

Управление образованием Асбестовского городского округа  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Лицей № 9» Асбестовского городского округа

Приложение к ОП НОО и ООО

РАССМОТРЕНО  
на заседании педагогического совета  
протокол от 30.08.2024г. № 21

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора Лицея № 9  
от 02.09.2024г. № 205/2-од

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«Основы 3d моделирования»**

Направленность: техническая  
Уровень программы: ознакомительный  
Возраст обучающихся: 8-15 лет  
Срок реализации программы – 1 год

Автор – разработчик:  
Контеев Дмитрий Олегович,  
педагог дополнительного образования  
Лицея № 9

Асбест, 2024

## Пояснительная записка

**Направленность программы:** техническая.

**Уровень программы:** ознакомительный.

### Актуальность программы

Современное проектирование невозможно без широкого применения 3d технологий. С древнейших времен ученые, инженеры, архитекторы стремились вылить на бумагу результаты своей технической фантазии, а затем и воплотить ее 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.

3d моделирование является передовыми техническим направлением с огромным инновационным потенциалом и несет значительный вклад в развитие социальных технологий самой разнообразной направленности. На сегодняшний день трудно представить изготовление широкого круга изделий без применения 3d моделирования и использования печати на 3d принтере. Технологии 3d печати используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности. Широкое применение 3d печать получила в производственной сфере. Она является основой для создания роботов и автоматизированных производств.

С каждым годом увеличивается число детей, у которых проявляются интерес к специальностям технической направленности и частности к 3d моделированию. Начиная подготовку старшеклассников в системе дополнительного образования, родители снимают многие риски в выборе будущей профессии. Важно правильно выбрать программу, оптимально подходящую каждому ребёнку. Это дает основу для формирования у обучаемых технических компетенций и является основой для последующего профессионального образования инженерной направленности.

Как и все информационные технологии, основанные на применении компьютерных и программных средств, подвержены быстрым изменениям, в связи с чем возникает необходимость усвоения данных технологий в более раннем возрасте. Данная программа обучения по 3d моделированию предполагает обучение школьников от начального до среднего уровня моделирования.

### Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью данной программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3d принтере. Программа «3d - моделирование» разработана для детей с ограниченными возможностями здоровья. Особенностью программы является развитие самостоятельного технического творчества и коммуникативных умений обучающихся в коллективе. В рамках обучения по данной программе обучающиеся осваивают аппаратное и программное обеспечение для создания объемной модели, что, расширяет знания обучающихся в области информационных технологий и формирует навыки работы с трёхмерными моделями, обеспечивает теоретическое и практическое овладение современными информационными технологиями проектирования и конструирования, включает в себя практическое освоение техники создания трехмерной модели, способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

Кроме того, курс компьютерного 3d моделирования отличается значительной

широтой, максимальным использованием межпредметных связей в процессе обучения, например, позволяет повысить уровень усвоения материала по таким разделам школьного курса информатики, как технология создания и обработки графической информации, программирование и моделирование, а также будет способствовать развитию пространственного мышления обучающихся, что, в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трёхмерных объектов в курсе геометрии, физики, черчения, причем, эти связи базируются на хорошо апробированной методологии математического и инженерного моделирования, делающей предмет целостным. Программа позволяет раскрыть творческий потенциал обучающихся в процессе выполнения практических и проектно-исследовательских работ, создаёт условия для дальнейшей профориентации обучающихся.

Новизна. Работа с 3d моделями - это одно из самых популярных направлений использования компьютера, но печать 3d моделей на современном оборудовании - дело новое. Учащиеся не только могут спроектировать модель на компьютере, но напечатать свои проекты, тем самым можно не просто увидеть виртуальные модели, но и увидеть их вживую.

#### Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность состоит в соответствии построения программы, её содержания, методов, форм организации и характера деятельности технической направленности, цели и задачам программы. В программе отражены условия для социальной и творческой самореализации личности обучающегося.

**Цели программы** расширение понимания значимости 3d моделирования и изготовления изделий на 3d принтере в современном мире, развитие творческих способностей в рамках проектной деятельности. Приобретение навыков 3d моделирования и печати.

#### **Задачи программы:**

Обучающие

- ознакомление с ролью 3d моделирования и технологии 3d печати в современном мире;
- раскрытие инновационного потенциала и перспектив развития технологий 3d печати;
- формирование базовых знаний по работе в программах графических редакторов для 3d моделирования, в программах подготовки заданий для 3d печати, а также принципах управления 3d принтерами;
- ознакомление с принципами проектирования на основе 3d моделирования;
- освоение приемов работы по проектированию и изготовлению устройств с использованием 3d печати;
- раскрытие логического перехода от проекционного черчения к 3d моделированию, его современной роли и перспектив;
- ознакомление с основами работы в графическом редакторе;
- ознакомление с принципами работы в программе управляющей работой 3d принтера;
- ознакомление с безграничным миром творческой инновационной проектной деятельности в сфере 3d моделирования и технологии 3d печати.

**Развивающие**

- развитие активности к познавательной деятельности;
- расширение сферы творческого, мыслительного потенциала и принятия обдуманых решений в проблемных ситуациях;
- формирование устной речи, используя специальные термины и понятия, связанные с изучением 3d моделирования;
- развитие памяти, внимания, творческих способностей, воображения вариатности мышления;

- развитие способности самостоятельно анализировать информацию и работать с технологиями дистанционного обучения.
- развитие интереса к проектной деятельности для раскрытия потенциала полученных знаний и навыков.
- развитие инновационного подхода к творческой и проектной деятельности.

### **Воспитательные**

- формирование речевой культуры, этики общения;
- воспитание самостоятельности и ответственности;
- воспитание уважения к мыслям и мнению других людей;
- формирование принципов общественного поведения;
- воспитание аккуратности, усидчивости, ответственности, развитие деятельностных и коммуникативных способностей;
- формирование мотивации к обучению и интереса к самому процессу обучения;
- формирование положительного отношения к педагогам и коллективу обучаемых.

### **Категория учащихся**

Эта программа разработана для обучающихся 1-9 классов (6-15 лет).

**Срок реализации программы** – 1 год.

### **Режим занятий**

Занятия проводятся 1 академический час 1 раз в неделю. Объем дополнительной образовательной общеразвивающей программы - 34 часа.

**Форма обучения** – очная, индивидуально-групповая.

### **Метод обучения**

*Формы проведения занятий:* лекции, практические работы, обсуждения, дискуссии.

*Методы при работе с детьми в учебных группах:* метод проблемного обучения, проектный метод

*Групповой метод:* задания будут предполагать разбиение на малые подгруппы до 4 человек, в которых будет одно задание.

*Метод самостоятельной работы:* создание свободных условия для проявления творчества, самоорганизации, выбор метода работы и проекта.

*Соревновательный метод:* выявление наиболее качественной выполненной работы в конце занятия

*Метод строго регламентированного задания:* задание должно быть понятным и конкретным, не предполагающим двоякого толкования. Задание должно давать представление о конечном результате.

*Словесный метод:* описание заданий и оценки результатов

*Дискуссия:* суть состоит в обмене мнениями по проблеме. С ее помощью, обучающиеся приобретают новые знания, учатся отстаивать свое собственное мнение.

### **Планируемые результаты**

По окончании обучения обучающиеся должны демонстрировать навыки работы в 3d-графическом редакторе Tinkercad по созданию электронных трёхмерных моделей.

В ходе освоения предметного содержания программы обеспечиваются условия для достижения обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

*Предметные результаты:*

- умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем

разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;

- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;

- поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;

*Метапредметные результаты:*

- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;

- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;

- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;

- умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ.

*Личностные результаты:*

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;

- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

## Содержание программы

### Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Основы 3d моделирования				
	Введение в объёмный мир. Разница 2d и 3d. 3d это не только кино и игры	1	1	2	Опрос
2.	Работа 3d ручкой				
	3d ручка - простейший инструмент из мира 3d	1	2	3	Практическая работа
	Объёмные фигуры из плоских фигур - простейшие сборные изделия	0.5	3	3.5	Практическая работа
	Технология изготовления объёмных деталей: -намоткой; -нанесением на матрицу; -комбинированные способы.	0.5	5	5.5	Практическая работа
	Конкурс на лучшую поделку 3d- ручкой	-	2	2	Мини-проект
3.	Работа с Tinkercad				
	Знакомство с интерфейсом программы.	1	2	3	Практическая работа
	Ориентация в 3d пространстве.	0.5	1	1.5	Практическая работа
	Добавление объектов. Изучение инструментов.	0.5	2	2.5	Самостоятельная работа
	Выравнивание. О булевых операциях простыми словами	1	2	3	Практическая работа, опрос
	Трансляция объектов для печати на 3d принтере. Формат STL.	0.5	1	1.5	Самостоятельная работа
	Конкурс на лучшую 3d модель. Тематический урок.	-	2	2	Мини-проект
4.	Персональный проект				
	Выбор темы по интересам	0,5	-	0,5	Самостоятельная работа
	Разработка 3d модели и ее печать	0,5	2,5	3	Самостоятельная работа
	Презентация проекта	-	1	1	Проект
	<b>Итого:</b>	<b>7,5</b>	<b>26,5</b>	<b>34</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Раздел 1 Основы 3d-моделирования

1.1 Введение в объёмный мир. Разница 2d и 3d. 3d это не только кино и игры

*Теория (1 час):* Вводный инструктаж по ТБ. Ознакомление с порядком и планом работы кружка. История и теория 3<sup>д</sup>

*Практика (1 час):* Знакомство с программами по созданию 3d моделей.

### Раздел 2 Работа 3d-ручкой

2.1. 3d ручка - простейший инструмент из мира 3d.

*Теория (1 час):* техника безопасности при работе с 3d ручкой. Знакомство с механизмом и принципом работы.

*Практика (2 часа):* создание простейших моделей. Оттачивание навыков работы с 3<sup>д</sup> ручкой.

2.2. Объёмные фигуры из плоских фигур- простейшие сборные изделия.

*Теория (0,5 часа):* механизм разработки сборной детали

*Практика (3 часа):* изготовления сборной детали

2.3. Технология изготовления объёмных деталей.

-намоткой;

-нанесением на матрицу;

-комбинированные способы.

*Теория (0,5 часа):* механизмы изготовления деталей различными способами

*Практика (5 часов):* изготовление детали с помощью метода намотки, нанесением на матрицу и другими комбинированными способами

2.4. Конкурс на лучшую поделку 3d-ручкой.

*Практика (2 часа):* Создание собственной модели и изделия. Презентация.

### Раздел 3. Работа с Tinkercad

3.1. Знакомство с интерфейсом программы.

*Теория (1 час):* Знакомство с программой Tinkercad. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса.

*Практика (2 часа):* основы обработки изображений

3.2. Ориентация в 3d-пространстве.

*Теория (0,5 часа):* Ориентация в 3d-пространстве, перемещение и изменение объектов в Tкeгсаб;

*Практика (1 час):* работа с инструментами ориентации в 3d-пространстве, перемещению и изменению объектов в Tinkercad.

3.3 Добавление объектов.

*Теория (0,5 часа):* Инструменты для добавления объектов.

*Практика (2 часа):* Практическая работа по добавлению простейших объектов в редакторе. Практическая работа по инструментам выравнивания, группировки и сохранения объектов

3.4. Выравнивание. О булевых операциях простыми словами.

*Теория (1 час):* механизм выравнивания. Булевы операции.

*Практика (2 часа):* практическая работа с применением выравнивания;

3.5 Трансляция объектов для печати на 3d принтере. Формат 8ТБ.

*Теория (0,5 часа):* Рассмотрение различных видов 3d модели под печать и принципов подготовки ее к печати

*Практика (1 час):* Изучение различных настроек слайсера и ПО принтера для правильной печати различных видов 3d моделей (выбор правильной температуры, скорости печати,

дополнительного обдува, скорости подачи филамента, объема подаваемого пластика).

3.5. Конкурс на лучшую 3d модель. Тематический урок.

*Практика (2 часа):* создание собственной 3d модели в графическом редакторе с подготовкой вывода на печать.

#### **Раздел 4. Персональный проект**

4.1. Выбор темы по интересам.

*Теория (0,5 часа):* выбор темы и его обсуждение. Обсуждение принципа построения модели.

4.2. Разработка 3d модели и ее печать.

*Теория (0,5 часа):* Выбор метода моделирования.

*Практика (2,5 часа):* создание модели и подготовка его к печати.

4.3. Презентация.

*Практика (1 час):* презентация проекта.

## **Формы аттестации и оценочные материалы**

Текущий контроль успеваемости обучающихся проводится в счет аудиторного времени, предусмотренного на учебный предмет. Промежуточная аттестация проводится в форме контрольных занятий, которые проводятся на завершающих полугодие учебных занятиях.

По окончании учебного года по программе дети сдают зачёт в виде проекта, в котором учащиеся должны показать свои навыки.

Критерием оценки программы может также считаться годовой мониторинг участия в соревнованиях, конкурсах, фестивалях, выставках различного уровня.

### **Формы контроля успешности обучающихся и подведения итогов реализации программы**

Результативность работы планируется отслеживать в течение учебного года на занятиях путем педагогического наблюдения (развитие каждого ребенка и группы в целом).

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, сцены и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы.

Основой для оценивания деятельности учеников являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения — устные суждения педагога, письменные качественные характеристики, систематизированные по заданным параметрам аналитические данные.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы. Обучающийся выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью педагог выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта — 36 модели.

Проверка достигаемых учениками образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающимися выполняемых заданий;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- публичная защита выполненных обучающимися творческих работ (индивидуальных и групповых);
- итоговая оценка деятельности и образовательной продукции обучающегося в соответствии с его индивидуальной образовательной программой по курсу;
- итоговая оценка индивидуальной деятельности обучающегося педагогом, выполняемая в форме образовательной характеристики.

Предметом контроля и оценки являются внешние образовательные продукты учеников. Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

Текущий контроль усвоения материала планируется осуществлять путем устного опроса, собеседования, анализа результатов деятельности, самоконтроля, индивидуального устного опроса и виде самостоятельных, практических и творческих работ.

Уровень развития у учащихся личностных качеств определяется на основе сравнения результатов их диагностики в начале и конце курса. С помощью методики, включающей наблюдение, тестирование, анализ образовательной продукции учеников, учитель оценивает уровень развития личностных качеств учеников по параметрам,

сгруппированным в определенные блоки: технические качества, дизайнерские, коммуникативные, креативные, когнитивные, организаторские, рефлексивные.

В целях развития умений и навыков рефлексивной деятельности особое внимание уделено способности обучающихся самостоятельно организовывать свою учебную деятельность (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и другое), оценивать её результаты, определять причины возникших трудностей и пути их устранения, осознавать сферы своих интересов и соотносить их со своими учебными достижениями, чертами своей личности.

Текущий контроль предполагается проводить на каждом занятии - подведение итогов с перспективой на будущее, диалоги, игры на развитие логики, внимания, памяти.

Промежуточный контроль проводится после изучения каждой темы - обобщающее повторение (проведение тестов на знание теоретического материала и практические задания).

Итоговый контроль предполагает анализ усвоения образовательной программы обучающимися.

*Периодичность проверки образовательных результатов и личностных качеств обучающихся:*

сентябрь - входной контроль (опрос, педагогическое наблюдение) текущий контроль (наблюдение на каждом занятии, само- и взаимооценка);

декабрь - промежуточный контроль (практические задания тестирование);

апрель-май - итоговая диагностика (защита творческих проектов).

# Организационно-педагогические условия реализации программы

## Материально-техническое обеспечение

### Аппаратные средства:

- Персональные компьютеры.
- Локальная сеть с доступом в Интернет.
- Мультимедийный проектор
- 3d принтер

### Программные средства:

- Операционная система.
- Антивирусная программа.
- Архиватор.
- Текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы.
- Браузер.
- Приложения для 3d графики
- 3d редактор Tinkercad
- Редактор STL файлов.
- Приложение для управления 3d принтером PICASO 3D POLYGON

### Кадровое обеспечение:

- педагог дополнительного образования, образование высшее, без требований к категории, соответствующее направлению обучения программы

### Методические обеспечение:

- Методические разработки
- Полещук Н.Н. «Путь к nanoCAD» М.: ДМК Пресс, 2018 год.
- Кушинов Н.С. «nanoCAD Plus 10. Адаптация к учебному процессу»
- Видеолекции и видеоролики

## Список литературы

1. Горьков Д. «Как выбрать 3d принтер». 2017 год. (С).
2. Горьков Д. «3d печать в малом бизнесе». 2015 год. (С).
3. «Доступная 3d печать для науки, образования и устойчивого образования». 2013 год.(С).
4. Полещук Н.Н. «Путь к nanoCAD» М.: ДМК Пресс, 2018 год.
5. Кушинов Н.С. «nanoCAD Plus10. Адаптация к учебному процессу» М.: ДМК Пресс, 2020 год.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 447200959609934981311677372486379060188671997418

Владелец Ягодина Лариса Анатольевна

Действителен с 08.09.2024 по 08.09.2025