

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

**Принята на заседании
педагогического совета
от «_31_»_08_____2022__ г.
Протокол № _____1_____**

**УТВЕРЖДЕНА
Приказом №_59.3–ОД от «31»_08_2022 г.
Директор ГБУ ДО ЦДЮТТ
_____ Ясинская Е.С**

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

Возраст учащихся: 10-14 лет
Срок освоения: 1 год

Разработчики:
*Киселёв Н.Г.,
педагог дополнительного образования
Егорова А. Н.,
педагог дополнительного образования*

Пояснительная записка

Трехмерное 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)

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196).

- 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 рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию (утверждено распоряжением Комитета по образованию от 01.03.2017 №617-р).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Основы трехмерного моделирования в Blender**» имеет *техническую* направленность.

Уровень освоения программы – общекультурный.

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.

Трехмерное 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 трехмерного моделирования. **Blender** – мощный и бесплатный

инструмент трехмерного 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

Программа предназначена для учащихся 10 - 14 лет, проявляющих 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 программы: развитие логического мышления и информационной культуры учащихся через обучение приемам моделирования окружающего мира, ознакомление с фундаментальными принципами построения реальных объектов цифровыми методами.

Для достижения цели программы решаются **следующие 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 реализуется в течение одного года, объем программы – 72 часа.

Условия реализации программы

Прием в коллектив осуществляется на основании заявления родителей. Принимаются учащиеся 10-13 лет. 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 - разновозрастной. 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. Целесообразно использовать облачные файловые сервисы для размещения обучающих материалов и электронную почту для обратной связи с учащимися.

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).

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

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	0	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

Цели и задачи курса.

Рекомендуемая литература.

Охрана труда.

Правила поведения в компьютерном классе.

Порядок включения и выключения компьютеров.

Принципы цифрового моделирования окружающего мира. Понятие сцены. Объекты, камера, источники света. Методика обсчета цифровой сцены.

Понятие рендеринга.

Основные программные продукты, используемые для трехмерного моделирования

Тема 1. Интерфейс программы

Технология настройки интерфейса.

Оконная система.

Концепция экранов и сцен.

Иерархия сцены: группы, связи, слои.

Практика

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.

Примитивы и их структура.

Основные инструменты редактирования.

Модификаторы.

Объект Text.

Симметричное моделирование. Скульптурное моделирование.

Булевы операции.

Вспомогательная решетка *Lattice*.

Высокополигональное моделирование.

Практика

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.

Практика

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

Практика

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-тематическое планирование

Группа №

N	Дата	Тема учебного занятия	Всего часов	Фактическая дата проведения
		Введение	6	
1		Введение в программу. ТБ. Роль 3D-моделирования в науке и технике	2	
2		Основные понятия 3D-моделирования	2	
3		Программные продукты для 3D-моделирования	2	
		Тема 1. Интерфейс программы	8	
4		Настройка интерфейса	2	
5		Управление окнами	2	
6		Меню	2	
7		Управление объектами	2	
		Тема 2. Полигональное моделирование	34	
8		Понятие каркаса объекта (Mesh)	2	
9		Управление элементами объекта	2	
10		Управление объектами	2	
11		Основные операции с объектами	2	
12		Горячие клавиши и их использование	2	
13		Основные объекты и их модификация	2	
14		Камера и источники света	2	
15		Окно свойств	2	
16		Рендеринг	2	
17		Меню Add	2	
18		Меню Select	2	
19		Выделение элементов Mesh	2	
20		Работа с элементами Mesh	2	
21		Модификаторы	2	
22		Модификаторы	2	
23		Объект Text	2	
24		Скульптурное моделирование	2	
		Тема 3. Текстурирование и анимация	18	
25		Создание и настройка материала	2	
26		Эксперименты с материалом	2	
27		Наложение текстур	2	
28		Простейшая анимация	2	
29		Окно Timeline	2	
30		Окно GraphEditor	2	
31		Управление с помощью GraphEditor	2	
32		Тонкая настройка анимации	2	
33		Анимация группы объектов	2	
34		Учебно-массовые мероприятия	2	
35		Учебно-массовые мероприятия	2	

36		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, анализ результатов практической работы	Дневник наблюдений педагога.	Дневник наблюдений педагога.
<i>Текущий</i>	В течение учебного года	Анализ результатов практической работы, опрос	Дневник наблюдений педагога. Созданные 3D-сцены	Дневник наблюдений педагога. Созданные 3D-сцены
<i>Промежуточный</i>	Декабрь, май	Анализ результатов самостоятельных работ	Дневник наблюдений педагога. Созданные 3D-сцены	Дневник наблюдений педагога. Созданные 3D-сцены
	По окончании и изучения каждой темы	Анализ результатов самостоятельных работ	Дневник наблюдений педагога. Созданные 3D-сцены	Дневник наблюдений педагога. Созданные 3D-сцены
<i>Итоговый</i>	Май	Анализ результатов самостоятельных работ за год. Участие в олимпиадах, конкурсах.	Дневник наблюдений педагога. Созданные 3D-сцены. Грамоты, дипломы	Дневник наблюдений педагога. Созданные 3D-сцены. Грамоты, дипломы
ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ				
<i>Входной</i>	Сентябрь	Педагогическое наблюдение, беседа	Информационная карта	Информационная карта

<i>Текущий</i>	В течение учебного года	Педагогическое наблюдение, беседа	Дневник наблюдений педагога.	Дневник наблюдений педагога.
<i>Промежуточный</i>	Декабрь	Педагогическое наблюдение, беседа	Информационная карта	Информационная карта
<i>Итоговый</i>	Май	Педагогическое наблюдение, беседа, заполнение учащимся карт самооценки.	Информационная карта	Информационная карта

Фиксация результатов входного контроля осуществляется по трем параметрам: уровень мотивации к занятиям, уровень базовой подготовки в области математики, уровень базовой подготовки в области ИТ.

Фиксация результатов промежуточного и итогового контроля освоения программы производится по 5 параметрам: теоретическая подготовка, практическая подготовка, личностные и поведенческие качества, учебно-коммуникативные умения, опыт творчества. 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 раз в год по следующим 8-ми параметрам: творческие способности, коммуникативные навыки и умение работать в коллективе, целеустремленность и настойчивость в работе, самостоятельность при выполнении работы, мотивация к расширению знаний по предмету и к самообразованию, мыслительная деятельность (способность к логическому мышлению, алгоритмизированию), ответственность, мотивы профориентации в области информатики.

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

При реализации программы в дистанционной или смешанной форме обратная связь с учащимися осуществляется по электронной почте, с помощью мессенджеров или специализированных платформ – с учётом технических возможностей. Для анализа результативности обучения используется анализ присланных учащимися выполненных заданий.

Методические материалы

Используемые методы, приемы, технологии

Методы обучения:

- 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 – работа с элементами самостоятельного поиска, решение задач, предполагающее уход от шаблонов и типовых способов деятельности.

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: интересные 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 самостоятельных работ, участие в конкурсах, олимпиадах.

Основные приемы – рассказ, практическая работа, самостоятельная работа, показ образцов, демонстрация практических приемов работы, творческая работа, проблемная постановка вопроса, коллективное обсуждение, устный обучающий контроль.

Используются такие **современные педагогические технологии**, как:

- проблемно-поисковая технология: например, постановка задач с элементами неопределенности, когда учащийся должен самостоятельно найти недостающие пункты задания. Далее, в процессе дискуссии, уточняется, насколько решение соответствует идее поставленного задания. Например, какой подбор текстур даст наиболее естественное отображение реального предмета. Также можно предложить готовые сцены, в которых удалены отдельные элементы. Учащийся должен восстановить сцену максимально правдоподобно.
Кроме того, перед учащимися ставятся задачи, которые можно решать разными способами. Например, предлагается выполнить построение объектов с использованием булевых операций, путем использования макро или за счет импорта объекта из внешней 3D-программы. Далее, в процессе дискуссии оцениваются достоинства и недостатки каждого из способов решения поставленной задачи.
- дистанционное обучение (элементы): просмотр учащимися видеоуроков, в том числе с проверенных видеосервисов, с последующим обсуждением с педагогом в сети Интернет.
- технологии группового и коллективного обучения: например, учащимся предлагается обмениваться сценами и по возможности завершить их и даже объединить. Или предлагается коллективное создание сцены, когда каждый из учащихся строит свою часть сцены, а затем они выполняют объединение индивидуальных сцен в одну общую.

При реализации программы в дистанционной или смешанной форме дистанционные занятия могут проводиться путем чтения учащимися учебно-методических материалов, размещенных на облачных сервисах педагога. Учащимся будут доступны теоретическая часть и задания, ответы на которые необходимо присылать на электронную почту (или иной аккаунт) педагога. В случае возникновения вопросов по содержанию заданий обратная связь также происходит через электронную почту, с помощью мессенджеров или специализированных платформ.

Дидактические средства

Для процесса обучения необходимы следующие 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

Для педагога:

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

Для учащихся:

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

Интернет-источники

<https://www.blender.org/>