

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Бокситогорская средняя общеобразовательная школа №3»

<i>Согласовано на заседании Методического Совета ОО. Протокол от 27.08.2024 № 1</i>	<i>Принята на заседании Педагогического совета. Протокол от 28.08.2024 №22</i>	<i>Утверждена Приказом от 30.08.2024 № 174</i>
---	--	--

Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
««3D-моделирование и прототипирование»»

Срок реализации программы: 1 год

Возраст учащихся, на который рассчитана данная программа –13-15 лет

Разработчик программы:

Камкина Э.А.,
учитель технологии

г. Бокситогорск

2024 год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «3D-моделирование и прототипирование» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р;
- Письмом Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015 г. №09-3242 "Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)";
- Приоритетным проектом «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденным президиумом Совета при Президенте РФ (протокол №11 от 30.11.2016 года);
- Распоряжением комитета общего и профессионального образования Ленинградской области №1863-р от 25.07.2017 года «Об утверждении регионального приоритетный проект «Доступное дополнительное образование детей в Ленинградской области»;
- Приказом Министерства просвещения России от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Национальным проектом «Образование», утвержденным решением Президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам 24.12.2018 г.
- Федеральным проектом «Успех каждого ребенка»;
- СанПиН 2.4.4.3172-14 № 41 от 04.07.2014 г. "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации

режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей";

- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 № 118 от 13.06.2003 г. «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы»

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «3D-моделирование и прототипирование» - техническая, ориентирована на развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

Уровень ДОП – стартовый.

Дополнительная общеразвивающая программа «3D-моделирование и прототипирование» является **модифицированной**. При её разработке была использована программа Григоренко Владимира Александровича «3D-моделирование и прототипирование» https://schtrib-schel.edumsko.ru/uploads/2100/2077/section/273379/83977/Programma_3d_modelirovanie_i_prototipirovanie-1.pdf

Актуальность программы

Актуальность программы заключается в том, что у современных школьников существует необходимость:

- Формирования и развития информационной культуры: умения работать с разными источниками.
- Развития исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца.
- Развития памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов.
- Развития информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий.
- Формирования технологической грамотности.
- Развития стратегического мышления.

- Получения опыта решения проблем с использованием проектных технологий.

Содержание программы «3D-моделирование и прототипирование» не ограничивается какой-либо одной областью знаний, а это переплетение истоков общих знаний о мире, законах физики и механики, с умением творчески представить свое видение, понимание окружающих объектов и явлений.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы заключается в аргументированном обосновании педагогом выбранных форм, методов и средств образовательной деятельности (в соответствии с целями и задачами) и организации образовательного процесса.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность данной программы в том, что развитие навыков трехмерного моделирования и объемного мышления будет способствовать дальнейшему формированию взгляда обучающихся на мир, раскрытию роли информационных технологий в формировании естественнонаучной картины мира, формированию компьютерного стиля мышления, подготовке обучающихся к жизни в информационном обществе. 3D-моделирование сложных трехмерных объектов применяется в архитектуре, строительстве, энергосетях, инженерии, дизайне интерьеров, ландшафтной архитектуре, градостроительстве, дизайне игр, кинематографе и телевидении, деревообработке, 3d печати, образовании и др.

Цель программы - научить решению задач моделирования объёмных объектов средствами информационных технологий; 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.

Задачи программы

Исходя из поставленной цели, можно выделить ряд образовательных задач, которые решает данный курс:

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.

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.

Возраст детей, участвующих в реализации программы

Возраст учащихся, на который рассчитана данная программа – 13 – 15 лет.

Минимальный возраст детей для зачисления на обучение – 13 лет.

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Наименование» принимаются все желающие, достигшие возраста 13 лет. Приём детей осуществляется на основании письменного заявления родителей (или законных представителей) или заявления учащегося, достигшего возраста 14 лет, с предоставлением паспорта.

Наполняемость группы: 14 человек;

II. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Срок реализации программы: 1 год

Количество учебных часов по программе: 68 часов.

Режим занятий:

- количество учебных часов за учебный год: 68 часов
- количество занятий и учебных часов в неделю: 1 занятия по 2 часа
- продолжительность занятия – 45 мин.

Форма обучения: **очная.**

Форма проведения занятий: **аудиторные.**

Форма организации деятельности: **групповая.**

Формы аудиторных занятий:

- по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей: беседы, лекции, практические занятия, презентации, защита проекта;
- по дидактической цели: вводное занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, комбинированные формы занятий.

Методы обучения.

Эффективность обучения «3D-моделированию» зависит от организации занятий, проводимых с применением методов по способу получения знаний:

- Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- Объяснительно – иллюстративный – представление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация и т.д.)
- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Частично-поисковый – решение проблем с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблемы;

- Метод проблемного изложения - постановка проблем педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении;

-Метод проектов.

Проектно-ориентированное обучение - это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельностью, базирующихся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Материально-техническое обеспечение

1. Помещение для занятий – компьютерный класс - 54 м².

2. Оборудование, инвентарь: аудиторная магнитно-маркерная доска, ученические двухместные столы с комплектом стульев, ученические компьютерные столы, рабочее место преподавателя.

3. Технические средства обучения: интерактивная панель, персональный компьютер учителя, ученические ПК, МФУ, 3D-принтер.

III. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Раздел, тема	Кол-во часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж ТБ и ПБ	1	1		входящий
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ (6ч)					
2	Основные технологии 3-D печати	2	1	1	текущий
3	Первая модель в программе для трехмерного моделирования	2	1	1	текущий
4	Печать модели на 3D принтере	2	1	1	текущий
Раздел II. КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ (31ч)					
5	Графические примитивы в 3Dмоделировании. Куб и кубоид	3	1	2	текущий
6	Шар и многогранник	3	1	2	текущий
7	Цилиндр, призма, пирамида	3	2	1	Текущий

8	Поворот тел в пространстве	4	2	2	Текущий
9	Масштабирование тел	2	1	1	Текущий
10	Вычитание геометрических тел	8	2	6	текущий
11	Пересечение геометрических тел	2	1	1	Текущий
12	Объединение геометрических тел	3	1	2	Текущий
13	Выпуклая оболочка	3	1	2	Текущий/промежуточный
Раздел III. ЭКСТРУЗИЯ (30ч)					
14	Двухмерные объекты	3	1	2	Текущий
15	Линейная экструзия. Работа с текстом	2	1	1	Текущий
16	Линейная экструзия. Работа с фигурами	2	1	1	Текущий
17	Линейная экструзия. Смещение	3	1	2	Текущий
18	Экструзия вращением	4	1	3	Текущий
19	Экструзия вращением. Работа с текстом	4	1	3	Текущий
20	Создание 3D-модели по заданию учителя	10	0	10	Текущий
21	Обобщение материала и подведение итогов	2	1	1	ИТОГОВЫЙ
	ИТОГО	68			

IV. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ (6 ч)

Основные технологии 3-D печати (2ч)

Теория: Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D- принтеров. Термопластики. Технология 3D печати.

Практика: Рассказ о технологии 3D печати.

Первая модель в программе для трехмерного моделирования (2ч)

Теория: Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления.

Практика: Выполнить задание по установке и настройке программы. Самостоятельно провести исследование по управлению мышью и клавиатурой.

Печать модели на 3D принтере (2ч)

Теория: Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать 3D модели.

Практика: Подготовка к печати и печать 3D модели с использованием разных программ.

Раздел 2. КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ (31ч)

Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид(3ч)

Теория: Создание куба и прямоугольного параллелепипеда. Особенности 3Dпечати. Перемещение объектов.

Практика: Разработка и создание моделей «Противотанковый «еж», «Пирамида», «Пятерка», «3D».

Шар и многогранник (3ч)

Теория: Создание шара. Разрешение. Создание многогранников. Что такое рендеринг. Настройки печати и экспорт в STL-файл.

Практика: Создать шар радиусом 20 мм. Исследовать, как генерирует программа шар при различных значениях параметра. Создать простую версию массажера для рук и шарик-антистресс. Подготовить к печати и выполнить печать на 3D-принтере.

Цилиндр, призма, пирамида (3ч)

Теория: Основные понятия: цилиндр, конус, призма и пирамида. Сходство и отличия. Перемещение нескольких объектов. Основные ошибки при моделировании. Команда cylinder.

Практика: Создать модель капли, применив творческие навыки.

Поворот тел в пространстве (4ч)

Теория: Команды и правила поворота тел. Особенности поворота и масштабирования тел. Правило правой руки.

Практика: Создание моделей «Вертушка» и «Птица». Создание моделей «Снеговик», «Собачка» и «Звездочка».

Масштабирование тел (2ч)

Теория: Основные сведения о масштабировании тел. Команда scale. Особенности команды. Что такое коэффициенты масштабирования.

Практика: Создание моделей «Крючок».

Вычитание геометрических тел (8ч)

Теория: Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Булева разность. Основные команды.

Практика: Создание моделей «Ящичек» и «Кольцо». Создание модели «Коллочка». Распечатать на 3D-принтере. Создание моделей «Ладья» и «Погремушка». Распечатать на 3D-принтере. Создание модели «Кружка». Распечатать на 3D-принтере.

Пересечение геометрических тел (2ч)

Теория: Булево пересечение. Различные пересечения графических примитивов. Команда intersection. Особенности команды и построения пересечений.

Практика: Создание модели «Шаблон головы».

Объединение геометрических тел (3ч)

Теория: Булево объединение. Команда union. Особенности команды. Как эффективно использовать данное действие.

Практика: Создание моделей «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели»

Выпуклая оболочка (3ч)

Теория: Трансформация трехмерных объектов. Основные понятия: выпуклое множество и выпуклая оболочка. Особенности трансформации трехмерных объектов с помощью команды hull на примерах.

Практика: Создание моделей «Кулон» и «Сердечко».

Раздел 3. ЭКСТРУЗИЯ. (30ч)

Двухмерные объекты (3ч)

Теория: Краткие сведения об экструзии. Плоские геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, круг, эллипс. Правильные фигуры. Рамки и профили. Комментарии к выполнению задания.

Практика: Создание моделей трафаретов.

Линейная экструзия. Работа с текстом (2ч)

Теория: Как работать с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами.

Практика: Создание моделей с добавлением текста разными методами.

Линейная экструзия. Работа с фигурами. (2ч)

Теория: Как работать с фигурами. Команды twist и scale и их параметры.

Практика: Создание модели с резьбой.

Линейная экструзия. Смещение (3ч)

Теория: Что такое смещение. Торцевая кромка. Команда offset и ее параметры. Использование команды offset для изготовления разных моделей.

Практика: Создание модели «Красивая ваза» и «Треугольная ваза».

Экструзия вращением (2ч)

Теория: Тела, созданные вращением. Виды и особенности создания тел вращением. Команда rotate_extrude. Особенности ее использования.

Практика: Создание моделей «Воронка», «Плафон» и «Ваза».

Экструзия вращением. Работа с текстом (4ч)

Теория: Работа с фигурами. Использование команды difference.

Практика: создание модели двухкомпонентной елки. Создание моделей «Тарелка» и «Бабочка».

Создание 3D-модели по заданию учителя (10ч)

Повторение и обобщение материала (2ч)

Теория: Повторение: основные теоретические сведения и термины. Особенности твердотельного 3D-моделирования.

Практика: Создание 3D-модели по заданию учителя

VII. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

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 3Dпроектирования;
- 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 взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей.

К концу обучения учащиеся должны:

знать	уметь
- основные методы и приемы работы с 3Dсистеме; - системы 3D-моделирования; - основы работы с компьютером; - требования к созданию и защите проекта.	- использовать средства и возможности программы для создания разных моделей; - работать с информационными объектами и различными источниками информации;

	-создавать базовые детали и модели; -создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов; -создать и защитить проект.
--	--

VIII. СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Метод отслеживания результативности овладения учащимися программы – наблюдение за детьми в процессе работы, опрос, коллективные и самостоятельные творческие работы, практические работы, готовые работы.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы.

Коллективный анализ сделанных творческих работ, защита проектов, выставка.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – учащийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

- средний уровень – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины;

- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% объёма знаний, предусмотренных программой.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;

- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

IX. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 3D-моделирование и прототипирование. Уровень 1: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
2. . 3D-моделирование и прототипирование. Уровень 2: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.