**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Борская средняя общеобразовательная школа»**

|  |  |
| --- | --- |
| ПРИНЯТА:  На заседании педагогического совета  Протокол № 1 от  31 августа 2023 г. | УТВЕРЖДЕНА:  Приказ № 188  от 01.09 . 2023 г. |

Дополнительная общеразвивающая программа

технической направленности

**«3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

возраст детей: 13 - 18 лет

срок реализации: 1 год

Составила: Дмитриева Светлана Александровна

**Пояснительная записка.**

3D-моделирование — прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации. Данная программа реализуется в технической направленности.

Данная программа разработана для обучения школьников 7-11 классов на базе центра гуманитарных и цифровых технологий «Точка роста». Общее количество часов – 34 часа в год. Режим занятий – 1 раз в неделю по 1 часу (45 минут).

**Классификация общеразвивающей программы.**

Организация занятий в объединении и выбор методов опирается на современные психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча – это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного понимания.

Объединение «3D - моделирование» дает возможность получения дополнительного образования, решает задачи развивающего, мировоззренческого, технологического характера.

**Актуальность**

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.

**Особенности программы и педагогическая целесообразность**

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.

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.

Организация занятий в объединении и выбор методов опирается на современные психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча – это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного осознавания и понимания.

**Цель программы -** развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

***Обучающие задачи:***

* Познакомить учащихся с основами работы на компьютере, основными частями ПК, назначением и функциями устройств, входящих в состав компьютерной системы;
* Познакомить с системами 3D-моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования; назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
* способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для 3D моделирования;
* Научить основным приемам и методам работы в 3D-системе;
* Научить создавать базовые детали и модели;
* Научить создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов;
* Научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей, отработать практические навыки по созданию простой модели.

***Развивающие задачи***

* Формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками;
* Развитие исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца;
* Развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов;
* Развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий;
* Формирование технологической грамотности;
* Развитие стратегического мышления;
* Получение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.

***Воспитательные задачи***

* Сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования;
* Воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов;
* Сформировать навыки командной работы над проектом;
* Сориентировать учащихся на получение технической инженерной специальности;
* Научить работать с информационными объектами и различными источниками информации;
* Приобрести межличностные и социальные навыки, а также навыки общения.

**Принципы обучения**

При проведении занятий по программе «3D - моделирование» учитываются следующие принципы:

* целостность и гармоничность интеллектуальной, эмоциональной, практико-ориентированной сфер деятельности личности;
* доступность, систематичность процесса совместного освоения содержания, форм и методов творческой деятельности;
* осуществление поэтапного дифференцированного и индивидуализированного перехода от репродуктивной к проектной и творческой деятельности;
* наглядность с использованием пособий, интернет ресурсов, делающих учебно-воспитательный процесс более эффективным;
* последовательность усвоения материала от «простого к сложному», в соответствии с возрастными особенностями обучающихся;
* принципы компьютерной анимации и анимационных возможностях компьютерных прикладных систем.

**Использование элементов педагогических образовательных технологий**

Организация образовательного процесса **соответствует** технологии проблемного обучения. Цель данной технологии - содействовать развитию у обучающихся критического мышления, опыта и инструментария учебно- исследовательской деятельности, ролевого и имитационного моделирования, возможности творчески осваивать новый опыт; поиску и определению учащимся собственных личностных смыслов и ценностных отношений.

Для реализации настоящей программы используются основные **ме­тоды** работы - развивающего обучения (проблемный, поисковый, твор­ческий), дифференцированного обучения (уровневые, индивидуальные задания, вариативность основного модуля программы), игровые.

**Возрастные особенности детей**

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 13-18 лет. Состав группы 10-15 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.

**Организация образовательного процесса**

Данная программа ориентирована на детей среднего и старшего школьного возраста. Общий срок реализации – *1 год.*

Программа предусматривает 34 учебных часа: по одному часу 1 раз в неделю.

Возраст воспитанников в учебной группе 13-18 лет.

Количество детей в учебных группах 10-15 человек.

Основное внимание на занятиях уделяется:

* формированию умений пользоваться программой «Компас 3D LT», изучению основ векторной графики, конвертирование форматов;
* изучению 3D принтера «ПИКАСО»;
* навыкам создания авторских моделей.

При работе по данной программе используются самые разные формы организации занятий: теоретические (объяснение, самостоятельное изучение литературы), практические (создание моделей).

Спектр форм занятий широк: от проблемного урока до игры - путешествия; обычно - комбинированные занятия, сочетающие игровые и фантазийные ситуации с информационно-проблемными аспектами и практической работой.

Специфика работы по данной программе такова, что словесные, наглядные, практические методы подачи информации свободно интегрируются в рамках одного занятия, обеспечивая наибольшую эффективность усвоения материала.

**Ресурсное обеспечение программы. Условия реализации программы.**

Для реализации настоящей программы необходимо:

***Организационно-методическое обеспечение:***

* Наличие специальной методической литературы по информационным технологиям, педагогике, психологии.
* Возможность повышения профессионального мастерства: участие в методических объединениях, семинарах, конкурсах; прохождение курсов.
* Разработка собственных методических пособий, дидактичекого и раздаточного материала.
* Обобщение и распространение собственного опыта работы.

***Материально-техническое обеспечение:***

* Персональные компьютеры;
* 3D принтер «ПИКАСО»;
* Пластик PLA, ABS;
* Мультимедийный проектор с экраном;
* ПО по 3D-моделированию

**Проверка результативности**

Основными критерием эффективности занятий по данной программе является оценка знаний и умений воспитанников.

Используются следующие формы контроля:

- вводный (устный опрос);

- текущий (тестовые задания, игры, практические задания, упражнения)

- тематический (индивидуальные задания, тестирование);

- итоговый (коллективные творческие работы, создание проектов).

Кроме этого, для контроля знаний используется рейтинговая система. Усвоение теоретической части курса проверяется с помощью тестов. Каждое практическое занятие оценивается определенным количеством баллов. В рамках курса предусматривается проведение нескольких тестов и, следовательно, подсчет промежуточных рейтингов (количество баллов за тест и практические задания). Итоговая оценка выставляется по сумме баллов за все тесты и практические занятия по следующей схеме

* менее 50% от общей суммы баллов (синий кружок)
* от 50 до 70% от общей суммы баллов (зеленый кружок)
* от 70 до 100% от общей суммы баллов (красный кружок)

Итоги реализации программы оцениваются по результатам участия воспитанников районных и областных конкурсах 3D моделирования.

**Критерии оценки ЗУН обучающихся**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Оценки**  **Оцениваемые**  **параметры** | **Низкий** | **Средний** | **Высокий** |
| ***Уровень теоретических знаний*** | | | |
|  | Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами. | 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. |
| ***Уровень практических навыков и умений*** | | | |
| Работа с оборудованием (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 изготовление модели. | Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям. | Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели. |
| ***Качество выполнения работы*** | | | |
|  | Модель в целом получена, но требует серьёзной доработки. | Модель требует незначительной корректировки | Модель не требует исправлений. |

**Ожидаемые результаты**

*Предметные:*

* Освоят элементы технологии проектирования в 3D системах и будут применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
* приобретут навыки работы в среде 3D моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;
* освоят основные приемы и навыки создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды;
* овладеют понятиями и терминами информатики и компьютерного 3D проектирования:
* овладеют основными навыками по построению простейших чертежей в среде 3D моделирования:
* научатся печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и по чертежам готовые модели.

*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 работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
* Смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей

**Учебно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Содержание | | Кол-во часов |
| Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие. | Техника безопасности.  История развития технологий 3D печати,  формирования объемных моделей.  Программные средства для работы с 3D моделями. |  | 1 |
| 2 | Технология 2D- моделирования | ***Документ - Чертёж. 2D-моделирование.***  1. Изучение основ технического черчения: Виды изделий и конструкторских документов. Правила оформления чертежей.  2. Типы документов в Компас 3D. Типы файлов. Основные компоненты программы. Интерфейс. | 1. Тестовое задание - Чертеж от руки.  2. Тестовое задание – 2D эскиз.  3. Тестовое задание - 2D-чертеж по модели | 1/6 |
| 3 | Технология 3D- моделирования | ***Документ - Деталь. 3D-моделирование.***  1. Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз.  2. Вспомогательная геометрия. Создание модели с помощью операций «Выдавливание» и «Вырезать выдавливанием». | 1. Тестовое задание - 3D-объект по модели.  2. Построение 3D-объекта по образцу. | 1/7 |
| 4 | 3D - печать | ***3D- печать трехмерных моделей.***  1. ЗD-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами.  2. Знакомство с моделью 3D-принтера «Picaso». Программное обеспечение «Poligon 2,0». | 1. Построение 3 D-модели, по собственному замыслу.  2. Печать первой 3D-модели с использованием ранее созданного 3D-объекта | 2/6 |
| 5 | Создание авторских моделей и их печать | ***Создание индивидуальных творческих проектов.***  Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов. | 1. Построение 3 D-модели, по собственному замыслу.  2. Изготовление деталей проекта на 3D принтере.  3. Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов.  4. Подготовка документации по индивидуальным творческим проектам.  5. Защита индивидуальных творческих проектов. | 1/9 |
| Итого часов: | | | | 6/28 |

**Содержание программы**

* 1. **Введение**

Беседа по правилам поведения обучающихся в клубе. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе.

1. **Документ – Чертёж. 2D-моделирование.**

Изучение основ технического черчения. Виды изделий и конструкторских документов. Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты.

Знакомство с программой «KOMПAC-3D LT». Типы документов Компас 3D. Типы файлов. Основные компоненты программы. Интерфейс. Общие приемы работы. Компактная панель. Панель свойств.

Построение 2D эскиза, 2D-чертежа по модели.

1. **Документ – Деталь. 3D-моделирование.**

Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз. Вспомогательная геометрия. Создание модели с помощью операций «Выдавливание» и «Вырезать выдавливанием».

Построение 3D-объекта по модели и 3D-объекта по образцу.

1. **3D- печать трехмерных моделей.**

ЗD-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами.

Знакомство с моделью 3D-принтера «Picaso». Программное обеспечение «Poligon Х». Построение 3 D-модели, по собственному замыслу.

Печать первой 3D-модели с использованием ранее созданного 3D-объекта.

1. **Создание индивидуальных творческих проектов.**

Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов. Изготовление деталей проекта на 3D принтере. Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов. Подготовка документации по индивидуальным творческим проектам. Подготовка к защите индивидуальных творческих проектов. Защитаиндивидуальных творческих проектов.

**Методическое обеспечение программы**

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;

• выставки работ, конкурсы;

• 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, частично - поисковые, проблемные, исследовательские.

**Режим занятий**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу (45 минут). Учебное помещение соответствует требованиям СанПиН.

Для успешного овладения содержанием образовательной программы сочетаются различные формы, методы и средства обучения. Для развития фантазии у детей проводятся занятия, на которых они создают различные рисунки, графические примитивы.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

В.А.Уханёва. «Черчение и моделирование на компьютере. Компас- 3D LT», пособие для старшеклассников. – СПб: Первый класс, 2013

Азбука КОМПАС. ЗАО АСКОН, 2007

Компас- 3D. Руководство пользователя. Том I, II, III. ЗАО АСКОН, 2007

http://www.ascon.ru. Сайт фирмы АСКОН.

http: /edu.ascon.ru/ Методические материалы размещены на сайге «КОМПАС в образовании»

<http://today.ru> – энциклопедия 3D печати

https://www.autodesk.ru/ - программы для 3D-проектирования, дизайна, анимации и графики.

<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

<http://www.123dapp.com>

<http://www.varson.ru/geometr_9.html>