

**Муниципальное бюджетное учреждение средняя общеобразовательная школа с.  
Балтай Балтайского муниципального района Саратовской области Центр цифрового  
и гуманитарного профилей «Точка роста»**

Принята  
на заседании Педагогического Совета  
МБОУ СОШ с. Балтай Балтайского  
муниципального района  
Саратовской области  
протокол № 1 от 30.08. 2023г.



«Утверждаю»  
Директор МБОУ СОШ с. Балтай  
Балтайского муниципального района  
Саратовской области  
Э.Ф. Мамкеева  
Приказ № 289 от 30.08.2023г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«3 D моделирование»**

Направленность: техническая  
Срок реализации программы: 36 недель  
Объем программы: 90 часов  
Возраст детей: 11-15 лет

Автор – составитель:

Иванюк Николай Александрович,  
педагог дополнительного образования

с.Балтай, 2023г.

## **1. Пояснительная записка.**

В современном мире популярность 3D-моделирования набирает обороты. Занятия по данной программе способствуют раскрытию творческого потенциала детей и их социализации. Систематизированный подход в обучении детей 3D-моделированию может помочь воспитаннику в выборе будущей профессии.

### **Актуальность программы.**

**Актуальность** данной образовательной программы состоит в том, что трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. 3D-моделирование - прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ.

**Аспект новизны.** 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. Кроме того, курс компьютерного 3D моделирования отличается значительной широтой, максимальным использованием межпредметных связей информатики, с одной стороны, и математики, физики, биологии, экономики и других наук, с другой стороны, причем, эти связи базируются на хорошо апробированной методологии математического и инженерного моделирования, делающая предмет целостным. Чтобы получить полноценное научное мировоззрение, развить свои творческие способности, стать востребованными специалистами в будущем, обучающиеся должны овладеть основами компьютерного 3D моделирования, уметь применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности.

### **Формы и режим занятий.**

Занятия предусматривают групповые формы. Курс рабочей программы рассчитан на 90 часов. Занятия проводятся 2 раза в неделю продолжительностью 1,5 академических часа (40 минут и 20 минут) с перерывом 10 минут и 1 час.

**Возраст учащихся.** Учебные группы формируются преимущественно по возрасту от 11 до 15 лет.

Количество обучающихся в группах 12-16 чел.

**Главной целью** данного курса является формирование и развитие у воспитанников интеллектуальных и практических компетенций в области создания пространственных моделей, освоение элементов основных предпрофессиональных навыков специалиста по трёхмерному моделированию.

В данном курсе ставятся следующие **задачи**:

### **1. Образовательные:**

- обучение базовым понятиям и формирование практических навыков в области 3D моделирования и печати;
- повышение мотивации к изучению 3D моделирования;
- сформировать у воспитанников систему понятий, связанных с созданием трехмерных и плоскостных моделей объектов,
- показать основные приемы эффективного использования систем автоматизированного проектирования;
- научить анализировать форму и конструкцию предметов, и их графические изображения, понимать условности чертежа.
- освоить новые компьютерные программы;
- познакомить воспитанников с технологиями 3D-печати.

### **2. Воспитательные:**

- способствовать развитию образного и абстрактного мышления, творческого и познавательного потенциала подростка;
- способствовать развитию творческих способностей и эстетического вкуса подростков;
- способствовать развитию коммуникативных умений и навыков обучающихся.
- способствовать развитию пространственного мышления, умению анализировать;
- создавать условия для повышения самооценки обучающегося, реализации его как личности;
- развивать способности к самореализации, целеустремленности.

### **3. Развивающие:**

- развить у детей элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развить глазомер, творческую смекалку, быстроту реакции,
- ориентировать воспитанников на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере моделирования;
- способствовать развитию познавательного интереса к информационным технологиям, формированию информационной культуры обучающихся;
- профориентация обучающихся.

## **2. Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности «3D – моделирование».**

### **Личностные результаты:**

- проявление познавательных интересов и творческой активности;
- получение опыта использования современных технических средств и информационных

технологий в профессиональной области;

- планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- приобретение опыта использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля;
  
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской и творческой деятельности;
- выражение желания учиться и трудиться в промышленном производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- самооценка умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации и стратификации;
- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности.

#### **Метапредметные результаты:**

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, выбирать наиболее эффективные способы решения задач;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по моделированию и созданию технических изделий;
- согласование и координация совместной учебно-познавательной деятельности с другими ее участниками;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности;
- умение ориентироваться в информации по трудоустройству и продолжению образования.

#### **Предметные результаты:**

- формирование представления об основных изучаемых понятиях: модель, эскиз, сборка, чертёж;
- повышение уровня развития пространственного мышления и, как следствие, уровня

развития творческих способностей;

- обобщение имеющихся представлений о геометрических фигурах, выделение связи и отношений в геометрических объектах;
- моделирование с использованием средств программирования;
- выполнение в 3D масштабе и правильное оформление технических рисунков и эскизов разрабатываемых объектов;
- осуществление технологические процессов создания материальных объектов, имеющих инновационные элементы.

### 3. Содержание учебного курса

#### Учебный план.

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Компьютерная графика	6	4	2
2	Изучение и работа с чертежами.	20	10	10
3	Операции моделирования	10	5	5
4	Создание чертежей	8	4	4
5	Проектирование деталей	8	4	4
6	3D печать	18	7	11
7	Создание авторских моделей и их печать	9		9
8	Работа с 3D ручкой	11	5	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>90</b>	<b>38</b>	<b>52</b>

#### Учебно-тематический план.

Тема	Количество часов		
	Всего	Теория	Практика
<b>1.Компьютерная графика</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Введение. Правила техники безопасности при работе на компьютере.	1	1	
Основные понятия компьютерной графики.	1	1	
Назначение графического редактора КОМПАС -3D. Запуск программы.	2	1	1

Основные элементы рабочего окна программы КОМПАС-3D. Основные панели КОМПАС-3D/	2	1	1
<b>2. Изучение и работа с чертежами</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Изменение размера изображения	1	0,5	0,5
Выбор формата чертежа и основной надписи	1	0,5	0,5
Команды ввода многоугольника и прямоугольника	2	1	1
Изучение системы координат	2	1	1
Выполнение работы «Линии чертежа»	2	1	1
Конструирование объектов	2	1	1
Редактирование чертежа	2	1	1
Отмена и повтор действий. Выделение объектов	2	1	1
Удаление объектов	2	1	1
Усечение объектов	1	0,5	0,5
Выполнение упражнений по теме: Редактирование объектов	2	1	1
Копирование объектов при помощи мыши	1	0,5	0,5
<b>3. Операции моделирования</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Операция «сдвиг», «поворот»	2	1	1
Операция «выдавливание»	1	0,5	0,5
Операция «Масштабирование»	2	1	1
Операция «Симметрия»	2	1	1
Операция «Копия»	1	0,5	0,5
Операция «пространственного моделирования»	2	1	1
<b>4. Создание чертежей</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Построение геометрических объектов по сетке	1	0,5	0,5
Алгоритм построения прямоугольника по сетке	1	0,5	0,5
Выполнение упражнений по теме: «Построение геометрических объектов по	2	1	1

сетке»			
Выполнить чертеж детали в трех проекциях, при помощи сетки	2	1	1
Работа с эскизами	1	0,5	0,5
Использование размеров и опор. Форматирование геометрии эскиза	1	0,5	0,5
<b>5. Проектирование деталей</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Основные понятия сопряжений в чертежах деталей	1	1	
Построение сопряжений в чертежах деталей в программе КОМПАС-3D	2	1	1
Проектирование детали «крюка»	1	0,5	0,5
Проектирование детали «подвеска»	1	0,5	0,5
Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений	3	1	2
<b>6. 3D печать</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>11</b>
Правила техники безопасности при работе с 3D принтером.	1	1	
Устройство 3D принтера	1	0,5	0,5
Основные характеристики принтера, приемы работы	1	0,5	0,5
Подключение 3D принтера. Первая настройка 3Dпринтера.	1	0,5	0,5
Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати.	2	1	1
Виды пластиков	1	1	
Подготовка модели к работе (расположение и т.д.)	1	0,5	0,5
Типы поддержек и заполнения. Поддерживающие структуры	2	1	1
Выполнение проектов	8	1	7
<b>7. Создание авторских моделей и их печать</b>	<b>9</b>		<b>9</b>
Практическая работа. Создание авторских	7		7

моделей и их печать			
Практическая работа. Презентация авторских моделей	2		2
<b>8. Работа с 3D ручкой</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
Правила техники безопасности при работе с 3D ручкой	1	1	
Выполнение плоских рисунков	2	1	1
Создание плоских элементов для последующей сборки	2	1	1
Сборка 3D моделей из плоских элементов	2	1	1
Объемное рисование моделей	2	1	1
Выполнение проектов	2	1	1
<b>ИТОГО</b>	<b>90</b>	<b>38</b>	<b>52</b>

### Содержание учебно-тематического плана.

#### Компьютерная графика.

Инструктаж по технике безопасности при работе на компьютере. Устройство и принцип работы персонального компьютера. Что такое компьютерная графика. Назначение графического редактора. Знакомство с программой «КОМПАС -3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).

#### Изучение и работа с чертежами.

Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения. Знакомство с программой «3DMAX». Редактирование моделей.

#### *Практические работы:*

1. Создание простых геометрических фигур.
2. Трехмерное моделирование модели по изображению.

#### *Аналитическая деятельность:*

- анализировать изображения для компьютерного моделирования;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение.

#### *Практическая деятельность:*

- осуществлять взаимодействие разного программного обеспечения;
- определять возможности моделирования в том или ином программном обеспечении;
- проводить поиск возможностей в программном обеспечении.

#### Операции моделирования.



Способы создания моделей с применением операции моделирования, формообразования..  
Способы редактирования моделей. Применение специальных операций для создания элементов конструкций. Применение библиотек.

*Практические работы:*

1. Манипуляции с объектами.
2. Дублирование, размножение объекта.

*Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, в которых требуется использование программного обеспечения для 3D моделирования.

*Практическая деятельность:*

- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;
- проявлять избирательность в работе с библиотеками, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

### **Создание чертежей.**

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа. Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие. Создание чертежа в программном обеспечении по 3D моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику.

*Практические работы:*

1. Рисованные кривые, многоугольники.
2. Создание графическим примитивов.
3. Создание простых чертежей на бумаге.
4. создание электронного чертежа.

*Аналитическая деятельность:*

- выявлять общие черты и отличия способов создания чертежа;
- анализировать модель для создания чертежа;

*Практическая деятельность:*

- осуществлять электронный чертеж посредством программного обеспечения для 3D моделирования;
- создавать бланк чертежа и чертеж в бумажном варианте.

### **Проектирование деталей.**

Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

*Практические работы:*

1. Построение сопряжений в чертежах деталей.

2. Проектирование детали.
3. Проектирование зубчатых передач, валов, разных видов соединений.

*Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры ситуаций, где требуется чертеж в 2-х проекциях, где в 3-х, а где требуется разрез;
- анализировать и сопоставлять различную функциональность разного программного обеспечения.

*Практическая деятельность:*

- создавать разные проекции для графических моделей;
- рисовать кривые, уметь строить многоугольники.

### **3D печать.**

Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии пластика со столом.

*Практические работы:*

1. 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.
2. Настройка 3D принтера, калибровка стола, загрузка пластика.
3. Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).
4. Виды пластика, состав. Температуры плавления. Химический состав.
5. Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с плотом, с краем.

*Аналитическая деятельность:*

- приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;
- придумывать задачи по управлению принтеров с ПК;
- выделять примеры ситуаций, где требуется теплый стол;
- определять возможность печати без поддержек;
- анализировать модель, для дальнейшей печати и выбор пластика;
- определять неисправности 3D принтера;
- осуществлять печать на 3D принтере;
- сравнивать различные слайсеры после печати.

*Практическая деятельность:*

- конвертировать модель в STL-файл, и в дальнейшем в GCODE;
- уметь загружать пластик, и осуществлять калибровку стола;
- правильно располагать 3D модели на столе;

- осуществлять печать на 3D принтере.

### **Создание авторских моделей и их печать.**

Самостоятельная работа над созданием авторских моделей, проектов с чертежами и печатью.

Презентация авторских моделей.

### **Работа с 3D ручкой.**

Инструкция по работе с 3D ручкой. Основные приемы и способы.

Создание плоских элементов для последующей сборки.

Сборка 3D моделей из плоских элементов.

Объемное рисование моделей

Выполнение проектов.

## **4. Список литературы.**

### **Литература для педагогов.**

1. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. -М.:ДМК, 2012. - 176 с.
2. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации всистеме КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
3. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей вCAD–системах:AutoCAD,КОМПАС-3D,SolidWorks,Inventor,Creo.2014г.в.304стр.
4. Ганеев,Р.М.3D-моделированиеперсонажейвMaya:Учебноепособиедлявузов/Р.М.Ганеев.-М.:ГЛТ, 2012.-284 с.
5. Герасимова А. СамоучительКОМПАС-3DV12,2011г.в.464стр.
6. Зеньковский, В.3D-моделированиенабазеVuexStream:Учебноепособие/В.Зеньковский.- М.:Форум, 2011.-384 с.
7. Зеньковский,В.А.3DмоделированиенабазеVuexStream:Учебноепособие/ В.А.Зеньковский.-М.: ИДФорум,НИЦИнфра-М, 2013.-384с.
8. Климачева,Т.Н. AutoCAD.Техническоеочерчениеи3D-моделирование./Т.Н.Климачева. -СПб.:ВНУ, 2008.-912 с.
9. Пекарев,Л.Архитектурноемоделированиев3dsMax/Л.Пекарев.-СПб.:ВНУ,2007. -256 с.
10. Петелин, А.Ю.3D-моделированиевGoogleSketchUp - отпростогоксложному.Самоучитель/А.Ю.Петелин.-М.:ДМКПресс, 2012.-344с.

11. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. -400 с.

**Литература для обучающихся.**

1. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12, 2011 г. в. 464 стр.
2. Большаков В. П., Бочкова А. Л., Лячек Ю. Т. Твёрдотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г. в. 304 стр.
3. Большаков В. П. Создание трёхмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г. в., 496 стр.
4. Полещук Н. Самоучитель AutoCAD, 2016 г. в. 384 стр.
5. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. -400 с.
6. Климачева, Т. Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т. Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. -912 с.
7. Сазонов, А. А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А. А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. -376 с.