

МОУО МО Красноуфимский округ
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Натальинская средняя общеобразовательная школа»
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ОО:



 /С.В. Маркова/

Приказ от 09.09.2024 г.

№ 0110/164

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D - моделирование»
(возраст обучающихся 10-17 лет, срок реализации 1 год)

Составитель:

Кузнецов Андрей Викторович,

педагог дополнительного образования

пгт. Натальинск, 2024 г.

Оглавление

1. Основные характеристики	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цели и задачи общеразвивающей программы	5
1.3 Содержание общеразвивающей программы	6
1.4 Планируемые результаты	14
2. Организационно-педагогические условия	14
2.1 Условия реализации программы	14
2.2 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы	15
3. Список литературы	18

1. Основные характеристики

1.1 Пояснительная записка

Направленность общеобразовательной общеразвивающей программы «3D - моделирование»: техническая.

Дополнительная общеобразовательная программа разработана с учетом действующих нормативных правовых актов в сфере дополнительного образования:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №1726-р).
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020г. №533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации 09.11.2018г.№196»;
- Постановление государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровлению детей и молодежи»;
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»)
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 г. №ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность,

электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Уставом МАОУ «Натальинская СОШ»;
- Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом директора МАОУ «Натальинская СОШ» №01-10/55 от 23.03.2021г.

Актуальность

В связи с бурным развитием информационных технологий появляется потребность повышения информационной культуры человека. В повседневной жизни человек имеет дело с разными видами графической информации: рисунками, схемами, диаграммами, графиками, фотографиями и прочим.

Люди самых разных профессий применяют компьютерную графику в своей работе. Это – исследователи в различных научных и прикладных областях, художники, конструкторы, специалисты по компьютерной верстке, дизайнеры, медики, модельеры. Как правило, изображение на компьютере создается с помощью графических программ. Машинная графика – отрасль систем автоматизированного проектирования (САПР). Знание основ машинной графики может стать одной из преимущественных характеристик для получения работы, а также продолжения образования.

Дополнительная общеразвивающая программа «3D-моделирование» предлагает ознакомиться и получить первые практические навыки работы в простейших программах и сервисах 3D-моделирования для последующего проектирования и реализации своих проектов посредством технологий прототипирования.

Компьютерная графика, 3D моделирование и прототипирование, анимация, – это наиболее распространенные, перспективные и быстро развивающиеся сферы информационных технологий. Компьютерная графика стала одним из самых увлекательных занятий и для школьников. В процессе работы с компьютерной графикой у обучающихся формируются базовые навыки работы в графических и 3D редакторах, рациональные приемы получения изображений, моделей; одновременно изучаются средства, с помощью которых создаются эти изображения.

Таким образом, дети, занимающиеся компьютерной графикой, активно расширяют свой кругозор, приобретают навыки работы с различного рода изображениями, развивают и тренируют восприятие, формируют исследовательские умения и умения принимать оптимальные решения.

Отдельный важный аспект программы состоит в формировании у обучающихся понимания того, что информационные технологии могут являться средством для решения

задач в других предметных областях, что программное обеспечение, по сути, является инструментом, эффективность использования которого зависит от уровня владения навыками работы в нем.

В основе программы находятся справочные пособия по программному обеспечению Tinkercad.

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что впервые предпринята попытка обобщить теоретический опыт и знания огромного количества источников (от учебников по информатике, сайтов и пр. и заканчивая инструкциями по применению различных электронных устройств) и выстроить всё это в простую, но в то же самое время практически полезную систему обучения в условиях дополнительного образования.

Ещё одной отличительной особенностью программы является возможность обучения при помощи дистанционных технологий и современного программного обеспечения. В процессе обучения для контакта с обучающимися и размещения заданий возможно применение платформ Discord, Moodle, Google Meet, Microsoft Teams, а также социальные сети и электронную почту. Для замены платного пакета возможен вариант установки дома на ПК обучающихся бесплатных аналогов коммерческих продуктов.

Адресат общеразвивающей программы - программа предназначена для обучающихся (разновозрастная группа) 10-17 лет.

Численность детей в группе: от 8 до 20 человек

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академического часа.

Объем общеразвивающей программы: 78 часов.

Срок освоения общеразвивающей программы: 1 год.

Уровень программы: стартовый.

Формы обучения: индивидуальная, групповая, дистанционная.

Виды занятий: беседа, лекция, практическое занятие, открытое занятие.

Формы подведения итогов реализации ДОП: презентация, выставка 3D продукции, открытое занятие.

1.2 Цели и задачи общеразвивающей программы

Цель общеразвивающей программы: вовлечение учащихся в процесс творческого создания 3D продукции, мотивирование дальнейшего обучения по программе базового уровня, формирование элементарных представлений об основах 3D технологий.

Задачи общеразвивающей программы:

1. Обучающие (предметные):

- расширить представление учащихся о многообразии приемов, инструментов, средств использования компьютерных технологий;
 - сформировать элементарное понимание принципов изготовления 3D продукции;
 - познакомить с назначениями и функциями прикладного программного обеспечения Tinkercad;
 - освоить специальную терминологию;
2. Развивающие:
- развивать креативность и творческое мышление, воображение школьников;
 - сформировать представления о роли новых информационных технологий в развитии общества, изменении содержания и характера деятельности человека;
 - развить коммуникативные качества.
3. Воспитательные:
- сформировать навыки сознательного и рационального использования компьютера в своей учебной деятельности;
 - воспитать чувства ответственности за результаты своего и коллективного труда.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

Учебный (тематический) план

N	Название раздела, темы	Кол-во часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1. Основы 3d моделирования с помощью программы tinkercad (47 часов)					
1.1	Техника безопасности. Знакомство, основные настройки: панель управления, панель инструментов, графические примитивы, масштабирование изображение объекта.	2	1	1	Наблюдение, практическая работа, опрос
1.2	Регистрация на сайте tinkercad. Настройка своего аккаунта.	2	1	1	Наблюдение, практическая работа, опрос, тестирование
1.3	Работа с простыми трехмерными объектами: ромб, пирамида, конус, сфера. Наложение текстуры. Копирование объектов.	3	1	2	Наблюдение, практическая работа, опрос, тестирование

1.4	Работа с простыми трехмерными объектами: рамка, здание, параллелепипед, дерево. Наложение текстуры. Копирование объектов.	3	1	2	Наблюдение, практическая работа, тестирование
1.5	Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов. (Сувенир)	3	1	2	Наблюдение, практическая работа, опрос
1.6	Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов. (Транспорт)	3	1	2	Наблюдение, практическая работа, опрос
1.7	Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов. (Мебель)	3	1	2	Наблюдение, практическая работа, опрос
1.8	Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов. (Здание)	3	1	2	Наблюдение, практическая работа, опрос
1.9	Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов. (Человек)	3	1	2	Наблюдение, практическая работа, опрос
1.10	Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов. (Космический корабль)	3	1	2	Наблюдение, практическая работа, опрос
1.11	Создание сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (Сувенир в рамке)	3	1	2	Наблюдение, практическая работа, опрос
1.12	Создание сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (транспорт на парковке)	3	1	2	Наблюдение, практическая работа, опрос
1.13	Создание сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (Мебель в комнате)	3	1	2	Наблюдение, практическая работа, опрос
1.14	Создание сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (Хвойные и лиственные деревья)	3	1	2	Наблюдение, практическая работа, опрос
1.15	Создание сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (здание с детальным фасадом и инфраструктурой)	4	-	4	Наблюдение, практическая работа, опрос

1.16	Создание сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (Люди в разных одеждах)	2	-	2	Наблюдение, практическая работа, опрос
1.17	Презентация созданных моделей в программе Tinkercad.	1	1	-	Презентация, демонстрация
	Всего	47	15	32	
2. Технология трехмерной печати (31 час)					
2.1	Составляющие 3D принтера, принцип работы. Классификация 3D-принтеров по осям движения экструдера и платформы. Техника безопасности.	2	1	1	Наблюдение, практическая работа, тестирование
2.2	Настройка 3D принтера. Подготовка 3D модели к печати.	1	1	-	Наблюдение, опрос
2.3	Алгоритм реализации идеи в 3D принтере (Идея / Модель / Печать на 3D принтере).	2	1	1	Наблюдение, практическая работа, опрос
2.4	Печать на 3D принтере модели «Сувенир»	2	-	2	Практическая работа
2.5	Печать на 3D принтере модели «Транспорт»	2	-	2	Практическая работа
2.6	Печать на 3D принтере модели «Мебель»	2	-	2	Практическая работа
2.7	Печать на 3D принтере модели «Здание»	2	-	2	Практическая работа
2.8	Печать на 3D принтере модели «Человек»	2	-	2	Практическая работа
2.9	Печать на 3D принтере модели «Космический корабль»	2	-	2	Практическая работа
2.10	Печать на 3D принтере сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (сувенир в рамке)	3	-	3	Практическая работа
2.11	Печать на 3D принтере сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных	3	-	3	Практическая работа

	сложных объектов (транспорт на парковке)				
2.12	Печать на 3D принтере сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (мебель в комнате)	3	-	3	Практическая работа
2.13	Печать на 3D принтере сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (здание с детальным фасадом и инфраструктурой)	2	-	2	Практическая работа
2.14	Печать на 3D принтере собственных проектов	2	-	2	Практическая работа
2.15	Презентация собственных проектов	1	1	-	Презентация, выставка 3D продукции
	Всего	31	4	27	
	ИТОГО	78	19	59	

Содержание учебного плана

1. Основы 3d моделирования с помощью программы tinkercad

1.1 Знакомство основные настройки: панель управления, панель инструментов, графические примитивы, масштабирование изображение объекта.

Теория: Ознакомление с техникой безопасности и правилами поведения за компьютером. Изучение интерфейса программы. STL формат.

Практика: Создание в программе графического примитива. Изменение с помощью инструментов масштаба готовой модели.

1.2 Регистрация на сайте tinkercad. Настройка своего аккаунта.

Теория: Знакомство с интерфейсом сайта. Правила для создания аккаунта.

Практика: Создание аккаунта. Изучение возможностей в программе с созданным аккаунтом.

1.3 Работа с простыми трехмерными объектами: ромб, пирамида, конус, сфера. Наложение текстуры. Копирование объектов.

Теория: Подготовка программы, изучение принципов формирования фигур ромба, пирамиды, конуса, сферы в программе tinkercad. Выбор текстур для фигуры.

Практика: Создание модели фигур ромба, пирамиды, конуса, сферы в программе tinkercad. Копирование файла STL формата в 3D принтер. Печать фигур на 3D принтере.

1.4 Работа с простыми трехмерными объектами: рамка, здание, параллелепипед, дерево. Наложение текстуры. Копирование объектов.

Теория: Подготовка программы, изучение принципов формирования фигур «рамка», «здание», «параллелепипед», «дерево» в программе tinkercad. Выбор текстур для фигуры.

Практика: Создание модели фигур «рамка», «здание», «параллелепипед», «дерево» в программе tinkercad. Копирование файла STL формата в 3D принтер. Печать фигур на 3D принтере.

1.5 Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов. (Сувенир)

Теория: Подготовка программы, изучение принципов группировки в программе tinkercad. Виды трехмерных простых объектов. Выбор текстур для фигуры. Принцип группировки и разгруппировки простых фигур в программе tinkercad.

Практика: Создание модели «Сувенир» в программе tinkercad. Сохранение и копирование в личную папку файла STL.

1.6 Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов. (Транспорт)

Теория: Подготовка программы, изучение принципов группировки простых объектов в программе tinkercad. Виды трехмерных простых объектов. Выбор текстур для фигуры. Принцип группировки и разгруппировки простых фигур в программе tinkercad.

Практика: Создание модели «Транспорт» в программе tinkercad. Сохранение и копирование в личную папку файла STL.

1.7 Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов. (Мебель)

Теория: Подготовка программы, изучение принципов группировки простых объектов в программе tinkercad. Виды трехмерных простых объектов. Выбор текстур для фигуры. Принцип группировки и разгруппировки простых фигур в программе tinkercad.

Практика: Создание модели «Мебель» в программе tinkercad. Сохранение и копирование в личную папку файла STL.

1.8 Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов. (Здание)

Теория: Подготовка программы, изучение принципов группировки простых объектов в программе tinkercad. Виды трехмерных простых объектов. Выбор текстур для фигуры. Принцип группировки и разгруппировки простых фигур в программе tinkercad.

Практика: Создание модели «Мебель» в программе tinkercad. Сохранение и копирование в личную папку файла STL.

1.9 Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов.
(Человек)

Теория: Подготовка программы, изучение принципов группировки простых объектов в программе tinkercad. Виды трехмерных простых объектов. Выбор текстур для фигуры. Принцип группировки и разгруппировки простых фигур в программе tinkercad.

Практика: Создание модели «Человек» в программе tinkercad. Сохранение и копирование в личную папку файла STL.

1.10 Создание сложной 3D модели, состоящей из трехмерных простых объектов.
(Космический корабль)

Теория: Подготовка программы, изучение принципов группировки простых объектов в программе tinkercad. Виды трехмерных простых объектов. Выбор текстур для фигуры. Принцип группировки и разгруппировки простых фигур в программе tinkercad.

Практика: Создание модели «Космический корабль» в программе tinkercad. Сохранение и копирование в личную папку файла STL.

1.11 Создание сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (Сувенир в рамке)

Теория: Подготовка программы, изучение принципов группировки и создания сложных объектов в программе tinkercad. Принципы комбинаторики нескольких сложных объектов в один. Виды трехмерных сложных объектов. Выбор текстур для фигуры. Принцип группировки и разгруппировки сложных фигур в программе tinkercad.

Практика: Создание модели «Сувенир в рамке» в программе tinkercad. Сохранение и копирование в личную папку файла STL.

1.12 Создание сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (Транспорт на парковке)

Теория: Подготовка программы, изучение принципов группировки и создания сложных объектов в программе tinkercad. Принципы комбинаторики нескольких сложных объектов в один. Виды трехмерных сложных объектов. Выбор текстур для фигуры. Принцип группировки и разгруппировки сложных фигур в программе tinkercad.

Практика: Создание модели «Транспорт на парковке» в программе tinkercad. Сохранение и копирование в личную папку файла STL.

1.13 Создание сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (Мебель в комнате)

Теория: Подготовка программы, изучение принципов группировки и создания сложных объектов в программе tinkercad. Принципы комбинаторики нескольких сложных

объектов в один. Виды трехмерных сложных объектов. Выбор текстур для фигуры. Принцип группировки и разгруппировки сложных фигур в программе tinkercad.

Практика: Создание модели «Мебель в комнате» в программе tinkercad. Сохранение и копирование в личную папку файла STL.

1.14 Создание сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (Хвойные и лиственные деревья)

Теория: Подготовка программы, изучение принципов группировки и создания сложных объектов в программе tinkercad. Принципы комбинаторики нескольких сложных объектов в один. Виды трехмерных сложных объектов. Выбор текстур для фигуры. Принцип группировки и разгруппировки сложных фигур в программе tinkercad.

Практика: Создание модели «Хвойные и лиственные деревья» в программе tinkercad. Сохранение и копирование в личную папку файла STL.

1.15 Создание сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (Здание с детальным фасадом и инфраструктурой)

Практика: Создание модели «Здание с детальным фасадом и инфраструктурой» в программе tinkercad. Сохранение и копирование в личную папку файла STL.

1.16 Создание сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (Люди в разных одеждах)

Практика: Создание модели «Люди в разных одеждах» в программе tinkercad. Сохранение и копирование в личную папку файла STL.

1.17 Презентация созданных моделей в программе Tinkercad.

Теория: Организация презентации и показ презентации созданных моделей. Подведение итогов. Анализ проделанной работы.

2. Технология трехмерной печати

2.1 Составляющие 3D принтера, принцип работы. Классификация 3D-принтеров по осям движения экструдера и платформы. Техника безопасности.

Теория: Презентация какие бывают 3D принтеры. Показ составляющих 3D принтера. Беседа о принципах работы. Техника безопасности работы с 3d принтером. Правила обращения с 3D принтером.

Практика: Настройка и подготовка экструдера и платформы для 3D печати.

2.2 Настройка 3D принтера. Подготовка 3D модели к печати.

Теория: Меню настройки 3D принтера для печати моделей. Подготовка STL файла для импорта в программу. Правила импорта STL файла в программу.

2.3 Алгоритм реализации идеи в 3D принтере (Идея / Модель / Печать на 3D принтере).

Теория: Правила работы с разными типами материалов. Выбор материалов для печати 3d модели. Определение времени печати 3d модели в зависимости от сложности модели.

Практика: Печать на 3d принтере моделей разной сложности.

2.4 Печать на 3D принтере модели «Сувенир»

Практика: Загрузка STL файла в программу для печати. Печать на 3D принтере модели «Сувенир».

2.5 Печать на 3D принтере модели «Транспорт»

Практика: Загрузка STL файла в программу для печати. Печать на 3D принтере модели «Транспорт»

2.6 Печать на 3D принтере модели «Мебель»

Практика: Загрузка STL файла в программу для печати. Печать на 3D принтере модели «Мебель»

2.7 Печать на 3D принтере модели «Здание»

Практика: Загрузка STL файла в программу для печати. Печать на 3D принтере модели «Здание»

2.8 Печать на 3D принтере модели «Человек»

Практика: Загрузка STL файла в программу для печати. Печать на 3D принтере модели «Человек»

2.9 Печать на 3D принтере модели «Космический корабль»

Практика: Загрузка STL файла в программу для печати. Печать на 3D принтере модели «Космический корабль»

2.10 Печать на 3D принтере сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (сувенир в рамке)

Практика: Загрузка STL файла в программу для печати. Печать на 3D принтере модели «Сувенир в рамке»

2.11 Печать на 3D принтере сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (транспорт на парковке)

2.12 Печать на 3D принтере сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (мебель в комнате)

2.13 Печать на 3D принтере сложной комбинированной 3D модели, состоящей из трехмерных сложных объектов (здание с детальным фасадом и инфраструктурой)

2.14 Печать на 3D принтере собственных проектов

Практика: Выбор модели для печати. Загрузка STL файла в программу для печати. Изменение масштаба модели. Печать на 3D принтере моделей с изменённым масштабом.

2.15 Презентация собственных проектов

Теория: Подготовка и организация выставки напечатанных моделей. Демонстрация моделей.

1.4 Планируемые результаты

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий, соответствующих современным образовательным требованиям.

Личностные образовательные результаты:

- приобретение начального опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

Метапредметные образовательные результаты:

- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.);
- умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности.

Планируемые предметные результаты обучения

По окончании обучения учащиеся должны **иметь представления** об:

- основах 3D графики;
- структуре 3D-модели,
- основах принципов работы с 3D объектами;
- приемах использования текстур;
- технике редактирования 3D объектов;

Уметь:

- создавать простейшие 3D объекты;
- использовать основные методы моделирования;
- создавать и применять материалы.

2. Организационно-педагогические условия

2.1 Условия реализации программы

Материально – технические обеспечение:

Для полноценной реализации программы необходимо:

- нетбуки для обучающихся – 10шт.;
- ноутбук для педагога – 1шт;
- Интерактивная доска – 1шт. (или мультимедийный комплект);
- 3D принтер – 1шт;
- Пластик для 3D принтера;
- ПО Tinkercad (3D онлайн);
- инструмент (ключ) для калибровки принтера;
- флэшкарты.

Кадровое обеспечение: педагогическая деятельность по реализации данной программы осуществляется лицами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках.

Методические материалы:

- методические разработки, методические указания и рекомендации к практическим занятиям;
- учебная, методическая, дополнительная, специальная литература;
- развивающие и диагностические материалы: тестовые задания, игры, викторины;
- дидактические материалы: графические рисунки, технологические схемы, модели – схемы, образцы моделей, устройств;
- фото-каталоги творческих работ, фотоальбомы, иллюстрации;
- раздаточный материал (инструкции).

2.2 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Для оценки качества и степени подготовки, обучающихся в период обучения проводится проверка теоретических и практических навыков.

Теоретическая часть включает ответы на вопросы.

Практическая часть включает демонстрацию навыков работы с программным обеспечением и оборудованием при выполнении проектов.

При дистанционной форме обучения ответы, модели скидываются на электронный адрес преподавателя, либо модели демонстрируются на экране в режиме трансляции.

Основными формами подведения итогов обучения являются:

- текущая диагностика знаний, умений и навыков после изучения ключевых тем программы;

- тестирование;
- контрольные упражнения для оценки теоретических знаний;
- опрос;
- выставки.

Занятия не предполагают отметочного контроля знаний, поэтому целесообразнее применять различные критерии, такие как:

- текущая оценка достигнутого самим ребенком;
- оценка законченной работы;
- участие в соревнованиях.
- реализация творческих идей.

Результативность обучения дифференцируется по трем уровням (низкий, средний, высокий).

При **низком** уровне освоения программы обучающийся:

- знает некоторые виды программ для моделирования;
- знает теоретические основы моделирования;
- может создать элементарную 3D модель.

При **среднем** уровне освоения программы обучающийся:

- знает и умеет пользоваться программами моделирования;
- может создать 3D модель более сложного уровня;
- может с помощью педагога напечатать 3D модель.

При **высоком** уровне освоения программы обучающийся:

- умеет создавать сложные 3D модели;
- умеет пользоваться различными программами для моделирования;
- может самостоятельно настроить 3D принтер и напечатать 3D модель.

Фонд оценочных средств

Вопросы по теоретической части

(тесты и вопросы)

***Tinkercad* – это**

– пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, анимации и интерактивных приложений

- графический редактор
- текстовый редактор
- программная среда для объектно-ориентированного программирования

Объекты сцены:

- квадрат, лупа, курсор
- куб, лампа, камера
- куб, шар, цилиндр
- окно, лампа, камера

Рендер является

- графическим редактором
- графическим отображением 3D сцены или объекта
- источником света
- отображением осей координат

Лампа является

- графическим редактором
- графическим отображением 3D сцены или объекта
- источником света
- отображением осей координат

Движение мыши в 3D-окне при нажатом колесе

- поворачивает сцену
- передвигает сцену
- показывает перспективу
- меняет размер объекта

Движение мыши в 3D-окне при нажатом колесе + Shift

- передвигает сцену
- меняет масштаб
- показывает перспективу
- меняет размер объекта

Чтобы выделить несколько объектов:

- щёлкать по ним по очереди правой кнопкой мыши при зажатой клавише Shift
- щёлкать по ним по очереди левой кнопкой мыши при зажатой клавише Shift
- щёлкать по ним по очереди левой кнопкой мыши при зажатой клавише Alt
- обвести вокруг объектов мышью

Изображение рендеринга сохраняется

- в формате объекта blender
- в формате изображения jpeg
- объектный программный код

– в формате текстового файла

Задания по практической части

Создать материал.

Смоделировать мебель

Создать упаковку для подарка

Продемонстрировать перемещение, поворот и масштабирование объекта.

Продемонстрировать редактирование материалов и наложение текстур

Создать и клонировать объект

3. Список литературы

1. Самоучитель SketchUp/В.Т.Тозик, О.Б. Ушакова. .- СПб.:БХВ-Петербург, 2013
2. Инструкция "Tinkercad для начинающих"/ Д. Горьков. – самиздат, 2015
3. Самоучитель SketchUp/В.Т.Тозик, О.Б. Ушакова. .- СПб.:БХВ-Петербург, 2013
4. Инструкция «Tinkercad для начинающих»/ Д. Горьков. – самиздат, 2015
5. Куценко, Л.Н. Машинная графика в задачах проекционной природы / Л.Н. Куценко.
- М.: Знание, 2015
6. Tinkercad (3D онлайн)- <https://www.tinkercad.c>