введением карантинных мер есть возможность организовать занятия в дистанционном формате.

Формы проведения занятий: групповые, хакатоны

Для высокомотивированных детей предусмотрено участие в олимпиадах, конкурсах по 3D-моделированию и прототипированию.

Используются дистанционные образовательные технологии: дистанционные мастер-классы, проведение хакатонов через платформу «Сферум» <https://sferum.ru/?p=dashboard>

Особенности набора: свободный.

Вид группы: среднешкольная.

Состав группы: постоянный.

Режим обучения: 1 раз в неделю по 2 учебных часа с переменной 20 мин.

Цель программы: сформировать у учащихся устойчивый интерес к изучению 3D-моделирования и прототипирования и развить личность ребенка, способного к творческому самовыражению через овладение базовых инженерных навыков в области 3D-моделирования.

Задачи программы:

Обучающие:

- научить основам трехмерного моделирования;
- эксплуатировать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- научить основам эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
- научить создавать и вести проекты от идеи до готового продукта;
- обучить создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3D-печати;
- обучить ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;
- обучить интерфейсу программы «Blender»;
- обучить основным этапам создания 3D-модели;
- обучить различным видам ПО для создания 3D-моделей;
- обучить истории возникновения 3D-печати, особенности её развития, существующие технологии;
- развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;

Развивающие:

- развить психофизиологические качества: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- развить умение ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях;
- развить умение культурного и вежливого общения с окружающими;
- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- научить применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- научить применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний.
- развить мотивацию и заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний.
- научить работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитать умение культурного и вежливого общения с окружающими.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Планируемые результаты

По окончании курса программы учащиеся будут:

Предметные:

- использовать электрооборудование с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;
- создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3D-печати;
- включать и выключать 3D-принтер, запускать печать, снимать готовое изделие с рабочего стола, подбирать настройки печати необходимые для данной конкретной задачи;
- ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;
- знать интерфейс программы «Blender»;
- знать основные этапы создания 3D-модели;
- знать различные виды ПО для управления 3D-принтером и для создания 3D-моделей;
- знать историю возникновения 3D-печати, особенности её развития, существующие технологии;
- уметь применять полученные конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;

Личностные:

- уметь культурно и вежливо общаться с окружающими;
- уметь логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главной задаче;
- уметь ответственно относиться к проблемам общества, оказывать взаимопомощь в различных ситуациях;

Метапредметные:

- уметь проявлять творческую инициативу и самостоятельность;
- уметь применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;
- уметь применять знания, полученные в ходе реализации данной программы в других областях знаний.
- иметь заинтересованность к естественным наукам, развиваться в различных направлениях знаний.
- уметь работать в коллективе, эффективно распределять обязанности; уметь культурного и вежливого общения с окружающими.

1.3 Содержание программы
Учебно-тематический план

№п/ п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ	6	3	3	Тестирование
2.	Тема: Основные технологии 3-D печати	2	1	1	Тестирование
3.	Тема: Первая модель в OpenSCAD	2	1	1	
4.	Тема: Печать модели на 3D принтере	2	1	1	Демонстрация решений кейса
5.	КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ	38	16	22	
6.	Тема: Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид	2	1	1	

7.	Тема: Шар и многогранник	2	1	1	
8.	Тема: Поворот тел в пространстве	4	2	2	Демонстрация решений кейса
9.	Тема: Масштабирование тел	2	1	1	
10.	Тема: Вычитание геометрических тел	8	2	6	Демонстрация решений кейса
11.	Пересечение геометрических тел	4	2	2	
12.	Тема: Моделирование сложных объектов	2	1	1	
13.	Тема: Рендеринг	2	1	1	Демонстрация решений кейса
14.	Тема: Объединение геометрических тел	4	2	2	
15.	Тема: Выпуклая оболочка	2	1	1	

16.	Тема: Немного о векторах	2	1	1	
17.	Тема: Сумма Минковского <i>Теория:</i> Сумма Минковского двух многоугольников. Сумма Минковского в OpenSCAD. Команда minkowski, ее особенности и использование. <i>Практика:</i> Выполнение зачетного задания - создание модели «Задняя крышка смартфона».	2	1	1	
18.	Тема: Творческий проект	2	-	2	Выполнение творческого проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати по согласованию с учителем.
19.	ЭКСТРУЗИЯ	22	7	15	
20.	Тема: Двухмерные объекты	4	2	2	
21.	Тема: Линейная экструзия. Работа с текстом	2	1	1	
22.	Тема: Линейная экструзия. Работа с фигурами.	2	1	1	
23.	Тема: Линейная экструзия. Смещение	2	1	1	

24.	Тема: Экструзия вращением	4	1	3	
25.	Тема: Экструзия контуров	4	1	3	
26.	Тема: Повторение и обобщение материала	4	-	4	<i>Практика:</i> Выполнение творческого проекта
27.	КОНТРОЛЬНЫЕ И ИТОГОВЫЕ РАБОТЫ	6	-	6	
28.	Тема: Подведение итогов.	6	-	6	Проект Тестирование
	Итого:	72	26	46	

Содержание учебного плана

ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ

Тема: Основные технологии 3-D печати

Теория: Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3Dпечати.

Практика: Подготовить рассказ об одной из технологий 3Dпечати с использованием мультимедиа презентации.

Выполнить задания 3, 4 и 5 из учебника.

Игры на сплочение коллектива "Верёвочный курс"

Тема: Первая модель в OpenSCAD

Теория: Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твёрдотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления.

Практика: Выполнить задание 6 – установить программы OpenSCAD и задание 7 – выполнить настройки программы. Самостоятельно провести исследование по управлению мышью и клавиатурой.

Тема: Печать модели на 3D принтере

Теория: Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать 3D модели.

Практика: Подготовка к печати и печать 3D модели с использованием разных программ.

КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Тема: Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид

Теория: Создание куба и прямоугольного параллелепипеда. Особенности 3D печати. Перемещение объектов.

Практика: Разработка и создание моделей «Противотанковый «еж», «Пирамида», «Пятерка», «3D», выполнив задания учебнике 11-15.

Тема: Шар и многогранник

Теория: Создание шара. Разрешение. Создание многогранников. Что такое рендеринг. Настройки печати и экспорт в STL-файл.

Практика: Создать шар радиусом 20 мм. Исследовать, как генерирует программа OpenSCAD шар при различных значениях параметра, выполнив задание 16.

Создайте простую версию массажёра для рук и шарик- антистресс, выполнив задания 17, 18 и 19. Подготовить к печати и выполнить печать на 3D принтере.

Тема: Поворот тел в пространстве

Теория: Команды и правила поворота тел в программе OpenSCAD. Особенности поворота и масштабирования тел. Правило правой руки.

Комментарии к выполнению заданий.

Практика: Создание моделей «Вертушка» и «Птица», по заданиям 26 и 27.

Тема: Поворот тел в пространстве

Теория: Комментарии к выполнению заданий.

Практика: Создание моделей «Снеговик», «Собачка» и

«Звездочка» по заданиям 28-30.

Тема: Масштабирование тел

Теория: Основные сведения о масштабировании тел. Команда scale. Особенности команды. Что такое коэффициенты масштабирования.

Комментарии к выполнению заданий.

Практика: Создание моделей «Крючок» и «Сложная пешка» по заданиям 31-34.

Тема: Вычитание геометрических тел

Теория: Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Булева разность. Основные команды.

Комментарии к выполнению задания.

Практика: Создание моделей «Ящичек» и «Кольцо» по материалам параграфа 7.

Тема: Вычитание геометрических тел

Теория: Комментарии к выполнению заданий 37 и 39. *Практика:* Создать модели «Крючок» и «Колючка» по заданиям 37 и 39. Распечатать на 3D принтере.

Тема: Вычитание геометрических тел

Теория: Комментарии к выполнению заданий 36 и 38. *Практика:* Создать модели «Ладья» и «Погремушка» по заданиям 36 и 38. Распечатать на 3D принтере.

Тема: Вычитание геометрических тел

Теория: Комментарии к выполнению заданий 40, 41 и 42. *Практика:* Создать модели «Кружка», «Разборную модель массажера для рук» и «Брелок «Гитара» по заданиям 40, 41 и

42. Распечатать на 3D принтере.

Пересечение геометрических тел

Теория: Булево пересечение. Различные пересечения

графических примитивов. Команда intersection. Особенности команды и построения пересечений. Комментарии к выполнению задания 46.

Практика: Создание моделей «Ухо» и «Шаблон головы».

Тема: Пересечение геометрических тел

Теория: Комментарии к выполнению заданий 47 и 48. *Практика:* Самостоятельная работа. На базе шаблона (рис. 105) смоделируйте

мультипликационного персонажа. Создание модели «Спиннер».

Тема: Моделирование сложных объектов

Теория: Особенности моделирования сложных объектов например создания игрального кубика. Комментарии к выполнению задания 49.

Практика: Создание модели игрального кубика по заданию 49.

Тема: Рендеринг

Теория: Комментарии к информации в консоли послерендеринга в OpenSCAD . Особенности рендеринга.

Полигональная сетка. Диаграмма Вронского и ее особенности. Триангуляция Делоне.

Практика: Усовершенствование и доводка модели игрального кубика по заданию 50. Печать модели на принтере.

Тема: Объединение геометрических тел

Теория: Булево объединение. Команда union. Особенности команды. Как эффективно использовать данное действие. Комментарии к выполнению заданий 51 и 53 «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели»

Практика: Создание моделей «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели» по заданиям 51 и 53.

Тема: Объединение геометрических тел

Теория: Комментарии к выполнению задания 54 «Ракета» *Практика:* Создать модель ракеты по заданию 54. Распечатать на 3D принтере.

Тема: Выпуклая оболочка

Теория: Трансформация трёхмерных объектов. Основные понятия: выпуклое множество и выпуклая оболочка.

Особенности трансформации трехмерных объектов с помощью команды hull на примерах. Комментарии к выполнению заданий по созданию моделей «Кулон» и «Сердечко».

Практика: Создание моделей «Кулон» и «Сердечко».

Тема: Немного о векторах

Теория: Вектор. Векторы в пространстве. Коллинеарные векторы. Параллельный перенос. Координаты вектора. Сумма векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма. Правило параллелепипеда.

Практика: Выполнение заданий тренировочных 55 и 56..

Тема: Сумма Минковского

Теория: Сумма Минковского двух многоугольников. Сумма Минковского в OpenSCAD. Команда `minkowski`, ее особенности и использование.

Практика: Выполнение зачетного задания - создание модели «Задняя крышка смартфона».

Тема: Творческий проект

Теория: Комментарии к выполнению творческого проекта.

Практика: Выполнение творческого проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати по согласованию с учителем.

ЭКСТРУЗИЯ**Тема: Двухмерные объекты**

Теория: Краткие сведения об экструзии. Плоские геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, круг, эллипс. Правильные фигуры. Рамки и профили. Комментарии к выполнению задания.

Практика: Создание модели «Трафарет кошки» по заданию 60..

Тема: Двухмерные объекты

Теория: Комментарии к выполнению заданий 61-63.

Практика: Создание трафаретов: «Трафарет елки», трафарет формочек для выпечки «Кошка» и «Елка» и модели «Брелок»

Тема: Линейная экструзия. Работа с текстом

Теория: Как работать с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами. Комментарии к выполнению заданий 68, 69.

Практика: Создание моделей по заданиям 68, 69 с добавлением текста разными методами.

Тема: Линейная экструзия. Работа с фигурами.

Теория: Как работать с фигурами. Команды `twist` и `scale` и их параметры. Комментарии к выполнению заданий 70, 71.

Практика: Создание модели с резьбой по заданиям 70 и 71.

Тема: Линейная экструзия. Смещение

Теория: Что такое смещение. Торцевая кромка. Команда `offset` и ее параметры. Использование команды `offset` для изготовления разных моделей. Комментарии к выполнению задания 72.

Практика: Создание модели «Красивая ваза» и «Треугольная ваза» по заданию 72 и 73

Тема: Экструзия вращением

Теория: Тела, созданные вращением. Виды и особенности создания тел вращением. Команда rotate_extrude. Особенности ее использования. Комментарии к выполнению заданий.

Практика: Создание моделей «Воронка», «Плафон» и «Ваза».

Тема: Экструзия вращением. Работа с текстом

Теория: Работа с фигурами. Использование команды difference. Комментарии к выполнению задания 76--80.

Практика: создание модели двухкомпонентной елки. Создания моделей «Тарелка» и «Бабочка».

Тема: Экструзия контуров

Теория: Программы двумерного черчения. Линейная экструзия контуров. Быстрое создание контуров в LibreCAD. Параметры и настройки. Комментарии к созданию модели по заданию 83.

Практика: Создание модели «Шахматный конь».

Тема: Экструзия контуров

Теория: DXF-файл. Конвертация изображений в DXF. Комментарии к выполнению заданий 85, 86. Анализ возможных ошибок.

Практика: Создание моделей «Миньон» и «Крош», «Дерево» и «Шашка».

Тема: Повторение и обобщение материала

Практика: Выполнить творческую работу по заданию учителя

КОНТРОЛЬНЫЕ И ИТОГОВЫЕ РАБОТЫ

Тема: Подведение итогов.

Практика: Тестирование

Календарный учебный график на 2021/2022 учебный год

Год обучения: 2021-2022

Количество учебных недель – 34

Количество учебных дней – 34

Сроки учебных периодов: 1 полугодие – с 01.09.2021 по 25.12.21; 2 полугодие – 10.01.22 по 31.05.22

Календарно-тематическое планирование

	Месяц	Дата (план)	Дата факт	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ							
2.		10		Л/ПР	2	Тема: Основные технологии 3-D печати	Каб.15	тестирование
3.		17		Л/ПР	2	Тема: Первая модель в OpenSCAD	Каб.15	тестирование
4.		17		Л/ПР	2	Тема: Печать модели на 3D принтере	Каб.15	тестирование
5.	КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ							
6.		24		Л/ПР	2	Тема: Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид	Каб.15	Устный опрос
7.	Октябрь	1		Л/ПР	2	Тема: Шар и многогранник	Каб.15	Устный опрос
8.		1		Л/ПР	2	Тема: Поворот тел в пространстве	Каб.15	Беседа
9.		8		Л/ПР	2	Тема: Поворот тел в пространстве	Каб.15	Устный опрос
10.		8		Л/ПР	2	Тема: Масштабирование тел	Каб.15	Устный опрос
11.		15		Л/ПР	2	Тема: Вычитание геометрических тел	Каб.15	Устный опрос
12.		15		Л/ПР	2	Тема: Вычитание геометрических тел	Каб.15	Устный опрос

13.		22		Л/ПР	2	Тема: Вычитание геометрических тел	Каб.15	Устный опрос
14.		22		Л/ПР	2	Тема: Вычитание геометрических тел	Каб.15	тестирование
15.		29		Л/ПР	2	Пересечение геометрических тел	Каб.15	Беседа
16.		29		Л/ПР	2	Тема: Пересечение геометрических тел	Каб.15	Устный опрос
17.	Н я б р ь	5		Л/ПР	2	Тема: Моделирование сложных объектов	Каб.15	Устный опрос
18.		5		Л/ПР	2	Тема: Рендеринг	Каб.15	Устный опрос
19.		12		Л/ПР	2	Тема: Объединение геометрических тел	Каб.15	Устный опрос
20.		12		Л/ПР	2	Тема: Объединение геометрических тел	Каб.15	тестирование
21.		19		Л/ПР	2	Тема: Выпуклая оболочка	Каб.15	Устный опрос
22.		19		Л/ПР	2	Тема: Немного о векторах	Каб.15	Устный опрос
23.		26		Л/ПР	2	Тема: Сумма Миньковского	Каб.15	Устный опрос
24.		26		Л/ПР	2	Тема: Творческий проект	Каб.15	Защита проекта
25.	ЭКСТРУЗИЯ							
26.		3		Л/ПР	2	Тема: Двухмерные объекты	Каб.15	Устный опрос
27.		10		Л/ПР	2	Тема: Двухмерные объекты	Каб.15	Устный опрос

28.		10		Л/ПР	2	Тема: Линейная экструзия. Работа с текстом	Каб.15	Устный опрос
29.		17		Л/ПР	2	Тема: Линейная экструзия. Работа с фигурами.	Каб.15	Устный опрос
30.		17		Л/ПР	2	Тема: Линейная экструзия. Смещение	Каб.15	Беседа
31.		24		Л/ПР	2	Тема: Экструзия вращением	Каб.15	Беседа
32.		24		Л/ПР	2	Тема: Экструзия вращением. Работа с текстом	Каб.15	Беседа
33.		31		Л/ПР	2	Тема: Экструзия контуров	Каб.15	Беседа
34.		31		Л/ПР	2	Тема: Экструзия контуров	Каб.15	Беседа
35.	Ян ва рь	7		Л/ПР	4	Тема: Повторение и обобщение материала	Каб.15	Защита проекта
36.	КОНТРОЛЬНЫЕ И ИТОГОВЫЕ РАБОТЫ							
37.		14		Л/ПР	6	Тема: Подведение итогов.	Каб.15	Устный опрос, тестирование
Итого:					72			

Формы аттестации

Контроль осуществляется во время проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации. *Текущая* аттестация осуществляется в форме педагогического наблюдения и самостоятельной работы. *Промежуточная* аттестация осуществляется в форме опроса и самостоятельной работы, *итоговая* аттестация осуществляется в форме защиты проектов и тестирования.

Оценочные материалы

<https://onlinetestpad.com/ru/test/879340-obrazovatelnyj-test-na-temu-trekhmernoe-modelirovanie>

В качестве оценочного материала используется диагностическая методика (см. Приложение 1).

Методика опирается на качественные критерии уровня освоения программы. Среди *критериев* можно перечислить:

1. Освоение основ эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
2. Приобретение теоретических и практических знаний в области 3D моделирования и прототипирования;
3. Приобретение навыков создания проектов;
4. Способность работать в команде;
5. Способность ставить и решать задачи;
6. Освоение различных видов программного обеспечения.

Принята следующая система *уровня освоения программы*: низкий, средний, высокий.

Методические материалы

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные *методы обучения*: словесный (беседы, устное изложение педагога), наглядный (использование информационных плакатов и таблиц), объяснительно-иллюстративный (презентации, учебные фильмы), практический методы (практические работы, проектная деятельность). Различные *методы воспитания* (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация) и *педагогические технологии*: технология проектной деятельности, технология исследовательской деятельности, кейс-метод, информационные технологии (технология индивидуализации обучения, группового обучения, коллективного взаимообучения). *Формы организации учебного занятия*: беседа, защита проектов, игра, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, практическое занятие, презентация, семинар, творческая мастерская.

Общий алгоритм проведения занятий:

1. подготовка (подготовка рабочего пространства, инвентаря, технических средств);
2. теория (теоретическая часть занятия);

3. практика (практическая часть занятия, моделирование в среде программы Blender, печать моделей на 3D принтере);
4. подведение итогов (подведение итогов занятия, уборка рабочего места).

Условия обеспечения программы

Материально-техническая база.

Занятия проводятся в кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций ЦОЦГП «Точка роста» МОУ Красносельской СШ

С введением карантинных мер занятия проводятся в дистанционном формате через платформу «Сферум»

Перечень оборудования:

1. Посадочные места по количеству обучающихся - 15 шт.
2. Климатическая система – 2 шт.
3. Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет – 13 шт.
4. 3D-принтер – 1шт.
5. Расходные материалы для 3D-принтера (пластик) – 12 катушек (по 1кг) диаметр 1.75мм
6. Расходные материалы для 3D-принтера (клей-карандаш) -6 шт.
7. Рабочее место преподавателя - 1 шт.
8. Мультимедийный проектор - 1 шт.

Информационное обеспечение:

информационно-иллюстративный материал, видеоматериал на тему «3D-моделирование и прототипирование».

Уроки по 3-д моделированию:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLkxXQ3ugQK2PEUO9a2_FZMmXGXy83P4XN

Кадровое обеспечение: Педагог дополнительного образования.

Список литературы

1. Для педагога:

Доступная 3D-печать для науки образования и устойчивого развития (Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development), E. Canessa, C. Fonda и M. Zennaro 2014; <http://www.blender.org> – сайт программы Blender;

<http://so3Day.ru>- сайт Станции трёхмерной печати;

<http://3dtoday.ru> – портал, посвящённый 3D-печати и 3D-технологиям;

<http://thingiverse.com> – международная библиотека 3D-моделей

2. Для учащихся:

Blender Basics, – учебное пособие, 4-е издание, 2016;

Blender 2.6, Андрей Прахов 2013

Blender for 3D Printing – учебное пособие по использованию программы Blender в 3D-печати

3. Для родителей:

А.С.Макаренко. Педагогическая поэма / А.С. Макаренко. – Москва: Манн,

Иванов и Фербер, 2016. –720 с.

А.С.Макаренко. Книга для родителей / А.С.Макаренко. –Москва: ИТРК,
2014. –208 с

Приложение 1
к дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программе
технической направленности
«3D моделирование и прототипирование»

Диагностическая карта достижений учащегося

Критерий уровня освоения программы:

- 1 – Уровень освоения программы
- 2 – Качество выполнения творческого задания
- 3 – Качество выполнения практического задания
- 4 – Степень вовлеченности в учебный процесс
- 5 – Степень вовлеченности в обсуждение

Уровни освоения программы по представленным критериям: низкий, средний, высокий.

Сокращения:

- Н. – низкий
- С. – средний
- В. – высокий

ФИО обучающегося		
Тема	Критерий уровня усвоения программы	Уровень усвоения программы
Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности		
Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования		
Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования		
Знакомство с 3D-принтером		
Элементарные геометрические фигуры		

Преобразование объектов		
Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу»		
Особенности кривых		
Виды и назначение модификаторов.		
Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов»		
Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.		
Режим «Скульптинг»		
Текстовые инструменты		
Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»		
Настройка мира, визуализация		
Разработка итогового проекта «Сказочный город»		