

Кировское областное государственное общеобразовательное автономное
учреждение «Лицей естественных наук»



КВАНТОРИУМ

Принята

Педагогическим советом

КОГОАУ ЛЕН

Протокол № 1

от «29» августа 2022 г.

Утверждена

приказом директора КОГОАУ ЛЕН

от «06» 09 2022 г.

А.Ю. Ветров



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И 3D ПЕЧАТЬ»**

Возраст обучающихся: 12-17 лет

СРОК РЕАЛИЗАЦИИ: 1 ГОД

Составитель

Гончаров Алексей Сергеевич,
педагог дополнительного образования
КОГОАУ ЛЕН

Киров – 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения содержания программы: базовый.

Актуальность. Использование 3D моделей предметов реального мира – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, а также служить отличной иллюстрацией при проведении докладов, презентаций, рекламных кампаний. Трехмерные модели – обязательный элемент проектирования современных транспортных средств, архитектурных сооружений, интерьеров. Одно из интересных применений компьютерной 3D-графики и анимации – спецэффекты в современных художественных и документальных фильмах.

Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование и 3D печать» дает возможность изучить приемы создания компьютерных трехмерных моделей.

Программа разработана на основе нормативных документов, таких как:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства Просвещения от 09.11.2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Проект концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;

Новизна. Программа ориентирована на прикладную научно-исследовательскую и изобретательскую деятельность учащихся. Впервые в данной программе курс обучения построен в тесной взаимосвязи теоретических аспектов дисциплины с освоением практических навыков и интересных, доступных для учащихся методик исследования. В процессе реализации программы дети получают возможность изучить принципы, методы и приемы создания трехмерных моделей, освоить навыки 3D-моделирования, проектирования и построения собственных моделей, подготовки (оптимизации) их для трехмерной печати, с последующей печатью на 3D-принтере.

Педагогическая целесообразность. Педагогическая целесообразность заключается в том, что в современных условиях техническое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоемких технологий. Программа направлена на формирование и развитие творческих способностей учащихся в области аддитивных технологий и трехмерного моделирования, удовлетворение потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом

совершенствовании, формирование технического языка, мотивации личности к познанию, творчеству, труду, на организацию свободного времени детей.

Цели и задачи дополнительной образовательной программы.

Цель: развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, творческих и дизайнерских способностей учащихся, формирование пространственного мышления и практических навыков работы с 3D печатью.

Задачи:

1. Образовательные:

- обучение основам трехмерного моделирования;
- обучение основам эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
- создание проектов от идеи до готового продукта;
- создание условий для применения знаний, умений и навыков, полученных при изучении математики, физики, информатики, технологии;

2. Развивающие:

- развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- развитие технического творческого мышления;
- развитие интереса к техническому творчеству;
- развитие умений собирать, анализировать и систематизировать информацию;

3. Воспитательные:

- формирование навыка самостоятельной и коллективной работы;
- формирование культуры общения;
- формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формирование навыков самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

Формы и режим занятий.

Ведущей формой организации обучения является групповая, с ярко выраженным индивидуальным подходом.

Результатом научно-исследовательской деятельности обучающихся является проект, научное исследование, защита которого проходит на мероприятиях различного уровня. Выбор темы проекта, научного исследования зависит от возрастных и психологических особенностей обучающегося, его интересов и уровня развития общеучебных умений и навыков.

Возраст обучающихся: 12-17 лет.

Срок реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: 1 год. Объем программы — 102 часа в год.

Наполняемость групп: до 8 человек.

Режим обучения: занятия проходят 1 раз в неделю по 3 академических часа.

Продолжительность учебного часа: 40 минут. Перерыв между занятиями 10 минут.

Планируемые результаты

Для достижения поставленной цели планируется достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты:

- развитие мотивации и расширение возможностей для развития личности, ее творческого, интеллектуального потенциала;
- возможность получения практико-ориентированных знаний;
- повышение качества обучения по предметам технической направленности;
- развитие познавательных и профессиональных интересов, активизация творческого мышления учащихся, формирование определенного опыта творческой деятельности, технического конструирования;
- формирование навыков самостоятельной творческой работы, стремления к поисково-исследовательской деятельности.

Метапредметные результаты:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель - создание творческой работы, планировать достижения этой цели, создавать вспомогательные эскизы в процессе работы;
- использование средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- формирование культуры использования аддитивных технологий в жизни;
- формирование навыков анализа и самоанализа;
- формирование умения аргументировать свою точку зрения на выбор способов решения поставленной задачи.

Предметные результаты:

- приобретение первоначальных представлений о компьютерной графике и работе 3D специалистов (3D визуализатор, 3D моделлер, 3D дизайнер);
- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера;

- формирование представления о 3D технологиях;
- развитие основных навыков и умений использования компьютерных программ;

Обучающиеся получат возможность:

- освоить различные методы 3D моделирования;
- ориентироваться в 3D программах;
- работать с технической документацией;
- осуществлять работу в облачных приложениях;
- использовать элементы технологии проектирования в 3D системах и будут применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
- печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и готовые модели по чертежам.

Формы и способы определения результативности и подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы: в ходе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы с целью определения уровня освоения учащимися программы проводятся аттестации и итоговое контрольное мероприятие.

Сроки аттестации определяются в соответствии с годовым календарным учебным графиком.

Форма аттестации: собеседование, тестирование, оценка практических навыков, защита проекта.

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ И 3D ПЕЧАТЬ

Тематический план

Название тем учебных занятий	Общее кол-во часов	Формы работы	
		Теоретические часы	Практические часы
1. Введение в моделирование.	2	2	-
2. Основы 3D моделирования в среде «Tinkercad».	14	7	7
3. Платформа-слайсер Cura 3D.	4	1	3
4. Технология 3D печати.	8	3	5
5. 3D моделирование в программе «Fusion 360».	34	10	24
6. 3D моделирование в программе «Blender».	28	8	20
7. Творческий проект.	12	-	12
Итого:	102	31	71

Содержание учебного плана

№ п/п	Раздел, тема, содержание	Количество часов	
		Теория	Практика
I	Введение в моделирование		
	Краткое содержание обучения по образовательной программе «3D моделирование и 3D печать». Знакомство с компьютерной техникой, используемой в образовательной программе «3D моделирование и 3D печать». Распределение по компьютерам. Техника безопасности и правила поведения.	2	-
II	Основы 3D моделирования в среде «Tinkercad»		
	Знакомство с онлайн-сервисом Tinkercad.	1	1

	Способы регистрации личного кабинета в информационном сервисе Tinkercad. Интерфейс Tinkercad, функциональные клавиши информационного сервиса.		
	Изучение мастерской Tinkercad для создания 3D моделей. Изменение размера и положение 3D фигуры на плоскости. Группировка и разгруппировка фигур. Установка отверстий и углублений.	1	1
	Построение модели в Tinkercad по предложенному чертежу.	1	1
	Твердотельное моделирование в среде Tinkercad.	1	1
	Использование моделей. Импорт 2 D. Облако хранения.	1	1
	Исправление модели импортированной из сети Internet.	1	1
	Использование 3D моделей.	1	1
III	Платформа-слайсер Cura 3D		
	Знакомство со средой Cura 3D.	1	-
	Понятие – слайсер. Программы для 3D печати. Знакомство со слайсером Cura 3D. Инструменты для ориентации трёхмерной модели на печатной платформе; панель управления; программные блоки по разделам; кнопки управления.	-	1
	Создание простейших программных файлов для печати на платформе Cura 3D.	-	1
	Создание простейших программных файлов для 3D печати. Пробная печать на 3D принтере.	-	1
IV	Технология 3D печати		
	Знакомство с технологией 3D печати. Технология FDM.	1	-
	Бытовая 3D печать (SLA, FDM), Материалы для FDM.	1	-
	Знакомство с 3D-принтером DOBOT.	1	-
	Устройство 3D-принтера. Сборка и настройка нового принтера, установка филамента.	-	1
	Печать изделий различной конфигурации. Полный цикл.	-	1

	Теория процесса печати моделей. Печать ранее созданной модели на 3D принтере. Stl, Obj, формат, заполнение, поддержки.	-	1
	Режимы печати изделий. Постобработка.	-	1
	Оптимальные режимы печати. Работа по повышению качества изделий. Оптимизация времени печати. Обработка напечатанных моделей.	-	1
V	3D моделирование в программе «Fusion 360».		
	Основы работы в программе Fusion 360.	1	-
	Моделирование в программе Fusion 360. Создание модели брелока.	1	2
	Создание модели «Ракета».	-	2
	Моделирование с помощью стандартных фигур.	1	-
	Создание модели корабля.	-	2
	Создание сложной модели.	-	2
	Создание листа сложенной формы.	-	2
	Изменение полигонов.	1	-
	Создание чехла для очков.	1	-
	Освоение приема выдавливание.	1	-
	Создание модели «Колесо».	-	2
	Изучение изменений формы объекта при скруглении формы.	1	-
	Создание модели «Замок».	-	2
	Создание сложной модели с множеством элементов.	-	-
	Создание модели «Цветок».	-	2
	Знакомство с приемами копирования и клонирования объектов.	1	2
	Создание модели «Динозавр».	-	2
	Изменение модели путем деформации полигонов.	1	-
	Создание модели «Грузовик».	-	2
	Слияние нескольких форм и объектов в единую модель.	1	2
VI	3D моделирование в программе «Blender».		
	Разновидности трехмерных редакторов. Обзор программы Blender. Выбор шаблона.	2	-

	Назначение программы Blender: интерфейс, инструменты, их опции, приемы их использования, основные операции с документами. CAD- программы. Референс. Меш. Рендер.	2	-
	Особенности приложения Blender. Основные элементы окна. 3D-принтер HERCULES DUO.	2	-
	PLA. ABS. Высота слоя. Модель. Подготовка файла к печати.	2	-
	Печать на 3D принтере HERCULES DUO.	-	1
	Изготовление простой геометрической модели (кубик).	-	1
	Инструменты Blender. Линия и прямоугольник. Окружность и дуга.	-	2
	Ось. Камера вида. Построение объектов.	-	1
	Инструменты Blender: орбита, панорама, масштаб и рулетка.	-	2
	Полигон. Вершина. Грань. Построение объектов.	-	1
	Создаем объект. Заливка и ластик. Смещение и перемещение.	-	2
	Дублирование элементов. Копирование.	-	2
	Управление элементами через меню программы.	-	2
	Меню, горячие клавиши, сочетание клавиш.	-	2
	Построение сложных геометрических фигур.	-	2
	Тороид. Сфера. Сетка. Куб. Круг. Построение объектов, печать.	-	2
VII	Творческий проект.		
	Работа над творческим проектом, защита.	-	12
Итого:		31	71

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально-техническое обеспечение.

Презентационное оборудование:

- Smart доска – 1 шт.;
- Доска магнитно-маркерная – 1 шт.;
- Принтер – 1 шт.

Компьютерное оборудование:

- Ноутбук для работы с 3Д моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО – 15 шт.;

- Мышь USB - 15 шт.

Профильное оборудование:

- 3D-принтер с принадлежностями Hercules Strong DUO – 4 шт.;

- Многофункциональная станция для прототипирования DOBOT MOOZ 3DF Plus – 5шт.

Расходные материалы:

- PLA пластик для 3D принтера различных цветов, 1,75мм;

- PVA пластик для 3D принтера различных цветов, 1,75мм;

- ABS пластик для 3D принтера различных цветов, 1,75мм.

Программное обеспечение:

- Высокоскоростной доступ в интернет;

- Online-сервис и среда моделирования для работы с 3D объектами «TinkerCAD»;

- САПР «Autodesk Fusion 360»;

- Программа для создания и работы с компьютерной графикой "Blender".

Прочее:

- Столы – 15 шт.;

- Стулья – 15 шт.;

- Тумба с выдвижными ящиками – 1 шт.;

- Стеллаж для демонстрационных объектов - 1 шт.

Информационно методическое обеспечение

1. TinkerCAD для начинающих. Подробное руководство по началу работы в TinkerCAD. Горьков Дмитрий, 2015 г., 125 с.
2. Сергей Губанов. Основы моделирования в среде Fusion 360/ С.Г. Губанов – М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. – 80 с.
3. Прахов А. А. «Самоучитель Blender 2.7», БХВ-Петербург, 400 с., 2016.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагогов

1. Королев А.Л. Компьютерное моделирование / А.Л. Королев. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 230 с.
2. Косенко И.И. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / И.И. Косенко, Л.В. Кузнецова, А.В. Николаев. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2012. - 176 с.

3. Ларченко Д.А. Интерьер: дизайн и компьютерное моделирование. / Д.А. Ларченко, А.В. Келле - СПб.: Питер, 2011. - 480 с.

Список литературы для учащихся

1. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ / Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.
2. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л.Бочков - СПб.: Питер, 2013.

Репозиторий 3D моделей

1. <https://3ddd.ru>
2. <https://www.turbosquid.com>
3. <https://free3d.com>
4. <http://www.3dmodels.ru>
5. <http://www.heidenhain.ru/>
6. <https://www.archive3d.net>