

**Российская Федерация
Департамент образования
Администрации города Екатеринбурга
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение –
средняя общеобразовательная школа № 31**

Утверждено и введено
приказом № 180/1-од/24 от 28.08.2024

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«3D-моделирование»
технической направленности**

Возраст: 8-10 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-разработчик:
Сайдуллин Владислав Марсович,
учитель труда (технологии)

г. Екатеринбург, 2024

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена для занятий с обучающимися в условиях общеобразовательной школы, в соответствии действующими нормативными документами, Уставом МАОУ-СОШ №31.

Направленность. техническая.

Актуальность программы. Необходимость в талантливых, хорошо подготовленных специалистах, способных к решению постоянно возникающих новых задач, психологически устойчивых к скорости изменений современного информационного пространства, становится все более очевидной. Подготовка таких специалистов – важнейшая задача современной образовательной системы.

Многие специалисты отмечают, что инженерное образование должно начинаться еще в школе. Использование современных информационных технологий, в том числе 3D моделирования, может дать дополнительные возможности для профессиональной ориентации школьников и для повышения уровня их готовности к профессиональному самоопределению в области технических профессий.

3D-моделирование пришло на смену традиционному черчению, САПР (система автоматизированного проектирования) стала международным языком «технарей». И одним из важных показателей будущей профессиональной пригодности старшеклассников, ориентированных на инженерно-технические виды деятельности, становится умение пользоваться таким международным языком.

Освоение 3D-технологий – это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку для воплощения собственных конструкторских и дизайнерских идей. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Приобщение школьников к 3D-технологиям «тянет» за собой целую вереницу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании.

В недалеком будущем сегодняшние школьники, как современные «продвинутые» компьютерные пользователи, скорее всего, будут создавать необходимые предметы самостоятельно и именно в том виде, в каком они их себе представляют. Материальный мир, окружающий человека, может стать уникальным и авторским. Это стало возможным с появлением 3D-технологий и, в частности, 3D-печати, которые позволяют превратить любое цифровое изображение в объёмный физический предмет. Освоение 3D-технологий – это

новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку не использовать только готовое, но творить самому - создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Приобщение школьников к 3D технологиям «тянет» за собой целую вереницу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании. Все это способствует развитию личности, формированию творческого мышления. Знакомясь с 3D-технологиями, школьники могут получить навыки работы в современных автоматизированных системах проектирования, навыки черчения в специализированных компьютерных программах как международного языка инженерной грамотности. Кроме того, школьники могут познакомиться с использованием трехмерной графики и анимации в различных отраслях и сферах деятельности современного человека, с процессом создания при помощи 3D-графики и 3D-анимации виртуальных миров.

Отличительные особенности. Программа предусматривает подготовку обучающихся в области 3D – моделирования и 3D печати. Обучение 3D моделированию и 3D печати опирается на уже имеющийся у обучающихся опыт постоянного применения информационно-компьютерных технологий. В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение 3D технологии и отработку отдельных технологических приемов, и практикумов - интегрированных практических работ, ориентированных на получение целостного содержательного результата, осмысленного и интересного для обучающихся. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты – созданные АРТ объекты, которые разрабатываются для социально-значимых мероприятий. Программа вариативная так, как в рамках ее содержания можно разрабатывать разные учебно-тематические планы и для ее освоения возможно выстраивание индивидуальных программ, индивидуальных траекторий (маршрутов) обучения.

Программа открытая, предполагает совершенствование, изменение в соответствии с потребностями обучающихся. В основу представляемого курса 3D – моделирования и 3D печати положены такие принципы как:

- Целостность и гармоничность интеллектуальной, эмоциональной, практико-ориентированной сфер деятельности личности;
- Практико-ориентированность, обеспечивающая отбор содержания, направленного на решение практических задач: планирование деятельности, поиск нужной информации, инструментирования всех видов деятельности на базе общепринятых средств информационной

деятельности, реализующих основные пользовательские возможности 3D – моделирования и 3D печати. При этом исходным является положение о том, что компьютер может многократно усилить возможности человека, но не заменить его.

- Принцип развивающего обучения □ обучение ориентировано не только на получение новых знаний, но и на активизацию мыслительных процессов, формирование и развитие у обучающихся обобщенных способов деятельности, формирование навыков самостоятельной работы.
- Осуществление поэтапного дифференцированного и индивидуализированного перехода от репродуктивной к проектной и творческой деятельности.
- Наглядность с использованием пособий, интернет ресурсов, делающих образовательный процесс более эффективным.
- Последовательность усвоения материала от «простого к сложному», в соответствии с возрастными особенностями обучающихся.

Адресат. Настоящая программа рассчитана только на работу в детском объединении в системе дополнительного образования для детей 8 лет и старше.

Средний школьный возраст – это период завершения детства и начальный период перехода к взрослости. *Основная особенность этого периода* – качественные изменения, затрагивающие все стороны развития. *Ведущая деятельность* – общение со сверстниками. В свою очередь, благополучное отношение со взрослыми, основывающиеся на понимании подростка, и принятие его является важной предпосылкой его психического и личностного здоровья в настоящем будущем. *Центральное личностное новообразование* – становление нового уровня самосознания «Я» - концепции, выражающегося в стремлении понять себя, свои возможности и особенности, свое сходство с другими людьми и свое отличие – уникальность и неповторимость. *Основные характеристики возраста:* формирование нового представления о себе, укрепление самооценки, стремление к общению со сверстниками, развитие рефлексии, бурное и плодотворное развитие познавательных процессов, формирование абстрактного и теоретического мышления, становление избирательности, целенаправленности восприятия, устойчивого произвольного внимания и логической памяти, развитие самостоятельного мышления, интеллектуальной активности, творческого подхода к решению задач.

Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу (всего 2 часа в неделю).

Объём общеразвивающей программы. 58 учебных часов.

Срок освоения программы. 1 учебный год.

Уровневость. Стартовый уровень – использование и реализация

общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Формы обучения.

Обучение содержанию программного материала построено на основе общих методических положений: от простого к сложному, от частного к общему, с использованием технологий личностно-ориентированного подхода в обучении. Занятия – групповые. Формы организации учебного занятия - беседа, выставка, защита проектов, конкурс, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, практическое занятие, представление, презентация, соревнование, творческая мастерская, чемпионат.

Виды занятий. Основной вид обучения состоит из практических занятий с непродолжительными беседами по технике построения и применения моделей, использовании моделей в профессиональной деятельности.

Формы подведения результатов - тестирование, анализ результатов деятельности, самоконтроль, индивидуальный устный опрос, практические работы. Для подведения результатов занимающиеся выполняют задания, которые с каждым разом становятся свободнее в выборе темы и объектов моделирования, но увеличивается сложность выполнения требованиями к прорисовке деталей.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

Задачи.

- **Образовательные:** освоить базовые понятия и формировать практические навыки в области 3D-моделирования и печати.
- **Развивающие:** развивать творческие способности, образное и абстрактное мышление.
- **Воспитательные:** формировать коммуникативные умения, целеустремленность и навыки самореализации.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела (темы)	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практик а	
1.	Основы 3-хмерной	5	2	3	

	графики.				
1.1	Техника безопасности при работе за компьютером.	1	1		Беседа
1.2	Организация и органы управления окна САПР	1		1	Практическое занятие
1.3	Понятие плоскостей.	1	1		Беседа
1.4	Знакомство с геометрическими примитивами	2		2	Практическое занятие
2.	Основы моделирования	10	1	9	
2.1.	Создание фигуры	1		1	Практическое занятие
2.2.	Объединение фигур	1		1	Практическое занятие
2.3.	Использование инструмента «Отверстие»	3	1	2	Практическое занятие
2.4.	Окрас фигур	1		1	Практическое занятие
2.5.	Дублирование фигур	1		1	Практическое занятие
2.6.	Создание композиции из многократно повторяющихся фигур	2		2	Практическое занятие
2.7.	Создание мелких деталей фигуры	1		1	Практическое занятие
3.	Проектирование деталей	31	2	29	
3.1.	Создание детали из нескольких фигур	2		2	Практическое занятие
3.2.	Создание узора из повторяющихся фигур	2		2	Практическое занятие
3.3.	Ребро фигуры, фаска	1		1	Практическое занятие
3.4.	Проект «Новогодняя ёлочка»	3		3	Зачётный проект
3.5.	Проект «Велосипед»	6	1	5	Зачётный проект
3.6.	Проект «Техника победы (модель танка)»	10	1	9	Зачётный проект
3.7.	Проект «Станция Союз (ко дню космонавтики)»	3		3	Зачётный проект
3.8.	Проект «Цветок»	2		2	Зачётный проект
3.9.	Проект «Поздравительная надпись»	2		2	Зачётный проект

4.	3D печать	12	2	10	
4.1	Введение. Сферы применения 3D печати	1	1		Беседа
4.2	Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.	1	1		Беседа
4.3	Программное обеспечение для 3D-печати	1		1	Практическое занятие
4.4	Экспорт модели	1		1	Практическое занятие
4.5	Подготовка модели в слайсере. Толщина слоя, поддержки	1		1	Практическое занятие
4.6	Создание файла для печати	1		1	Практическое занятие
4.7	Подготовка 3D-принтера	1		1	Практическое занятие
4.8	Печать модели на 3D-принтере	3		3	Практическое занятие
4.9	Постобработка напечатанного изделия	1		1	Практическое занятие
4.10	Итоговое занятие	1		1	Тестирование
	Итого занятий	58	7	51	

Содержание учебного (тематического) плана

Название раздела	Содержание	
1. Основы 3-хмерной графики	Теория. Техника безопасности при работе за компьютером. Основные понятия 3D-моделирования	Практика. Знакомство с интерфейсом программы. Создание и операции с геометрическими примитивами
2. Основы моделирования	Теория. Создание фигуры методом «минусования»	Практика. Создание и группировка фигур. Создание фигур методом «минусования», фигура сложной формы. Дублирование и расположение фигур в

		пространстве. Окрашивание фигур. Создание композиции из фигур, проработка мелких деталей.
3. Проектирование изделия	Теория. Понятие модели. Способы представления моделей	Практика. Разбиение модели на части, представление их с помощью геометрических примитивов.
4. 3D печать	Теория. Техника безопасности при работе с 3D-принтером. Технологии 3D-печати, виды принтеров. Технологии постобработки полученного изделия	Практика. Знакомство с программным обеспечением 3D-принтера. Знакомство с устройством 3D-принтера. Расходные материалы. Этапы подготовки к печати файлов модели. Постобработка изделия.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные:

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью;
- освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
- усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
- будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;
- освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике;
- освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D-моделирования.

Личностные:

- смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
- смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся;

- будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта;

- смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей.

На предметном уровне к концу обучения обучающиеся будут:

знать:

- основы 3D графики;
- основные принципы работы с 3D объектами;
- приемы использования текстур;
- знать и применять технику редактирования 3D объектов;
- знать основные этапы создания анимированных сцен и уметь применять их на практике;

уметь:

- создавать 3D объекты;
- использовать модификаторы при создании 3D объектов;
- преобразовывать объекты в разного рода поверхности;
- использовать основные методы моделирования;
- создавать и применять материалы.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение. Компьютерный класс с персональными компьютерами и выходом в сеть Интернет по количеству обучающихся.

Мебель: Столы 15 шт; Стулья -15 шт.; Доска 1 шт.; Компьютеры 15 шт.; 3d принтер.

Технические средства обучения: настенный телевизор, принтер; компьютер. Интернет.

Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы (в расчете на количество обучающихся):

- ABS пластик, PLA пластик,
- бумага формата А4,
- 3d принтер,
- 3d сканер,
- скребок для 3d принтера,
- пинцет для 3d принтера.

Информационное обеспечение

Видеоуроки - учиться с нами просто. Посмотрел. Послушал. Выучил:

http://programishka.ru/catalog/list_catalog/1/

Электронные ресурсы для педагога

1. <http://www.e-osnova.ru/journal/14/archive/> Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57). Сентябрь 2015г.
2. <https://search.rsl.ru/ru/record/01002352952> Мазепина Т. Б. Развитие пространственно-временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д : Феникс, 2002. — 32 с.
3. <https://ru.b-ok.xyz/book/2390493/ad5b0b> Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии – М.: Прогресс, 2007 – 347 с.
4. https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=53 Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей. — СПб. : КАРО, 2006. — 640 с.
5. <https://www.tinkercad.com/>
6. <http://www.123dapp.com/design>
7. <https://www.art-talant.org/publikacii/tehnologija-trud/13311-statyya-3d-modelirovanie-i-3dpechaty-kak-odno-iz-napravleniy-v-razvitii-detskogo-tehnicheskogo-tvorchestva> Статья «3Dмоделирование и 3D-печать как одно из направлений в развитии детского технического творчества».

Кадровое обеспечение. В реализации программы принимают участие педагоги, имеющие образование и особые условия допуска к работе в соответствии с Профессиональным стандартом. Педагоги должны владеть практическими навыками выполнения трудовых функций: организация деятельности занимающихся, направленной на освоение программы; организация досуговой деятельности детей в процессе реализации программы; обеспечение взаимодействия с родителями (законными представителями) детей, осваивающих программу, при решении задач обучения и воспитания; педагогический контроль и оценка освоения программы; разработка программно-методического обеспечения программы.

Методическое обеспечение:

- педагогическая литература по методике обучения,
- литература по моделированию,
- наглядные пособия,
- тематические папки по разделам программы;
- демонстрационный и раздаточный материал.

Дидактический материал

1. Методические пособия:

- инструкция по ТБ;
- инструкция работы с 3D принтером;
- правила пользования ПК (памятка).

2. Компьютерные программы: браузер.

3. Наглядные пособия:
 - готовые 3D модели;
 - образцы напечатанных моделей.
4. Презентации.
5. Видеофильмы.

2.2. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Для текущего контроля уровня следующие методы: тестирование, анализ результатов деятельности, самоконтроль, индивидуальный устный опрос, практические работы.

В конце каждого практического занятия (**текущий контроль**) обучающийся должен получить результат - 3D-модель на экране монитора.

Итоговый контроль – в виде защиты проектных работ.

Уровень получаемых результатов для каждого обучающегося определяется по следующим критериям:

- ☐ возрастающий уровень сложности его моделей, легко оцениваемый визуально, и педагогом, и детьми;
- ☐ степень самостоятельности операций;
- ☐ качество выполняемых практических работ;
- ☐ качество итоговой проектной деятельности.

Уровни освоения программы – «высокий»/ «средний» / «низкий».

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;

- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

Результат выполнения проверочных работ, текущих работ и зачетных проектных заданий оценивается по 5-балльной шкале:

0- работа не выполнялась;

2-плохо – работа выполнена не полностью, с большими недочетами, теоретический материал не освоен;

3-удовлетворительно – работа выполнена не полностью, с недочетами, теоретический материал освоен частично;

4-хорошо – работа выполнена полностью, с небольшими недочетами, теоретический материал практически освоен;

4-очень хорошо – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время с обращением за помощью к педагогу;

5-отлично – работа выполнена в полном соответствии с образцом в указанное время без помощи педагога.

Итоговый суммарный балл учащегося складывается из баллов:

- за выполнение текущих работ,
- за выполнение зачетных проектных заданий,

Итоговая оценка учащегося по Программе (% от максимально возможного итогового балла) отражает результаты учебной работы в течение всего года:

100-70% – высокий уровень освоения программы

69-50% – средний уровень освоения программы 49

30%– низкий уровень освоения программы

Краткое описание методики работы по программе

Особенности организации образовательного процесса – очная организация образовательного процесса.

Методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, частично поисковый, исследовательский проблемный; игровой, проектный.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация;

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая;

Формы организации учебного занятия: беседа, выставка, защита проектов, конкурс, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, открытое занятие, практическое занятие, представление, презентация, соревнование, творческая мастерская, чемпионат;

Педагогические технологии - технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология дифференцированного обучения, технология развивающего обучения, технология проектной деятельности.

Алгоритм подготовки учебного занятия может быть следующим:

I этап. Анализ предыдущего учебного занятия, поиск ответов на следующие вопросы:

- Достигло ли учебное занятие поставленной цели? -В каком объёме и

качестве реализованы задачи занятия на каждом из его этапов? -Насколько полно и качественно реализовано содержание? -Каков в целом результат занятия, оправдался ли прогноз педагога? -За счет чего были достигнуты те или иные результаты (причины)? -В зависимости от результатов, что необходимо изменить в последующих учебных занятиях» какие новые элементы внести, от чего отказаться? -Все ли потенциальные возможности занятия и его темы были использованы для решения воспитательных и обучающих задач?

2 этап. Моделирующий.

По результатам анализа предыдущего занятия строится модель будущего учебного занятия:

- определение места данного учебного занятия в системе тем, в логике процесса
 - обучения (здесь можно опираться на виды и разновидности занятий);
 - обозначение задач учебного занятия;
 - определение темы и ее потенциала, как обучающего, так и воспитательного;
 - определение вида занятия, если в этом есть необходимость;
 - продумывание содержательных этапов и логики занятия, подбор способов работы как педагога, так и детей на каждом этапе занятия.

3 этап. Обеспечение учебного занятия.

а) Самоподготовка педагога, подбор информации познавательного материала

б) Обеспечение учебной деятельности учащихся; подбор, изготовление дидактического, наглядного материала, раздаточного материала; подготовка заданий.

в) Хозяйственное обеспечение: подготовка кабинета, зала, местности, инвентаря, оборудования и т. д.

Алгоритм будет изменяться, уточняться, детализироваться в каждом конкретном случае. Важна сама логика действий, прослеживание педагогом последовательности как своей работы, так и учебной деятельности детей, построение учебных занятий не как отдельных, разовых, не связанных друг с другом форм работы с детьми, а построение системы обучения, которая позволит достигать высоких образовательных результатов и полностью реализовать творческий, познавательный, развивающий потенциал преподаваемого педагогом учебного предмета.

3. Список литературы

Программа модифицированная, составлена на основе: Программы «Объемная печать и 3D моделирование», автор Кечайкина Наталья Николаевна, педагог до и Егорова Нина Михайловна, методист, г. Москва, 2018 г.; Программы «Основы 3D моделирования», автор Назарова Виктория Геннадьевна, педагог до, г. Санкт-Петербург, 2016 г.; Методических материалов по организации обучения 3D-технологии в общеобразовательных учреждениях и учреждениях дополнительного образования. Авторский коллектив: Исаева Е.А., директор ЦДЮТТ, Назарова В.Г., зам. директора по информатизации и методической работе, Евсеенко Е.В., зав. опытно-экспериментальной площадкой, Бондарь О.С., педагог дополнительного образования, Милькова Е.Ю., методист, Санкт-Петербург, 2016 г.

1. Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие – СПб.: БХВ Петербург, 2013.
2. Джеймс К. BlenderBasics: самоучитель, 4 – е издание, 416 с., 2011.
3. Методическое пособие по курсу «Основы 3D моделирования и создания 3D моделей» для учащихся общеобразовательных школ: Центр технологических компетенций аддитивных технологий (ЦТКАТ) г. Воронеж, 2014.
4. Прахов А. А. «Самоучитель Blender 2.7», БХВ-Петербург, 400 с., 2016.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 4771335083109427968405326649206930468348526491

Владелец Рожкова Оксана Владимировна

Действителен с 03.02.2025 по 03.02.2026