

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ
ХАБАРОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Рассмотрена
на заседании педагогического совета
Протокол № ____ от _____

Утверждаю
И.о. директора МБОУ ДОД СЮТ
А.В. Бабин
Приказ № _____ от _____

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«3D МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Направленность: техническая
Срок реализации программы: 72 часа
Возраст учащихся: 10-14 лет

Составитель:
Галимова Кристина Дмитриевна,
методист

с. Некрасовка
2024 год

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы - техническая.

Направление программы - 3D моделирование.

Уровень усвоения программы - стартовый.

Влияние современных технологий на нашу жизнь становится всё более очевидным. Разработки, которые ещё совсем недавно считались фантастическими, уже сегодня прочно вошли в нашу повседневную жизнь. 3D печать и 3D моделирование в данный момент является очень перспективным направлением, которое используется повсеместно, обучение этим навыкам уже сейчас даст обучающемуся большое преимущество в развитии. В данной программе рассматриваются программы, с интуитивно понятным интерфейсом и интересным графическим оформлением, в которых обучающиеся с удовольствием обучаются 3D моделированию. Используются простые геометрические фигуры, создание 3D моделей основывается на их вычитании и объединении.

Программа направлена на овладение навыками 3D-моделирования, 3D-печати, и 3D-рисования у обучающихся и понимание ими сфер использования данных технологий. Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности обучающихся в познавательной деятельности, развитию высших психических функций, повышению внимания, развитию памяти и логического мышления, аккуратности, самостоятельности в процессе занятий.

Использование свободного программного обеспечения для проектирования - 3D MAX и КОМПАС-3D, которые имеют простой и понятный графический интерфейс, и набор команд, что делает её более подходящей для обучения проектированию обучающихся.

Программа разработана на основании:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановления Администрации города Хабаровска Хабаровского края от 25 октября 2019 года № 3501 «Об утверждении Положения о персонифицированном дополнительном образовании детей на территории городского округа «Город Хабаровск»;

- Приказа КГАОУ ДО «Региональный модельный центр» (РМЦ) от 26 сентября 2019 года № 383П «Об утверждении Положения о дополнительной общеобразовательной программе в Хабаровском крае»;

- Устава МБОУ ДОД СЮТ, утвержденного Управлением образования администрации Хабаровского муниципального района Хабаровского края от 14 декабря 2018 года № 232.

Актуальность данной программы состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает обучающихся на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер- конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Отличительной особенностью является совокупное изучение всех доступных 3D-технологий, таких как 3D-моделирование, 3D-печать, 3D-рисование, а также обучение рациональному использованию изученных технологий для достижения необходимого результата. В структуру программы

входят 3 образовательных блока: теория, практика и проектная деятельность. Все образовательные блоки предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно-практического опыта.

Практические задания способствуют развитию у обучающихся творческих способностей, умения создавать собственные авторские модели.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная программа позволяет выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. Материал излагается с учетом возрастных особенностей обучающихся и уровня их знаний. Занятия построены как система тщательно подобранных упражнений и заданий, ориентированных на межпредметные связи.

Уровень освоения программы: стартовый

Тип программы: Одноуровневая

Организационные формы обучения: интегрированная. Формы проведения занятия - практические, теоретические и комбинированные занятия.

Адресат программы: Программа рассчитана на детей 10-14 лет.

Форма обучения: очная.

Объем и срок освоения программы: Программа рассчитана на 3 месяца обучения.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа (6 часов в неделю, 24 часа в месяц, всего 72 часа). Занятия разделены на академические часы (45 минут) с перерывом между ними по 10 минут. Набор в группы свободный, количество обучающихся в группе – 10-15 человек.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: познакомить обучающихся с принципами и инструментарием работы в трехмерных графических редакторах, возможностями 3D моделирования.

Задачи:

Образовательные:

- обучение базовым понятиям и формирование практических навыков в области 3D моделирования и печати, вовлечение обучающихся в научно-техническое творчество;
- приобретение знаний, умений, навыков по 3D-моделированию;
- обучение работе с 3D принтером;
- формирование прикладного использования полученных знаний, умений и навыков в различных областях науки и производства;
- развивать умение проектировать.

Развивающие:

- развитие творчества;
- развитие интереса к технологиям быстрого прототипирования;
- развитие инженерного мышления.

Воспитательные:

- формирование и развитие у учащихся разносторонних интересов;
- оказание помощи в более осознанном выборе профессии в будущем (профессиональная ориентация).

1.3. Учебный план

№	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводная лекция о 3D-технологиях. Правила безопасности труда	3	3		Беседа
2	Основы 3D-моделирования для 3D-печати	3	2	1	Опрос
3	Обзор доступного программного обеспечения для 3D-моделирования	3	3		Беседа
4	Объемное рисование	15	2	13	Практическая работа
5	Операции трансформации геометрических фигур	27	9	18	Практическая работа
6	Логические операции	12	2	10	Практическая работа
7	Аттестация: промежуточная итоговая	9		9	Защита проектов
	Итого	72	34	38	

1.4. Содержание программы

Тема 1. Вводная лекция о 3D-технологиях. Правила безопасности труда.

Теория. Знакомство с технологиями 3D-печати, 3D-моделирования, 3D-сканирования, 3D-рисования. Разнообразие технологий 3D-печати: об истории возникновения 3D-печати, о видах 3D-печати – SLA, FDM, порошковой печати, 3D-печати из бумаги, еды и других материалов. О перспективе использования 3D-печати в производстве, сфере услуг, тяжёлой промышленности, ракетостроении, машиностроении, аэрокосмической инженерии. Технологиях 3D-сканеров: лазерных, оптических, сенсорных. О сферах применения 3D-сканеров от сферы услуг до реверс-инжиниринга, об успешном применении 3D-сканеров в сфере развлечений – фильмы, игры и получении фигурок.

Тема 2. Основы 3D-моделирования для 3D-печати.

Теория. Знакомство с основными принципами моделирования для последующей 3D-печати. Различия между 3D-моделированием для визуализации и 3D-моделированием для 3D-печати, о топологии объектов, об основных ошибках при моделировании объекта для последующей печати, о предупреждении подобных ошибок. О форматах файлов для 3D-печати, о способах проверки полученных STL-файлов.

Практика. Работа в наиболее популярных и доступных программах для 3D-моделирования с учётом последующей печати объекта.

Занятие по основам моделирования для 3D-печати в различных редакторах –графическом интерфейсе программы 3DMAX.

Тема 3. Обзор доступного программного обеспечения для 3D-моделирования.

Теория. Обзор и работа в наиболее популярных и доступных программах для 3D-моделирования с учётом последующей печати объекта. Основы моделирования для 3D-печати в различных редакторах –графическом интерфейсе программы 3DMAX.

Тема 4. Объемное рисование

Теория. Данная тема рассматривает основные геометрические тела: куб, сфера, цилиндр, конус, их основные характеристики и способы построения. Знакомит обучающихся с графическим интерфейсом программы 3DMAX и командами для построения основных геометрических тел: cube, sphere, cylinder.

Практика. Моделирование для 3D-печати в различных редакторах – графическом интерфейсе программы 3DMAX. Рисование плоских фигур. Создание плоских элементов для последующей сборки. Сборка 3д моделей из плоских элементов. Объемное рисование моделей.

Тема 5. Операции трансформации геометрических фигур.

Теория. В разделе рассматриваются три основные команды трансформации геометрических тел: перемещение, вращение и масштабирование, а также способы использования их в сочетании друг с другом. После освоения обучающимися второго раздела производится распечатка полученных моделей на 3d-принтере.

Практика. Моделирование для 3D-печати в различных редакторах – графическом интерфейсе программы 3DMAX.

Тема 6. Логические операции.

Теория. В данном разделе рассматривается получение сложных геометрических фигур с использованием операций конструктивной блочной геометрии: объединение, пересечение, вырезание. По окончании изучения раздела предполагается выполнение индивидуальных проектов с использованием изученных команд и их распечатка на 3d-принтере.

Практика. Моделирование для 3D-печати в различных редакторах – графическом интерфейсе программы 3DMAX.

Тема 7. Промежуточная и итоговая аттестация

Практика. Выполнение и защита индивидуальной творческой работы.

1.5. Планируемые результаты

К концу обучения учащиеся должны:

Знать:

- интерфейс программы 3DMAX;
- графические примитивы;
- свойства объектов 3DMAX;
- основы графической среды 3D моделирования;
- структуру инструментальной оболочки среды;
- технологию печати 3D -принтеров.

Уметь:

- создавать и редактировать графические изображения;

- выполнять типовые действия с объектами в среде 3D моделирования;
- печатать модели на 3D-принтере;
- работать в системе проектирования 3DMAX;
- строить не сложные геометрические фигуры.

Раздел 2. Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов: компьютерный класс.

Оборудование компьютерного класса: рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным обеспечением, находящемся в свободном доступе;

3d-принтеры;

комплект учебно-методической документации: рабочая программа творческого объединения, раздаточный материал, задания, цифровые компоненты учебно-методических комплексов (презентации).

Технические средства обучения: демонстрационный комплекс, включающий в себя: интерактивную доску (или экран), мультимедиапроектор, персональный компьютер или ноутбук с установленным программным обеспечением. Обязательно наличие локальной сети и доступа к сети Интернет.

Кадровое обеспечение

Реализацию программы должен реализовывать педагог дополнительного образования, знающий основы программирования или иметь техническое образование (в том числе по направлению «Робототехника»). педагог, имеющий высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю творческого объединения без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению "Образование и педагогика" без предъявления требований к стажу работы.

Методы обучения:

- словесный, наглядно-практический;
- объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, исследовательский.

Типы занятий: комбинированный, теоретический, практический, диагностический, лабораторный, контрольный.

Формы проведения занятий: групповые; лекции; лабораторные и практические работы; практические занятия; проектно-исследовательская деятельность; индивидуальные консультации.

Формы работы на уроках:

- Беседа;
- Вариативные упражнения;
- Выполнение упражнений по образцу;
- Демонстрации;
- Игра;
- Исследовательская работа;

Педагогические технологии

В программе используются: технология коллективной творческой деятельности, развивающие, игровые и здоровье сберегающие технологии.

Дидактические материалы и наглядные пособия

Правила техники безопасности (инструкция).

Программа.

Календарно – тематическое планирование.

Методические разработки учебных занятий.

Фотографии различных изделий и выставок.

Образцы готовых изделий.

Специальная литература.

2.2. Формы аттестации

Текущий контроль проводится на каждом занятии и осуществляется методом наблюдения за правильностью выполнения работы.

Промежуточная аттестация в конце первого месяца (апрель).

Итоговый контроль. По итогам обучения: выполнение и защита индивидуальной творческой работы.

Критериями в оценке результатов являются:

В итоговой аттестации используется, 3-х балльная система оценки результатов каждого обучающегося:

- 3 балла – высокий уровень;
- 2 балла – средний уровень;
- 1 балл – низкий уровень.

Высокий уровень получает воспитанник, который успешно освоил более 70% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации;

Средний уровень - от 50% до 70% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации;

Низкий уровень – не менее 20% содержания образовательной программы, подлежащей аттестации.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора, осмысленность и свобода использования специальной терминологии.

Критерии оценки уровня практической подготовки: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям: свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности.

Критерии уровня развития и воспитанности: культура организации практической деятельности, творческое отношение к выполнению практического задания; культура поведения; аккуратность, дисциплинированность и ответственность.

2.4. Календарный учебный график

3. Список литературы

Для педагога:

1. Большаков В., Бочков А. «Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor».
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твёрдотельное моделирование деталей в CAD – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
3. Герасимова А. Самоучитель. КОМПАС 3DV12. - БХВ-Петербург, 2011г., 464 стр.
4. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе VueshStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.
5. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в GoogleSketchUp - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.

Интернет источники:

1. www.sketchup.ru/
2. www.sketchup.com/
3. www.ru.wikipedia.org/wiki/SketchUp
4. www.vk.com/sketchup
5. www.monographies.ru/67

Для обучающихся и родителей:

1. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
2. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12, 2011 г.в. 464 стр.
3. Полещук Н. Самоучитель AutoCAD, 2016 г.в. 384 стр.
4. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВHV, 2009. - 400 с.

Интернет источники:

1. www.ultimaker.com/en/products/cura-software
2. www.geektimes.ru/post/246220/
3. www.3dtoday.ru/category/3d-modelirovanie/
4. www.ru.wikipedia.org/wiki/Трёхмерная_графика
5. www.can-touch.ru/3d-tutorials/
6. www.make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/

ТЕСТ

«Проверка знаний основных принципов работы 3D-принтера»

1. По какой технологии работают 3D-принтеры, получившие наибольшую популярность.
 - а) SLA
 - б) FDM
 - в) порошковые
 - г) пищевые
2. Какой предпочтительный диапазон температур плавления у ABS-пластика:
 - а) 210-230
 - б) 250-270
 - в) 190-205
 - г) 200-210
3. Для чего используется подогрев рабочей платформы 3D-принтера?
 - а) для того, чтобы было тепло в комнате.
 - б) для того, чтобы печатаемая деталь не отлипала во время печати.
 - в) это дефект 3D-принтера.
 - г) для того, чтобы нижний слой детали плавился.
4. Куда поступает нить пластика?
 - а) на печатающую платформу.
 - б) на электронную плату 3D-принтера.
 - в) в печатающую головку 3D-принтера.
 - г) в провода.
5. Какие основные виды отличия 3D-принтера, работающего по технологии FDM:
 - а) По температуре.
 - б) По размерам.
 - в) По бренду.
 - г) По способам ориентации печатающей головки и платформы.
6. Какое минимальное количество шаговых моторов может быть использовано в 3D-принтере:
 - а) 2
 - б) 4
 - в) 3
 - г) 5
7. По каким осям двигается печатающая головка в 3D-принтере:

- а) Z и X
- б) X и Y
- в) Z и Y
- г) X, Y и Z.

8. *Может ли печатающая головка в 3D-принтере двигаться по всем осям.*

- а) да
- б) нет
- в) наверное

г) если только платформа тоже двигается по всем осям.

9. Дайте определение термину моделирование (ответ Науке и промышленности, компьютерных играх, медицине).

10. Где применяют трехмерную графику? (ответ Формула корней квадратного уравнения).

11. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели следующего вида (ответ Совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение)