

**Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр детского (юношеского) технического творчества
Кировского района Санкт – Петербурга**

**Принята на заседании
педагогического совета
от « 30 » _____ 08 _____ 2023 __ г.
Протокол № _____**

**УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 70-ОД от «31» _08_2023_г.
Директор ГБУ ДО ЦДЮТТ
_____ Ясинская Е.С.**

**Дополнительная общеобразовательная программа
«ОСНОВЫ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
В BLENDER»**

Срок освоения: 1 год
Возраст обучающихся: 12-18 лет

Разработчик:
*Соболев Д.И.,
педагог дополнительного образования*

Пояснительная записка

Трёхмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей приложения. Можно упомянуть моделирование окружающего мира в самых различных целях. Это и создание наглядных материалов в образовательных целях, и графическое оформление сайтов, и проектирование интерьера, и возможность увидеть свои творения в виде материального предмета с помощью 3D-принтера, и многое другое.

Программа разработана согласно требованиям следующих документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р).
- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41)
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).
- Методические комментарии по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (ГЦРДО, 2022)

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность программы

Данная программа составлена с учетом требований и ориентиров, изложенных в стратегических нормативных документах, регламентирующих систему образования в РФ, а также с учетом запросов учащихся и их родителей.

В документах, разработанных в рамках реализации образовательной политики в РФ, говорится о необходимости популяризации технического творчества среди детей и подростков, обозначена важность создания условий для творческого развития и удовлетворения личностных потребностей детей, для развития инновационного потенциала общества и широкого использования компьютерных технологий.

Данная программа направлена на создание условий для профессионального самоопределения учащихся, удовлетворения их индивидуальных потребностей в интеллектуальном развитии и занятиях техническим творчеством, а также для формирования и развития их творческих способностей.

Трёхмерное моделирование заставляет учащихся использовать математические и физические знания, полученные в школе, и развивает абстрактное мышление.

Таким образом, освоив Blender, учащиеся смогут решать широкий круг задач, а это, несомненно, пригодится им и в период обучения в школе, и при освоении инженерных дисциплин в институте, и во многих видах профессиональной деятельности.

Кроме указанного, содержательный досуг является прекрасной профилактикой асоциального поведения подростков.

Отличительные особенности программы

Программа рассчитана, в том числе, и на ознакомление учащихся с принципами построения программ трёхмерного моделирования. **Blender** – мощный и бесплатный инструмент трёхмерного моделирования. Важно, что **Blender** может работать в свободной операционной системе **Linux**, а не только в **Windows**.

Программа предназначена и адаптирована для среднего школьного возраста, когда теоретическая база ещё недостаточна. Одна из задач программы – используя наглядность и очевидность применения готовых трёхмерных моделей, подвести учащихся к более осознанному изучению инженерной графики в старших классах, облегчить вхождение в профессиональное изучение предмета.

Адресат программы

На обучение принимаются учащиеся 12-17 лет, проявляющие интерес к освоению новых компьютерных программ, любознательность, желание расширить кругозор, повысить успеваемость по математике. Требуется базовый уровень знаний компьютерных технологий. Приветствуется знание английского языка в рамках школьной программы. Пол значения не имеет. Медицинские противопоказания отсутствуют.

Цель образовательной программы

Развитие логического мышления и информационной культуры учащихся через обучение приемам моделирования окружающего мира, ознакомление с фундаментальными принципами построения реальных объектов цифровыми методами.

Задачи

Обучающие

- ознакомить учащихся с основными принципами построения трехмерных сцен;
- обучать приемам проектирования реальных объектов из примитивов;
- обучать созданию текстур разной степени сложности;
- ознакомить с приемами формирования естественного отображения объектов окружающего мира;
- обучать формированию сцены с учетом реальных атмосферных эффектов;
- научить использовать встроенный макроязык для построения объектов сцены;
- научить импортировать объекты из внешних программ;
- ознакомить с различиями в прикладных системах 3D-проектирования и научить выбирать необходимый программный продукт в соответствии с целями;
- формировать умение использовать результаты 3D-проектирования для решения прикладных задач по физике и математике.

Воспитательные

- воспитывать чувство ответственности за выполненную работу;
- формировать навыки групповой работы, умение конструктивно взаимодействовать со сверстниками внутри коллектива;
- способствовать воспитанию самостоятельности при выполнении индивидуальной работы;
- формировать целеустремленность в работе, здоровую настойчивость для решения поставленной задачи;
- развивать понимание необходимости непрерывного образования;
- создавать условия для профессионального самоопределения учащихся по направлению деятельности объединения.

Развивающие

- развивать навыки целенаправленной творческой, умственной деятельности;
- развивать мотивацию к дальнейшему овладению 3D-технологиями, освоению новых программных продуктов (в том числе, посредством самообразования);
- формировать творческий подход к решению задач;
- формировать умение структурировать и визуализировать информацию;
- формировать навыки рационального мышления и алгоритмизирования;
- формировать восприятие компьютера как инструмента умственного труда;
- расширять кругозор.

Объем и срок реализации программы

Программа рассчитана на 1 год обучения, реализуется в объёме 72 часа.

Условия реализации программы

Прием в коллектив осуществляется на основании заявления родителей. При приеме в коллектив проводится собеседование, на котором определяется уровень знаний каждого учащегося в рамках школьного курса математики, а также уровень пользования компьютером.

Состав группы - разновозрастный. Наполняемость группы - 11 учащихся (количество определяется числом компьютеров в компьютерном классе).

Программа может ежегодно корректироваться в зависимости от нагрузки педагога (на основании локального акта Учреждения) и особенностей набранного контингента учащихся.

Программа может реализовываться с применением дистанционных технологий и электронного обучения, а также в смешанной форме. При реализации программы в дистанционной, смешанной форме методы, формы проведения занятий, формы контроля освоения учебного материала определяются педагогом, реализующим данную программу, исходя из имеющихся технических возможностей педагога и обучающихся.

Форма проведения занятий

Занятия – комбинированные (включают изложение теории и практическую работу за компьютером, заключающуюся в ознакомлении и использовании программы 3D-моделирования). Данная форма проведения занятий наиболее оптимальна для предметной области, к которой относится программа.

Формы организации деятельности учащихся на занятии

- фронтальная (беседа, показ, объяснение);
- коллективная (обсуждение созданных моделей, коллективное создание трехмерных сцен);
- групповая (взаимная помощь в освоении тех или иных приемов моделирования);
- индивидуальная в рамках фронтальной (выполнение практических работ).

Материально-техническое оснащение

Для проведения занятий достаточно иметь класс из 11 современных компьютеров, работающих в операционной системе **Windows** или **Linux**, и программное обеспечение в виде некоторых других дополнительных программ, относящихся к категории Free (свободного программного обеспечения).

Для успешной реализации, представляемой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы необходим отдельный компьютерный класс с количеством компьютеров по количеству учащихся + отдельное рабочее место педагога. Помещение должно соответствовать санитарно-гигиеническим нормам и технике безопасности.

На компьютерах необходимо установить следующее программное обеспечение:

- ПО для создания трёхмерной компьютерной графики Blender версий, являющихся актуальными на год реализации программы;
- ПО Paint.NET;

Планируемые результаты по окончании обучения

Предметные

- знание методики конструирования трехмерного объекта;
- формирование навыков использования методов 3D-конструирования;
- формирование навыков конструирования текстур;
- понимание способов реализации результатов 3D-проектирования;
- понимание роли 3D-проектирования в современном приборо- и машиностроении;

- понимание различий в прикладных системах 3D-проектирования и умение выбрать необходимый программный продукт в соответствии с целями;
- формирование умения использовать результаты 3D-проектирования для решения прикладных задач по физике и математике.

Личностные

- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- формирование мотивации к более углубленному изучению отдельных областей физики, математики и информатики;
- умение конструктивно общаться и сотрудничать со сверстниками и взрослыми в процессе учебной, творческой деятельности;
- сформированность чувства ответственности за результаты своей деятельности;
- способность к самостоятельности при выполнении работы;
- формирование целеустремленности при выполнении работы;
- понимание необходимости непрерывного образования;
- восприятие компьютера как инструмента умственного труда;
- расширение кругозора;
- формирование интереса к информатике и смежным наукам с точки зрения профессионального самоопределения.

Метапредметные

- развитие алгоритмического мышления;
- умение структурировать и визуализировать информацию;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- получение опыта организации собственной познавательной деятельности на основе сформированных регулятивных учебных действий.

«ОСНОВЫ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В BLENDER»

Учебный план

№	ТЕМА	Количество часов			Формы контроля
		теория	практика	всего	
1	Введение	6	0	6	Опрос в ходе беседы
2	Тема 1. Интерфейс программы	2	6	8	Опрос, контрольное задание
3	Тема 2. Полигональное моделирование	2	32	34	Обсуждение, коллективный просмотр созданных сцен с формированием оценки работы
4	Тема 3. Текстурирование и анимация	4	14	18	Контрольная работа
5	Итоговое занятие	-	2	2	Коллективное обсуждение
6	Учебно-массовые мероприятия	0	4	4	Конкурс
	Итого	14	58	72	

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год	11.09	31.05	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

Рабочая программа

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение

Порядок и содержание работы объединения. Правила поведения в компьютерном классе. Краткий исторический обзор развития 3-д моделирования. Основные программные продукты, используемые для трехмерного моделирования. Принципы цифрового моделирования окружающего мира. Понятие сцены. Объекты, камера, источники света. Методика обсчета цифровой сцены. Понятие рендеринга. Рекомендуемая литература.

Техника безопасности, охрана труда.

Тема 1. Интерфейс программы

Настройка интерфейса. Оконная система. Концепция экранов и сцен. Иерархия сцены: группы, связи, слои.

Практическая работа: Настройка интерфейса. Работа с объектами в Blender. Выполнение базовых манипуляций с объектами. Реализация ориентации в 3D-пространстве. Манипулирование объектами сцены

Тема 2. Полигональное моделирование

Основы полигонального моделирования. Понятие каркаса объекта (Mesh). Управление элементами объекта. Основные операции с объектами. Горячие клавиши и их использование. Основные объекты и их модификация. Источники света. Работа с камерой. Система рендеринга Blender. Меню Add. Меню Select. Прimitives и их структура. Основные инструменты редактирования. Модификаторы. Объект Text. Симметричное моделирование. Скульптурное моделирование. Булевы операции. Вспомогательная решетка *Lattice*. Высокополигональное моделирование

Практическая работа: Использование в сцене основных примитивов. Редактирование примитивов в сцене. Использование булевых операций. Использование симметричного моделирования. Применение основных инструментов редактирования. Применение вспомогательной решетки *Lattice*. Использование высокополигонального моделирования.

Тема 3. Текстурирование и анимация

Что такое «материал». Основы анимации в Blender.

Практическая работа: Создание и настройка материала. Управление базовым цветом и отражением. Простое управление с *Timeline*. Точная настройка анимации с *GraphEditor*. Создание движения объекта по кривой. Создание анимации с деформацией. Анимация группы объектов.

Итоговое занятие

Практическая работа: Коллективное обсуждение итогов обучения. Коллективный просмотр и обсуждение созданной трехмерной сцены.

Учебно-массовые мероприятия

Учебно-массовые мероприятия по тематике объединения в рамках ЦДЮТТ, района и города: участие в городском конкурсе школьников по программированию и компьютерным работам, секция по 3D-моделированию и др.(согласно плану, составляемому ежегодно).

Календарно-тематический план

Группа № _____

Дата занятия		Название раздела, темы	Всего (час)	Примечание
Планируемая	Фактическая			
Введение			6	
		Введение в программу. ТБ. Роль 3D-моделирования в науке и технике	2	
		Основные понятия 3D-моделирования	2	
		Программные продукты для 3D-моделирования	2	
Тема 1. Интерфейс программы			8	
		Настройка интерфейса	2	
		Управление окнами	2	
		Меню	2	
		Управление объектами	2	
Тема 2. Полигональное моделирование			34	
		Понятие каркаса объекта (Mesh)	2	
		Управление элементами объекта	2	
		Управление объектами	2	
		Основные операции с объектами	2	
		Горячие клавиши и их использование	2	
		Основные объекты и их модификация	2	
		Камера и источники света	2	
		Окно свойств	2	
		Рендеринг	2	
		Меню Add	2	
		Меню Select	2	
		Выделение элементов Mesh	2	
		Работа с элементами Mesh	2	
		Модификаторы	2	
		Модификаторы	2	
		Объект Text	2	
		Скульптурное моделирование	2	
Тема 3. Текстурирование и анимация			18	
		Создание и настройка материала	2	
		Эксперименты с материалом	2	
		Наложение текстур	2	
		Простейшая анимация	2	
		Окно Timeline	2	
		Окно GraphEditor	2	
		Управление с помощью GraphEditor	2	
		Тонкая настройка анимации	2	
		Анимация группы объектов	2	
		Учебно-массовые мероприятия	2	
		Учебно-массовые мероприятия	2	
Итоговое занятие			2	

Оценочные и методические материалы

Оценочные материалы

Система контроля результативности обучения по программе

Вид контроля	Срок	Форма выявления	Форма фиксации	Форма предъявления результатов
ПРЕДМЕТНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ				
<i>Входной</i>	Сентябрь	Педагогическое наблюдение, собеседование	Протокол фиксации результатов входного контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Протокол фиксации результатов входного контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ
<i>Текущий</i>	В течение учебного года	Анализ творческих работ учащихся, наблюдение, беседа, опрос.	Карта наблюдений педагога. Фотоматериалы (скриншоты). Практические работы учащихся.	Творческие работы
<i>Промежуточный</i>	По окончании изучения каждой темы	Анализ качества практических работ, опрос. Участие в конкурсах различного уровня.	Фотоматериалы (скриншоты). Грамоты и дипломы. Практические работы учащихся. Карта наблюдений педагога.	Творческие работы. Грамоты, дипломы, полученные на конкурсах.
	Декабрь, май	Анализ качества практических работ, опрос. Участие в конкурсах различного уровня.	Фотоматериалы (скриншоты). Грамоты и дипломы. Практические работы учащихся. Протокол фиксации результатов промежуточного контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Творческие работы. Грамоты, дипломы, полученные на конкурсах. Протокол фиксации результатов промежуточного контроля.
<i>Итоговый</i>	Май	Защита творческих работ, участие в конкурсах различного уровня.	Творческие работы учащихся (созданные сайты) Протокол фиксации результатов итогового контроля.	Защита творческих работ. Открытые занятия. Грамоты, дипломы, полученные на конкурсах.

			Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Протокол фиксации результатов итогового контроля.
ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ				
<i>Входной</i>	Сентябрь	Педагогическое наблюдение	Информационная карта. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Информационная карта Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ
<i>Текущий</i>	В течение учебного года	Педагогическое наблюдение	Информационная карта.	Информационная карта.
<i>Промежу точный</i>	Декабрь	Педагогическое наблюдение	Информационная карта. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Информационная карта. Аналитическая справка
<i>Итогов ый</i>	Май	Педагогическое наблюдение	Информационная карта. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Защита творческих работ. Открытое занятие.
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В КОЛЛЕКТИВЕ				
<i>Входящий</i>	Октябрь	Педагогическое наблюдение	Карта наблюдений педагога.	Карта наблюдений педагога.
<i>Текущий</i>	В течение учебного года	Педагогическое наблюдение	Карта наблюдений педагога.	Аналитическая справка
<i>Промежу точный</i>	Декабрь	Педагогическое наблюдение, анкетирование	Заполненные бланки анкет. Карта наблюдений педагога.	Аналитическая справка
<i>Итогов ый</i>	Май	Педагогическое наблюдение, анкетирование	Заполненные бланки анкет. Карта наблюдений педагога.	Аналитическая справка. Защита творческих работ. Открытое занятие.

Универсальная диагностическая карта, разработанная для всех педагогов ЦДЮТТ, включает в себя образовательный и воспитательный компонент и содержит 6 параметров: самостоятельность при выполнении заданий, сложность выполненных заданий, качество выполнения заданий, культура поведения, творческие способности, активность на занятиях в коллективе. Каждый из параметров оценивается по 4-ём уровням: 2 балла - самый низкий уровень, 5 баллов – наивысший уровень.

Кроме того, фиксация результатов входного контроля осуществляется по трем параметрам: владение графическим интерфейсом Blender, скорость набора текста на клавиатуре, творческие способности. Фиксация результатов промежуточного и итогового

контроля освоения программы производится по 5 параметрам: Принципы цифрового моделирования окружающего мира. Понятие сцены. Объекты, камера, источники света. Понятие рендеринга. Личностные и поведенческие качества, навыки презентации проектов. Каждый параметр оценивается по трехбалльной шкале: 1 – низкий уровень, 2 – средний, 3 – высокий. Заполнение происходит в программе Excel, производится подсчет количества учащихся, находящихся на том или ином уровне освоения программы.

Диагностика уровня личностного развития учащихся производится три раза в год по следующим 8 параметрам: культура поведения; творческие способности; активность на занятиях в коллективе; коммуникативные навыки и умение работать в коллективе; стремление к самообразованию; мыслительные навыки; способность к самоорганизации деятельности; эстетический вкус.

Итоги диагностики педагог заносит в информационную карту, специально разработанную для данной программы, используя следующую шкалу:

<i>Оценка параметров</i>	<i>Уровень</i>
Начальный уровень - 1 балл	8- 11 баллов – начальный уровень
Средний уровень – 2 балла	12 – 20 баллов – средний уровень
Высокий уровень – 3 балла	21-24 балла – высокий уровень

Методические материалы

Используемые методы, приемы, технологии

Методы:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, объяснение и т.д.)
- наглядный (наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
- практический (выполнение работ самостоятельно)
- объяснительно-иллюстративный – учащиеся воспринимают и усваивают (запоминают) готовую информацию
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности, работая по шаблону;
- частично-поисковый – создание творческих работ по собственному замыслу.

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: творческие задания, комфортная среда занятия и др.

Методы воспитания: беседы, метод примера, педагогическое требование, побуждение, создание воспитательных ситуаций, соревнование, поощрение.

Методы контроля - контрольные задания в виде творческих работ, участие в конкурсах и др.

Основные приемы – рассказ, беседа, практическая работа, самостоятельная работа, показ образцов, демонстрация практических приемов работы на компьютере, творческая работа.

Используются следующие современные педагогические технологии:

- Технология дебатов: устная дискуссия по проблематике 3-д моделирования;
- Элементы исследовательской деятельности: занятие-исследование, посвящённое поиску темы для построения 3-д модели и путей реализации;
- Личностноориентированные технологии: подбор индивидуальных заданий по созданию 3д-моделей с учётом интересов учащихся и их индивидуальных особенностей.
- Здоровьесберегающие технологии: проведение физкультминуток для предотвращения переутомления при работе за компьютером.

Дидактические средства:

- образцы выполняемых работ;
- фотографии сцен;
- примеры построения отдельных объектов сцены в виде образцов текстового описания;
- примеры текстового описания текстуры и вида изображения в результате рендеринга;
- примеры макро и изображения сцен после рендеринга.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Список литературы

Литературы для педагога:

1. Ли Дж., Уэр Б.Трёхмерная графика и анимация - М., Вильямс, 2002.
2. Прахов А. Blender 2.7. СамоучительСПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.: ил.
3. Ратнер П. Трёхмерное моделирование и анимация человека - М.,Вильямс, 2005.
4. Флеминг Б.Создание трехмерных персонажей- М.: ДМК,1999.
5. Флеминг Б. Создание фотореалистичных изображений - М., ДМК, 2000.
6. Флеминг Б. Текстурирование трехмерных объектов. Создание сложных текстур персонажей- М.: ДМК-Пресс, 2004.

Литературы для учащихся:

1. Ли Дж., Уэр Б.Трёхмерная графика и анимация - М., Вильямс, 2002.
2. Прахов А. Blender 2.7. СамоучительСПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.: ил.—