

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 23» г. ВОРКУТЫ**

РАССМОТРЕНА

Педагогическим советом
МОУ «СОШ № 23» г. Воркуты

Протокол от 13.01.2022 № 1

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора
МОУ «СОШ № 23» г. Воркуты
от 18.01.2022 № 79

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«3D моделирование»
(базовый уровень)

Направленность: техническая
Адресат программы: учащиеся от 12 до 14 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Попова С.В., педагог
дополнительного
образования

Воркута
2022

Оглавление

<u>Раздел №1 Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</u>	<u>3</u>
<u> Пояснительная записка.....</u>	<u>3</u>
<u> Содержание программы</u>	<u>Ошибка! Закладка не определена.</u>
<u> Учебный план.....</u>	<u>Ошибка! Закладка не определена.</u>
<u> Планируемые результаты.....</u>	<u>Ошибка! Закладка не определена.</u>
<u>Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий</u>	<u>21</u>
<u> Условия реализации программы</u>	<u>21</u>
<u> Оценочные материалы.....</u>	<u>23</u>
<u> Методические материалы</u>	<u>25</u>

Раздел №1 Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование» (технический профиль) разработана на основе:

1. Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепции развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года N 678-р;
3. СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28;
4. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденного приказом Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 г.;
5. Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки России от 18.11.2015 №09-3242);
6. Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных – дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми (Письмо Министерства образования и молодежной политики Республики Коми от 27.01.2016 №07-27/45)
7. Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, утвержденных приказом Министерством образования, науки и молодежной политики Республики Коми от 01.06.2018 №214-п;
8. Рекомендаций «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые и модульные программы) ГАУДО «РЦДО».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование» имеет **техническую направленность**.

Программа «3D моделирование» учитывает возрастные и индивидуальные особенности учащихся и направлена на:

создание необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;

удовлетворение индивидуальных потребностей, учащихся в интеллектуальном, техническом развитии;

формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

Новизна программы заключается в том, что её реализация будет осуществляться с помощью оборудования школьного Кванториума, обеспечивающего развитие у обучающихся современных компетенций и навыков, в том числе технической, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, а также повышения качества образования.

Актуальность. Создание трехмерных объектов с помощью компьютера активно используется во многих сферах жизни и на данный момент достигло высокого уровня. Сейчас любой школьник знает, что такое 3D-графика, и многие ребята интересуются этим направлением.

Киноиндустрия, компьютерные игры, архитектура, дизайн интерьеров, проектирование в различных областях деятельности, реклама – все это сферы, в которых без 3D-моделирования уже не обойтись. На данный момент - это очень актуальная и востребованная тема, которая быстро развивается и вызывает интерес у множества людей, увлекающихся компьютерными технологиями. Настоящий профессионал в этом деле всегда ценится любой организацией.

Современные компьютерные программы 3D-моделирования позволяют добиться прекрасных результатов. Есть множество примеров, которые чаще всего встречаются в современных фильмах и компьютерных играх. Это захватывающие спецэффекты, это продуманные до мелочей персонажи, это целые удивительные миры, над которыми работали большие группы профессионалов. Существует множество пакетов программ трехмерного моделирования, таких как Tinkercad, Fusion 360, Sculptris, 123D-Design, Inventor, 3D- Studio Max, Maya, ZBrush, Blender и др. Часть которых будет изучена.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. В процессе создания моделей, обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

Отличительная особенность данной программы в том, что носит практико-ориентированный характер. Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него.

Адресат программы. Программа «3D моделирование» ориентирована на детей подросткового и старшего школьного возраста: 13 – 14 лет.

Условия набора учащихся:

Прием учащихся осуществляется на основе письменного заявления родителей (законных представителей). На обучение принимаются все желающие учащиеся, не имеющие медицинских противопоказаний.

Уровень освоения программы: базовый.

Объем программы: 70 часов.

Срок освоения программы: программа рассчитана на 1 год обучения

Форма обучения – очная.

Режим занятий: продолжительность занятия - 40 минут, 2 часа в неделю.

Форма организации: групповые занятия, количество учащихся в группах: 12-15 человек. Групповая форма занятий позволяет педагогу построить процесс обучения в соответствии с принципами дифференцированного и индивидуального подходов.

Занятия по программе состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

Цель программы – создание условий для использования обучающимися современных информационных технологий при моделировании конструкторских изделий с проектированием и изготовлением деталей на 3D принтере.

Задачи программы:

Обучающие:

- создать условия для усвоения базовых компетенций в области проектирования, моделирования и конструирования.
- создать условия для овладения умением представлять форму проектируемых объектов.
- создать условия для приобретения навыков моделирования с помощью современных программных средств.
- создать условия для приобретения навыков 3D печати.

Развивающие:

- создать условия для формирования устойчивого познавательного интереса к изучению технических дисциплин;
- создать условия для развития умений планировать и организовывать индивидуальную работу, ставить учебную задачу, применять необходимый инструментарий для решения практических задач, работать с информационными источниками и обрабатывать информацию;

- создать условия для развития умений анализировать, сопоставлять, сравнивать, обобщать познавательные объекты, делать выводы;

- создать условия для развития навыков коммуникативного взаимодействия, командной работы и организации совместной деятельности и готовности к социальному взаимодействию в социально значимой деятельности;

- создать условия для развития умений формулировать, высказывать и защищать свое мнение, презентовать результаты своего труда, приобретения опыта участия в дискуссиях, дебатах, обсуждениях, публичных выступлениях.

Воспитательные:

- создать условия для личностного развития, профессионального самоопределения и творческой реализации в инженерной сфере.

- формировать способности задавать вопросы о применимости привычных законов для решения конкретной инженерной задачи, развитие критического отношения к готовым рецептам и образцам, стремления к улучшению уже существующих устройств и создания улучшенных аналогов.

- способствовать развитию ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности.

Учебный план

№ п/п	Название раздела/темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля
1	Введение. Правила техники безопасности	2	2		Входной контроль
Модуль 1. Основы 3D моделирования					
2	Знакомство с графическим редактором ThinkerCad	4	2	2	
3	Интерфейс редактора	4	2	2	
4	Основные способы построения моделей	8	4	4	
5	Построение сложных объектов	20	4	16	
6	Создание собственной модели	8	2	6	Промежуточный контроль
Модуль 2. 3D печать					
7	3D Печать. Архитектура 3D принтера	4	4	-	
8	Знакомство с программой 3D принтера. Подготовка модели для печати.	4	2	2	
Модуль 3. Работа над индивидуальным проектом					
9	Проектирование и печать собственной сборной конструкции	14	2	12	
10	Анализ работы, защита проекта	2	2	-	Защита проекта
Итого		70	26	44	

Содержание учебного плана

Вводное занятие. Правила техники безопасности (2 ч.)

Модуль 1. Основы 3D моделирования.

Тема 1. Знакомство с программами для 3D моделирования. Знакомство с графическим редактором ThinkerCad (2 ч.)

Правила работы в лаборатории и организация рабочего места. Графический редактор ThinkerCad

Теория: Изучение программы TinkerCad.

Практика: Регистрация на сайте. Знакомство с возможностями TinkerCad.

Тема 2. Интерфейс редактора (4ч.)

Теория: Демонстрация интерфейса программы ThinkerCad.

Практика: Знакомство с инструментами программы. Масштаб. Перспективный и ортогональные виды.

Тема 3. Основные способы построения моделей. (8ч.)

Теория: Этапы создания моделей из простых геометрических фигур.

Практика: Создание простых фигур, группировка объектов.

Операции трансформирования, перемещения.

Тема 4. Построение сложных объектов. (20ч.)

Теория: Метрические резьбы в Tinkercad. Параметры шестерен.

Практика: Изготовление реальной шестерни. Шестерня типа «шеврон»

Тема 5. Создание собственной модели. (8 ч.)

Теория: Демонстрация готовых работ. Приёмы создания моделей.

Практика: Проектирование и моделирование модели по желанию ученика.

Модуль 2. 3D печать.

Тема 6. 3D Печать. Архитектура 3D принтера. (4 ч.)

Теория: Изучение 3D принтера «Wanhao Duplicator», программы «Cura», практическое занятие.

Тема 7. Знакомство с программой 3D принтера. Подготовка модели для печати. (4ч.)

Теория: Знакомство с программой для 3D принтера.

Практика: Подготовка моделей к печати. Печать моделей. Обсуждение результатов.

Модуль 3. Работа над индивидуальным проектом

Тема 8. Проектирование и печать собственной сборной конструкции. (18 ч.)

Теория: Определение темы проекта. Структурирование проекта с выделением подзадач для определенных групп учащихся, подбор необходимых материалов.

Практика: Работа над проектом. Оформление проекта. Защита проекта.

Анализ работы за прошедший год

Подведение итогов.

Презентация и защита творческих работ. (2 ч)

Организация научно-практической конференции «Наши достижения» в учреждении. Презентация и защита творческих работ. Обсуждение выполненной работы. Рефлексия. Планирование дальнейшей работы. Перспективы участия в проектной деятельности.

Планируемые результаты

В ходе реализации программы «3D – моделирование» должны быть созданы условия для достижения следующих результатов:

Личностные результаты:

Обучающиеся будут демонстрировать в деятельности:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- готовность и способность к саморазвитию и личностному самоопределению;
- умение организовывать свою деятельность (планирование, контроль, оценка);
- способность к самостоятельным действиям, ответственность за их результаты;
- готовность открыто выражать и отстаивать свою позицию;
- коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- понимание основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления.

Метапредметные результаты:

Обучающиеся будут демонстрировать в деятельности:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

- готовность оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла

- способность самостоятельно определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы, самостоятельно формулировать вопросы проблемного и исследовательского характера;

- способность организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками, эффективную индивидуальную и групповую работу, аргументацию и защиту своего мнения, грамотное использование коммуникационно- информационных средств для достижения поставленной цели и разрешение конфликтов на основе согласования позиций и учета интересов.

Предметные результаты

Обучающиеся будут демонстрировать в деятельности:

- владение основными понятиями и терминами в области 3D моделирования и 3D печати;

- владение способами создания трехмерных объектов;

- готовность применять знания в области моделирования для решения практических задач;

- владение способами управления объектами и их редактирования;

- знание принципов построения сплайнов и работы с ними;

- готовность проводить работу по моделированию простых объектов по фотографии или по чертежам.

Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Для проведения лекций и мини-конференции предусмотрен кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на двух обучающихся, проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, магнитно-маркерным флип-чартом.

Практические занятия курса «3D моделирование» проводятся в учебной лаборатории, предназначенной для подготовки и проведения моделирования. Оборудование и техника работ в учебной лаборатории должны соответствовать требованиям, предъявляемым к производственным и другим лабораториям соответствующего профиля.

Учебно-методические средства обучения: применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Специальное оборудование школьного Кванториума:

- Ноутбуки по количеству учащихся;
- Многофункциональное устройство (МФУ);
- Флипчарт;
- Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы;
- Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна;
- 3D принтер профессиональный;
- 3D принтер учебный.

Информационно-методическое обеспечение

1. Мультимедийные презентации по всем модулям и темам для сопровождения занятий;
2. Разработанные конспекты лекционных занятий;
3. Иллюстративный материал по всем темам;
4. Методические указания по организации практических работ;
5. Тематика проектных работ;
6. Информационная и справочная литература.

Кабинет, в котором проводятся занятия, должен быть оборудован удобной мебелью, шкафами и стеллажами для хранения пособий и учебных материалов, наглядными пособиями, доской.

Каждый учащийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам и фондам аудио и видеозаписей школьной библиотеки. Во время самостоятельной работы учащиеся могут пользоваться Интернетом для сбора дополнительного материала.

Кадровое обеспечение

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование» реализуется лицами, имеющими высшее образование по направлению «техническое». Для успешной реализации данной программы необходимы педагоги, способные к инновационной профессиональной деятельности, обладающие необходимым уровнем методологической культуры и сформированной готовностью к непрерывному образованию в течение всей жизни.

Диагностика результативности образовательного процесса

Система оценки и фиксирования результатов

В начале учебного года при комплектовании групп осуществляется входной контроль (в форме собеседования и стартового тестирования) для определения уровня развития детей и их

творческих способностей и распределения по группам базового и продвинутого уровня.

Аттестацию учащихся в процессе реализации программ рекомендуется проводить с использованием диагностических методов.

Цель проведения диагностики – определение изменения уровня развития учащихся, их творческих способностей, получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.

Промежуточная диагностика позволяет выявить и проанализировать уровень усвоения материала реализуемого модуля и внести необходимые коррективы, в том числе и индивидуально.

Итоговая диагностика является необходимым завершающим элементом программы и проводится при завершении реализации программы. В качестве итоговой формы аттестации рекомендуется проведение научно-практической конференции, на которой учащиеся представляют результаты проектной деятельности (защита проекта).

Одним из показателей результативности реализации программ технической направленности является участие в выставках, конкурсах, конференциях муниципального, регионального, федерального уровней. Формой фиксации результатов в данном случае являются свидетельства (сертификаты участия), грамоты и дипломы, портфолио, статьи в информационных источниках и др. Результативное участие учащихся в конференциях, конкурсах дает возможность автоматически получать «зачет» по реализации программы.

Сравнительный анализ различных форм контроля позволяет оценить в целом достижение планируемых результатов и уровни освоения программы учащимися.

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил навыки работы; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Работу выполняет с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно, доводит ее до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания.	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, но допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой понятий.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания.	Обучающийся не усвоил значительной части проблемы, допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; не может аргументировать научные положения; не формулирует выводов и обобщений; не владеет понятийным аппаратом.
	Практические	Владеет минимальными начальными навыками и умениями.

	умения и навыки.	Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
--	------------------	---

Методические материалы

Для освоения программы используются разнообразные приемы и методы обучения и воспитания, выбор которых осуществляется с учетом возможностей обучающихся, их возрастных и психофизических особенностей.

Используемые методы обучения, классифицируемые по источнику знаний Н. М. Верзилиным и В. М. Корсунской:

- *наглядные методы*: демонстрации натуральных объектов, изобразительных средств наглядности (таблицы, фильмы, картин, рисунков, схем, шаблонов, образцов, муляжей и моделей объектов);
- *словесные методы*: сюжетный, иллюстративный, информационный рассказ; лекция; объяснение; доказательство; объяснительно-иллюстративная и эвристическая беседа;
- *практические методы*: проведение практических работ
- *методы мультимедийного обучения*: мультимедийная лекция, виртуальная практическая работа, работа с обучающими компьютерными программами и учебными играми и другие.
- *игровые методы*.

Программа строится на следующих **дидактических принципах** общей педагогики:

- *принцип научности* (отбираемое содержание должно отвечать достижениям науки в соответствующей области знаний);
- *принцип систематичности и последовательности* (последовательное, с учетом логики конкретной науки и интеллектуальных возможностей обучающихся, развертывание содержания знаний, способов деятельности);
- *принцип сознания обучения* (знания становятся достоянием человека в результате самостоятельной сознательной деятельности);
- *принцип активности и самостоятельности*;
- *принцип наглядности*;
- *принцип доступности* (оптимальный для усвоения объем материала, переход от простого к сложному, от известного к неизвестному);
- *принцип основательности* (получение хорошо осознанных, систематизированных, связанных с практикой знаний, освоение умений и навыков);
- *принцип последовательности* (строгая поэтапность выполнения практических заданий и прохождения разделов, их логическая преемственность в процессе осуществления);
- *принцип связи обучения с практической деятельностью, реалиями жизни*;
- *принцип единства образовательных, развивающих и воспитательных функций обучения*.

Список литературы

Литература для педагогов:

1. Большаков В.П. Основы 3 D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
2. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. - С.34-36.

Литература для учащихся:

1. Большаков В.П. Основы 3 D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер.
2. Основы Blender, учебное пособие, 4-издание <http://www.3d-blender.ru/p/3d-blender.html>

Интернет-ресурсы:

Интегрированное программное обеспечение для 3D моделирования

1. <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview>
2. <http://tinkercad.com>
3. <http://autodesk-123d-design.en.lo4d.com/>
4. <https://habrahabr.ru/post/157903/>
5. http://3deasy.ru/3dmax_uroki/animaciya.php

Приложения

Приложение №1 Календарный учебный график

	Всего часов	теория	практика	
1 четверть				
2 четверть				
3 четверть				
4 четверть				

Приложение № 2 Календарно-тематическое планирование