

Управление образования Администрации Николаевского муниципального района  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования детей  
Центр детского (юношеского) технического творчества (МБОУ ДОД ЦДЮТТ)  
г. Николаевска-на-Амуре

Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол №1 от 04.09.2023г.



И.о. директора МБОУ ДОД ЦДЮТТ  
Л.С. Никитина  
«05» сентября 2023г.

## **Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«3Д-моделирование»**

**Базовый уровень**

Направление: Техническое

Возраст обучающихся 6-17 лет  
Срок реализации: 2 года  
Составитель: педагог  
дополнительного образования  
Кухарец Сергей Дмитриевич

г.Николаевск-на-Амуре  
2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

### **Нормативно-правовое обеспечение программы.**

Конвенция о правах ребенка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 года);

Конституция РФ;

Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании»;

Национальная доктрина образования в Российской Федерации (утверждена постановлением Правительства РФ от 4 октября 2000 г. N 751) // Российская газета. № 196, 11.10.2000.

Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы (утверждена распоряжением Правительства РФ от 22 ноября 2012 г. N 2148-р) — URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2882> (дата обращения: 20.03.2013).

Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» (04.02.2010 г. Пр-271);

Концепция долгосрочного социально-экономического развития до 2020 года, раздел 3.4 «Образование» (одобрена Правительством РФ 1 октября 2008 года, протокол №36);

Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629

"Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

Приказом КГАОУ ДО «Центр развития творчества детей (Региональный модельный центр дополнительного образования детей Хабаровского края)» от 26.09.2019г №383 «Об утверждении Положения о дополнительной общеобразовательной программе, реализуемой в Хабаровском крае».

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** учебной программы заключается в работе с 3D графикой - одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании - дело новое. Люди осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

**Актуальность** заключается в том, что данная программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала. Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта. Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов.

**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 и 3D-ручки. В процессе создания моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

## **Практическая значимость**

Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана или листа печатной продукции в науке и промышленности, архитектурной визуализации в современных системах медицинской визуализации. Самое широкое применение — во многих современных компьютерных играх, а также как элемент кинематографа, телевидения, печатной продукции. 3D моделирование применяется в тендерах и при презентациях проектов. Оно позволяет человеку увидеть объекты в том виде, какими они являются в действительности. Это значит, что такого рода программы дают возможность сэкономить огромное количество средств и времени, поскольку для презентации, например, больших проектов, необходимо приложение, соответственно, огромных усилий.

## **Отличительные особенности**

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность.

## **Ведущие теоретические идеи**

Развитие у обучающихся качеств творческой личности становится одной из важнейших задач современного образования. Ясно, что мы должны учить их по крайней мере способности справляться с новизной, импровизировать. Они не должны бояться изменений, напротив, должны чувствовать себя комфортно, встречаясь с изменениями и новшествами и, насколько это возможно, даже быть способными наслаждаться ими.

Воображение старшеклассника — это способ овладения им сферой возможного будущего, придающий его деятельности целеполагающий и проектный характер.

Воображение выражается:

- 1) в построении образа средств и конечного результата деятельности предметной субъекта;
- 2) в создании программы поведения, когда проблемная ситуация неопределенна;
- 3) в продуцировании образов, кои не программируют, а заменяют деятельность;
- 4) в создании образов, соответственных описанию объекта.
- 5) воображение пассивное.

Моделирование - важный метод научного познания и сильное средство активизации учащихся в обучении.

Моделирование - это есть процесс использования моделей (оригинала) для изучения тех или иных свойств оригинала (преобразования оригинала) или замещения оригинала моделями в процессе какой-либо деятельности.

Модель - это целевой образ объекта оригинала, отражающий наиболее важные свойства для достижения поставленной цели.

Существует много классификаций моделей. Их классифицируют исходя из наиболее существенных признаков объектов. Рассмотрим некоторые классификации моделей.

Понятие модели в науке и технике имеет множество различных значений, среди ученых нет единой точки зрения на классификацию моделей, в связи с этим невозможно однозначно классифицировать и виды моделирования.

Одним из важнейших видов информационного моделирования является компьютерное моделирование.

Применение компьютеров в научных исследованиях является необходимым условием изучения сложных систем. Компьютерное моделирование дает возможность целостного изучения поведения наиболее сложных систем как естественных, так и создаваемых для проверки теоретических гипотез.

Методами компьютерного моделирования пользуются специалисты практически всех отраслей и областей науки и техники - от истории до космонавтики, поскольку с их помощью можно прогнозировать и даже имитировать явления, события или проектируемые предметы в заранее заданных параметрах.

## **Ключевые понятия**

**Моделирование** — исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя. (Википедия)

**Трёхмерная графика (3D Graphics)** — раздел компьютерной графики, совокупности приёмов и инструментов (как программных, так и аппаратных), предназначенных для изображения объёмных объектов. (Википедия)

**3D-принтер** — это периферийное устройство, использующее метод послойного создания физического объекта по цифровой 3D-модели. В зарубежной литературе данный тип устройств также именуют фабберами, а процесс трехмерной печати — быстрым прототипированием. (Википедия)

**3D ручка** - это инструмент, способный рисовать в воздухе. На сегодняшний день различают два вида ручек: холодные и горячие. Первые печатают быстрозатвердевающими смолами - фотополимерами. «Горячие» ручки используют различные полимерные сплавы в форме катушек с пластиковой нитью.

**Цель** - обучить созданию электронных трёхмерных моделей, способствовать формированию творческой личности.

**Задачи:** дать учащимся представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития. Способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для 3И моделирования. Ознакомить учащихся со свободно распространяемым программным обеспечением для 3 И моделирования.

Знакомство с программами «Autodesk 123D design», «3D MAX» «Blender» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы). Отработка практических навыков по созданию простой модели.

### **Принципы отбора содержания:**

- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип вариативности и вариантности;
- принцип комплексного подхода.

Основные формы и методы

Формы обучения:

- Индивидуальная.
- Групповая.
- Самостоятельная работа.
- Проектная деятельность

### **Методы и приемы организации образовательного процесса:**

- Инструктажи, беседы, разъяснения
- Наглядный фото и видеоматериалы по 3D-моделированию
- Практическая работа с программами (игровые); 3D принтером
- Инновационные методы (поисково - исследовательский, проектный, игровой);
- Решение технических задач, проектная работа.
- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

### **Возраст детей и их психологические особенности**

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 6-17 лет, так как по ней будут обучаться не только на учащихся общеобразовательных школ, но и студенты профессиональных организаций. Состав группы 12-15 человек. Набор детей в объединение - свободный.

Подростковый возраст — остро протекающий переход от детства к взрослости. Данный период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества. Важнейшей особенностью подростков является постепенный отход от прямого копирования оценок взрослых к самооценке, все большая опора на внутренние критерии. Основной формой самопознания подростка является сравнение себя с другими людьми — взрослыми, сверстниками. Поведение подростка регулируется его самооценкой, а самооценка формируется в ходе общения с окружающими людьми. Первостепенное значение в этом возрасте приобретает общение со сверстниками. Общаясь с друзьями, младшие подростки активно осваивают нормы, цели, средства социального поведения, вырабатывают критерии оценки себя и других, опираясь на заповеди «кодекса товарищества». Педагогов воспринимают через призму общественного мнения группы.

## Прогнозируемые результаты

В результате освоения данной образовательной программы ожидается, что учащийся сможет выполнить полностью цикл создания комплексной трёхмерной модели на заданную тему, от обработки темы до совмещения различных моделей. По окончании обучения ожидается, что обучающиеся:

### Будут знать:

- основы компьютерных технологий;
- основные правила создания трёхмерной модели реального геометрического объекта;
- принципы работы с ЭИ-графикой;
- базовые пользовательские навыки;
- возможности использования компьютеров для поиска, хранения, обработки и передачи информации, решения практических задач;

### Будут уметь:

- работать с персональным компьютером на уровне пользователя;
- пользоваться редактором трёхмерной графики «Autodesk 123D design», «3D MAX» «Blender»
- создавать трёхмерную модель реального объекта;
- уметь выбрать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей;

## Механизм оценивания образовательных результатов

Оцениваемые параметры	низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Уровень практических навыков и умений</i>			
Работа с оборудованием (3D -ручка и 3D -принтер), техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием.	Четко и безопасно работает с оборудованием.
Способность изготовления модели по образцу	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога.	Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога.	Способен изготовить модель по образцу.
Степень самостоятельности изготовления модели	Требуется постоянные пояснения педагога при изготовлении модели.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели.
<i>Качество выполнения работы</i>			

	Модель в целом получена, но требует серьёзной доработки.	Модель требует незначительной корректировки	Модель не требует исправлений.
--	--	---	--------------------------------

### **Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы**

Итоговая аттестация по программе проводится в форме разработки дизайн - проекта, содержащего необходимые чертежи и размеры.

Участие в областных соревнованиях и олимпиадах по 3Д-моделированию и выставках НТТМ.

### **Режим занятий**

Срок реализации программы - 2 года. Каждая группа первого и второго года обучения занимается 2 раза в неделю по 3 часа с перерывом в 10 минут, всего 6 часов в неделю. На реализацию программы в год отводится 216 часов, из них 64 часа на практику.

Общее количество часов, отведённых на реализацию всей программы 432 часа.

**Учебный план 1-го года обучения  
(Базовый уровень)**

№ п/п	Раздел программы	Теория	Практика	Восп. работа	всего
1	Вводное занятие. Инструктаж по ОТ.	7	3	2	<b>12</b>
2	Технология 2D - моделирование	20	12	4	<b>36</b>
3	Технология 3D - моделирование	30	21	6	<b>57</b>
4	3D-печать	16	28	4	<b>48</b>
5	Создание авторских моделей и их печать	20	33	4	<b>57</b>
6	Итоговое занятие	3	3		<b>6</b>
	<b>Всего</b>	<b>96</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>216</b>

Содержание программы 1-го года обучения

1. Вводное занятие:

Теория: Техника безопасности. История развития технологий печати. Программные средства для работы с 3D моделями. 3D-моделирование. Современные возможности. Материалы. Технические возможности.  
Практика: Формирования объемных моделей. 3D-принтер. Третья техническая революция.

2. Технология 2D моделирование:

- Обзор 2D графики, программ
- Знакомство с программой «Open Office.org3.2», основы векторной графики, конвертирование форматов
- практическое занятие

3. Технология 3D моделирования:

- Обзор 3D графики, программ
- Знакомство с программой «Autodesk 123D design», сетка и твердое тело, STL формат
- Основные понятия компьютерной графики
- Понятие трехмерного объекта. Вершины, ребра, грани объекта, их видимость.
- практическое занятие.
- Знакомство с компьютерной программой «Blender» Элементы интерфейса
- Преобразование объектов: перемещение, масштабирование, поворот, растягивание-сжатие и т.д.
- Визуализация по частям. Панорамный рендеринг. Рендеринг анимации. Глубина резкости пространства. Подготовка работы для видео. Визуализация и использование Radiosity.
- Решеточная анимация. Арматурный объект. Окно действия. Привязки. Арматура для конечностей и механизмов. Пространственные деформации.
- Физика в Blender. Эффект компоновки. Простые частицы. Интерактивные частицы. Эффект волны. Моделирование с помощью решеток. Мягкие тела. Эффекты объема.
- Преобразование трехмерной модель в G-код. Подготовка к печати.

4 3D печать:

- Изучение 3D принтера «Picaso 3D designer», программы «Poligon», практическое занятие.
- 3D-принтер. Техника безопасности. Подготовка к 3D-печати
- Подготовка моделей к печати.
- Настройки принтера для печати модели.
- Печать 3D моделей

5. Создание авторских моделей и их печать:

- Самостоятельная работа над созданием авторских моделей.

6. Итоговое занятие:  
 - Подведение итогов, проведение выставки созданных моделей.

**Учебный план 2-го года обучения  
 (базовый уровень)**

№ п/п	Раздел программы	Теория	Практика	Восп. работа	всего
1	Вводное занятие	7	3	2	<b>12</b>
2	Технология сканирования	20	12	4	<b>36</b>
3	Технология 3D - моделирование	32	21	4	<b>57</b>
4	Подготовка к печати	20	28	1	<b>49</b>
5	Создание творческого проекта	22	32	2	<b>56</b>
6	Итоговое занятие	3	3		<b>6</b>
<b>Всего</b>		<b>104</b>	<b>99</b>	<b>13</b>	<b>216</b>

Содержание программы 2-го года обучения

1. Вводное занятие:
  - Техника безопасности;
  - Знакомство с возможностями 3D сканера, ручки;
  - Программные средства для работы с 3D сканером.
  - Формирования объемных моделей.
2. Технология сканирования:
  - Принципы работы 3D сканера «Sense».
  - Знакомство с программой «Skonet Pro, сканирование объектов, конвертирование форматов, практическое занятие.
3. Технология 3D моделирования:
  - Обзор 3D графики, программ
  - Знакомство с программой «3D MAX», сетка и твердое тело, конвертирование форматов, практическое занятие.
4. Подготовка к печати:
  - Знакомство с основами дизайна.
  - Дорисовка отсканированных объектов в программе «3D MAX».
  - Преобразование объектов: перемещение, масштабирование, поворот, растягивание-сжатие и т.д.
  - Подготовка моделей к печати.
  - Настройки принтера для печати модели.
  - Печать 3D моделей
5. Создание творческого проекта:
  - Сканирование, 3D моделирование, печать, подготовка к демонстрации.
6. Итоговое занятие:
  - Подведение итогов, демонстрация созданного проекта.



## Организационно-педагогические условия реализации программы

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся; формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья);
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

### Методическое обеспечение

В объединении «3D-моделирование» планируется проводить занятия в классической и нетрадиционной форме. Основной формой работы является учебно-практическая деятельность.

А также следующие формы работы с обучающимися:

- занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;
- посещение музеев, выставок, экскурсии;
- выставки работ, конкурсы, как местные так и выездные;
- мастер-классы.

Достижение поставленных целей и задач программы осуществляется в процессе сотрудничества обучающихся и педагога. На различных стадиях обучения ведущими становятся те или иные из них. Традиционные методы организации учебного процесса можно подразделить на: словесные, наглядные (демонстрационные), практические, репродуктивные, частичнопоисковые, проблемные, исследовательские.

*Перечень дидактических материалов:*

видеофильмы, компьютерные программы, методические разработки, наглядные пособия, образцы моделей, схемы, чертежи.

*Материально-технические средства и оборудование, необходимые для работы в объединении «3<sup>^</sup>-моделирование»:*

оборудование: ПК, 3D принтер «Wanhao Duplikator»,

материалы: Пластик PLA, ABS

### Оценочные материалы

<b>Критерии оценки выполнения проекта</b>	Задание выполнено полностью	Задание выполнено полностью (имеются незначительные погрешности)	
	Высокий уровень	Средний уровень	

Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол (бланк ниже), чтобы можно было определить отнесенность обучающихся к одному из трех уровней результативности: **высокий, средний, низкий.**

**ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ДЕТСКОГО  
ОБЪЕДИНЕНИЯ (групповой)**

Название объединения: \_\_\_\_\_

ФИО педагога \_\_\_\_\_

Образовательная программа \_\_\_\_\_

Срок ее реализации \_\_\_\_\_

Год обучения										
Учебный год										
Вид аттестации		входной контроль	текущая аттестация	промежуточная аттестация	входной контроль	текущая аттестация	промежуточная аттестация	входной контроль	текущая аттестация	промежуточная аттестация
№	Форма аттестации									
	Ф.И.									
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
<b>ИТ</b>		<b>ОГИ АТТЕСТАЦИИ</b>								
Высокий уровень (чел.)										
Средний уровень (чел.)										
Низкий уровень (чел.)										
<b>ВСЕГО чел.</b>										
<b>ПОДПИСЬ ПЕДАГОГА:</b>										
<b>Подписи членов аттестационной комиссии</b>										

## ЛИТЕРАТУРА

### Литература для педагогов:

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312с.
2. Большаков В.П. Основы 3Э-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
3. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. - СПб.: Питер, 2012.
4. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика.
5. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. - М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. - 512с.
6. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. - С.34-36.
7. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности// «Дополнительное образование и воспитание» №6(152) 2012. - С.14-16.
8. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. - СПб.: Питер, 2008.713с.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
9. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников

общеобразовательных учреждений. — 2-е изд., испр. и доп.— М.: АРКТИ, 2005. — 80 с.

10. Фирова Н.Н. Поиск и творчество - спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2012. - С.48-50.
11. Хромова Н.П. Формы проведения занятий в учреждениях ДООД деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №9(167) 2013. - С.10-13.
12. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн - М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. - Т.2. -456с.

### Литература для детей:

Video.yandex.ru. - уроки в программах Autodesk 123Design, 3D MAX [youtube.com](http://youtube.com) - уроки в программах Autodesk 123Design, 3D MAX