

Министерство образования и науки Самарской области  
Юго-Западное управление министерства образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа № 13 городского округа Чапаевск Самарской  
области

Утверждено  
Директор школы  
/Воронкова В.К./  
Приказ №44/2 -од от «14» июня 2023 г.

Рассмотрено  
на заседании методического  
объединения  
протокол № 5 от «14» июня 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«3D моделирование и печать на 3D принтере»  
реализуется с использованием оборудования Центра образования цифрового  
и гуманитарного профилей «Точка Роста»

Возраст 13-15 лет  
Срок обучения – 1 год

Разработчик:  
Прасолов В.С.,  
педагог дополнительного  
образования

Чапаевск, 2023

## **Краткая аннотация**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D моделирование и печать на 3D принтере» реализуется с использованием оборудования Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста» и включает в себя 4 тематических модуля. Данная программа направлена на формирование компетентностей в сфере 3D моделирования и печати на 3D принтере обучаемых старшего школьного возраста, усвоение основ 3D моделирования и числового программного управления, развитие мотивации к творческой проектной деятельности.

## **Пояснительная записка**

*Направленность* дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3D моделирование и печать на 3D принтере» техническая.

*Актуальность программы* заключается в том, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал

*Новизна* программы состоит в том, что навыки конструирования 3D моделей ученик приобретает в ходе использования в процессе обучения программ с различными возможностями.

*Отличительной особенностью* данной программы то, что в ходе реализации, обучающиеся получают не только технические знания, но и

основы профессии, востребованной в современных социально-экономических условиях.

**Педагогическая целесообразность** заключается в применяемом на занятиях деятельностного подхода, который позволяет максимально продуктивно усваивать материал путём смены способов организации работы. Тем самым педагог стимулирует познавательные интересы учащихся и развивает их практические навыки. У детей воспитываются ответственность за порученное дело, аккуратность, взаимовыручка. В программу включены коллективные практические занятия, развивающие коммуникативные навыки и способность работать в команде. Практические занятия, развивающие коммуникативные навыки и способность работать в команде. Практические занятия помогают развивать у детей воображение, внимание, творческое мышление, умение свободно выражать свои чувства и настроения, работать в коллективе.

После освоения программы, обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства 3D принтеров, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также разработку 3D моделей.

**Целью программы** является формирование компетенций в области 3D моделирования и печати, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся.

### **Задачи программы:**

#### *Обучающие*

-обогатить знания детей о технике и технологиях связанных с естественнонаучными дисциплинами;

-ознакомить учащихся с сущностью технологической культуры и культуры труда;

#### *Развивающие*

- развить у обучающихся интерес к научно-технической сфере;
- сформировать критическое и аналитическое мышления;
- сформирование творческое отношение к выполняемой работе;

#### *Воспитательные*

- воспитать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитать трудолюбие, развитие трудовых умений и навыков.

#### **Возраст детей, участвующих в реализации программы: 13-15 лет.**

Высокая способность детей в этот возрастной период быстро овладеть теми или иными видами деятельности определяет большие потенциальные возможности разностороннего развития. Им нравится исследовать всё что незнакомо они понимают законы последовательности и последствия. Поэтому и интересным для них является обучение через исследование.

**Сроки реализации:** программа рассчитана на 1 год, объем -108 часов (4 модуля по 27 часов)

#### **Формы обучения:**

- Занятие;
- Лекция;
- Практическая работа;
- Контрольная.

**Формы организации деятельности:** групповая.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1,5 часа.

**Наполняемость учебных групп:** составляет 15-20 человек.

#### **Планируемые результаты**

*Личностные:*

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.
- уважительное отношение к культуре своего народа;
- ответственное отношение к обучению;
- готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию в области научных технологий;
- бережное отношение к духовным ценностям;
- нравственное сознание, чувство, поведение на основе сознательного усвоения общечеловеческих нравственных ценностей;
- эстетические потребности, ценности и чувства.

Метапредметные:

*Познавательные:*

- Анализировать информацию;
- Преобразовывать познавательную задачу в практическую;
- Выделять главное, осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения;
- Прогнозировать результат.

*Регулятивные:*

- Планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условием её реализации в процессе познания;
- Понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- Конструктивно действовать даже в ситуациях не успеха;
- Самостоятельно учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом материале;
- Вносить коррективы в действия после его завершения на основе оценки и учета характера сделанных ошибок;
- Адекватно воспринимать предложения и оценку педагогов, товарищей и родителей;
- Готовность оценивать свой труд, принимать оценки одноклассников, педагогов, родителей

*Коммуникативные:*

- Учитывать разные мнения и интересы и обосновывать свою позицию;
- Приходить к общему решению в совместной работе (сотрудничать с одноклассниками);
- Сотрудничать со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;
- Не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций

*Предметные:*

- приобретение обучающимися знаний в области 3D моделирования и конструирования;
- занятия по настоящей программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки;
- сформированность навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Учащиеся познакомятся:

- с правилами ТБ,
- с историей возникновения 3D печати,
- с программным обеспечением для разработки 3D моделей,
- с технологией изготовления 3d моделей.

Учащиеся научатся:

- проектировать и разрабатывать простейшие модели, разрабатывать маршруты, осуществлять подготовку к печати на 3D принтере, совершать обслуживание 3D принтера.

Учащиеся получат возможность приобрести:

- первоначальные представления о влиянии научного творчества на развития эстетического вкуса, воображения, связанные, в том числе, с полетами.

### *Учебный план*

№	Модули	Теория	Практика	Всего
1	Графические редакторы для 3D моделирования	13	14	27
2	Программы для подготовки задания для печати на 3D принтере	13	14	27
3	3D принтеры и его настройки для запуска печати	13	14	27
4	Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати	13	14	27
	<b>Итого</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>108</b>

### **Модуль «Графические редакторы для 3D моделирования»**

**Цель:** развитие понимания значимости 3D моделирования.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- ознакомление с цифровым описанием геометрического пространства;
- ознакомление с назначением и спецификой графических редакторов.

**Развивающие:**

- развитие интереса к 3D моделированию;
- освоение основных приемов работы при создании 3D моделей.

**Воспитательные:**

- воспитание чувства ответственности за свою деятельность;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

**Предметные ожидаемые результаты****Обучающийся должен знать:**

- термины в области 3D моделирования;
- принцип формирования цифровых моделей;
- основные графические редакторы и их назначение.

**Обучающийся должен уметь:**

- устанавливать в ПК программы для 3D моделирования;
- запускать программы 3D моделирования онлайн;
- пользоваться основными приемами работы в графических редакторах.

**Обучающийся должен приобрести навык:**

- активного интереса к новым знаниям по 3D моделированию;
- находить готовые модели для 3D печати в различных источниках.

**Учебно-тематический план**

№	Раздел, тема	Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие	1	-	1
2	Цифровое описание геометрии физических тел.	3	4	7
3	Основные графические редакторы и их специфика	3	5	8
4	Базовые принципы работы в графических редакторах	4	5	9

5	Контрольно - проверочные мероприятия	2	-	2
	<b>Итого</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>27</b>

## Содержание модуля «Графические редакторы для 3D моделирования»

### 1. Вводное занятие.

#### *Теория*

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

### 2. Цифровое описание геометрии физических тел.

#### *Теория*

Цифровое описание геометрических тел в пространстве. Различные программы графических редакторов и их назначение.

#### *Практика*

Работа в интернете по изучению графических редакторов.

### 3. Основные графические редакторы и их специфика.

#### *Теория*

Изучение специфики графических редакторов. Основы работы с графическими редакторами онлайн.

#### *Практика*

Освоение приемов вхождения в графические редакторы онлайн.

Формирование структуры файлов для работы с графическими редакторами.

### 4. Базовые принципы работы в графических редакторах.

#### *Теория*

Изучение базового инструментария графического редактора TINKERCAD.

Управление объектом на рабочем поле. Приемы построения 3D моделей. *Практика*

Сборка простых 3D моделей цепей. Сохранение файлов с расширением STL

### 5. Контрольно-проверочные мероприятия

#### *Практика*

Контрольное занятие в форме зачета.

### **Модуль «Программы для подготовки задания для печати на 3D принтере»**

**Цель:** Освоение приемов работы для выращивания изделий на 3D принтере. Задачи.

#### ***Обучающие:***

- разъяснение назначения программ для подготовки печати на 3D принтере;
- ознакомление с приемами работы в программах для подготовки задания для печати на 3D принтере.

#### ***Развивающие:***

- развитие творческого подхода при выполнении работ по 3D печати;
- освоение основных приемов работы при создании 3D моделей.

#### ***Воспитательные:***

- воспитание чувства ответственности за качество работ при проектировании;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

### **Предметные ожидаемые результаты**

#### ***Обучающийся должен знать:***

- расширения файлов для 3D печати;
- основные параметры, управляющие качеством печати на 3D принтере;
- специальные программы для подготовки задания для 3D печати.

#### ***Обучающийся должен уметь:***

- разрабатывать задания для печати на 3D принтере;
- подготавливать 3D принтер к печати и запускать программы печати.

#### ***Обучающийся должен приобрести навык:***

- работы в различных специальных программах для подготовки задания для печати на 3D принтере;
- подготовки 3D принтера к работе и контроля за качеством печати.

### **Учебно-тематический план**

№	Раздел, тема	Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие	1	-	1
2	Подготовка задания для печати на 3D принтере	3	5	8
3	Устройство и настройки 3D принтера	3	4	7
4	Запуск задания на печать. Контроль работы 3D принтера.	5	5	10
5	Контрольно-проверочные мероприятия.	1	-	1
	<b>Итого</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>27</b>

## Содержание модуля «Программы для подготовки задания для печати на 3D принтере»

### 1. Вводное занятие.

#### *Теория*

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

### 2. Подготовка задания для печати на 3D принтере.

#### *Теория*

Принципы работы 3D принтера. Понятия о G-code. Различные программы подготовки задания для печати и их назначение.

#### *Практика*

Составление заданий для печати.

### 3. Методы получения деталей на 3D принтере, способы печати.

#### *Теория*

Изучение специфики получения изделий различными технологиями.

Основы работы по подготовке принтера к печати.

#### *Практика*

Освоение приемов настройки принтера для печати. Загрузка файлов и запуск принтера на печать. Сопровождение процесса печати.

### 4. Запуск задания на печать. Контроль работы 3D принтера.

#### *Теория*

Изучение базового меню принтера. Изучение приемов создания оптимальной адгезии стола

### ***Практика***

Освоение комплекса приемов работ по самостоятельной работе на 3D принтере.

## **5. Контрольно-проверочные мероприятия**

### ***Практика***

Защита проектов.

### **Модуль «3D принтеры и его настройки для запуска печати»**

<b>№</b>	<b>Раздел, тема</b>	<b>Теория</b>	<b>Практика</b>	<b>Всего</b>
1	Вводное занятие	1	-	1
2	Сквозное проектирование и программирования для изготовления деталей на 3D принтере	3	4	7
3	Методы получения деталей на 3D принтере способы печати	4	4	8
4	Базовые настройки 3D принтеров для начального освоения печати	4	6	10
5	Контрольно-проверочные мероприятия. Защита проектов.	1	-	1
	<b>Итого</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>27</b>

### **Модуль «3D принтеры и его настройки для запуска печати»**

**Цель:** Освоение полного комплекса работ от идеи до готового 3D изделия.

## **Задачи.**

### ***Обучающие:***

- ознакомление с комплексом работ необходимых для получения изделия на 3Dпринтере;
- рассмотрение назначения и специфики работ на всех этапах изготовления изделий на3D принтере.

### ***Развивающие:***

- развитие интереса к изготовлению изделий на 3D принтере;
- освоение основных приемов работы при создании изготовлении 3D моделей на3Dпринтере.

### ***Воспитательные:***

- воспитание трудолюбия и творческого подхода при3D моделировании и печатиизделий на 3D принтере;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

## **Предметные ожидаемые результаты**

### ***Обучающийся должен знать:***

- из каких этапов состоит комплекс работ по изготовлению изделий на 3Dпринтере;
- содержание и последовательность этапов работ для изготовления изделий на 3Dпринтере;
- основные программы и приемы работы в них для проектирования 3D моделей иподготовки заданий для печати на 3D принтере.

### ***Обучающийся должен уметь:***

- выполнять работы по подготовке 3D принтера к работе;
- проводить настройки для печати на 3D принтере с подключением ПК.

### ***Обучающийся должен приобрести навык:***

- самостоятельной работы по всему комплексу работ по изготовлению изделий на3Dпринтере;

- создавать модели для 3D печати используя принцип редактирования и конвертирования файлов.

## **Содержание модуля**

### **«3D принтеры и его настройки для запуска печати»**

#### **1. Вводное занятие.**

##### ***Теория***

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

#### **2. Сквозное проектирование и программирования для изготовления деталей на 3Dпринтере.**

##### ***Теория***

Изучение методики комплексного проектирования от идей до готового изделия на 3Dпринтере.

##### ***Практика***

Освоение приемов работ в основных программах графических редакторов и слайсеров.

#### **3. Методы получения деталей на 3D принтере способы печати.**

##### ***Теория***

Изучение специфики получения изделий методами FDM печати и стереолитографии.

##### ***Практика***

Освоение приемов настройки принтера для печати для различных материалов и различным технологиям.

#### **4. Базовые настройки 3D принтеров для начального освоения печати.**

##### ***Теория***

Принципы выбора материала и базовых настроек печати.

**Практика**

Установка температуры, скорости печати и ретракта и других параметров работы 3Dпринтера.

**5. Контрольно-проверочные мероприятия**

**Практика**

Защита проектов.

**Модуль «Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати»**

№	Раздел, тема.	Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие.	1		1
2	Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы.	2	4	6
3	Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами.	3	5	8
4	Проектирование изготовление и сборка сложных подвижных 3 D моделей.	5	5	10
5	Защита проектов.	2		2
	<b>Итого</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>27</b>

**Модуль «Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати»**

**Цель:** Освоение проектирования и изготовления 3D моделей сборных подвижных конструкций.

**Задачи**

**Обучающие:**

- ознакомление со структурой сложных собираемых изделий;
- рассмотрение конструкции изделия как совокупности деталей и сборочных единиц.

#### ***Развивающие:***

- развитие пространственного воображения и логики проектирование сборных конструкций;
- освоение основных приемов детализации 3D сборочных единиц.

#### ***Воспитательные:***

- воспитание настойчивости и усердия при 3D моделировании и печати сложных изделий на 3D принтере;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

### **Предметные ожидаемые результаты**

#### ***Обучающийся должен знать:***

- из каких элементов состоит сборочные единицы конструкций.
- содержание и последовательность этапов работ проектировании сложных подвижных 3D моделей;
- основные программы и приемы работы при проектирования сложных подвижных 3D моделей и подготовки заданий для их печати на 3D принтере.

#### ***Обучающийся должен уметь:***

- выполнять работы по проектированию 3D сборных конструкций;
- изготавливать отдельные детали и проводить окончательную сборку изделия.
- ***. Обучающийся должен приобрести навык:***
- самостоятельной работы по всему комплексу работ по изготовлению и сборке сложных подвижных 3D конструкций;
- рационального применения метода проектирования 3D изделия, используя принцип редактирования и конвертирования файлов.

## Содержание модуля

### «Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати»

#### 1. Вводное занятие.

##### *Теория*

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности.

#### 2. Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы.

##### *Теория*

Изучение структуры изделия понятия: деталь, деталь узел, сборочная единица.

##### *Практика*

Освоение методов работы с конструкторской документацией.

#### 3. Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами.

##### *Теория*

Изучение вариантов взаимосвязи деталей, в сборочной единице.

Условия обеспечения подвижности элементов конструкции.

##### *Практика*

Разработка проектов изделий с подвижными элементами.

#### 4. Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати.

##### *Теория*

Изучение методики проектной деятельности в соответствии с жизненным циклом изделия.

##### *Практика*

Разработка функциональных и структурных блок-схем изделия.

#### 5. Контрольно-проверочные мероприятия

## ***Практика***

Защита проектов.

### **Планируемые результаты**

#### ***Предметные***

*Знать:*

- Термины 3D моделирования.
- Систему проекций, изометрические и перспективных изображений.
- Основные приемы построения 3D моделей.
- Способы и приемы редактирования моделей.
- Принцип работы 3D принтеров и способы подготовки деталей для печати.

*Уметь:*

- Создавать и редактировать 3D модели.
- Подбирать материалы и текстурировать поверхности моделей.
- Выполнять визуализацию сцен.
- Согласовывать параметры модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта.
- Осуществлять подготовку моделей для печати

#### ***Метапредметные***

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- формирование и развитие компетентности в области использования

информационно-коммуникационных технологий.

### ***Личностные***

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного ответственного отношения к собственным поступкам;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно- исследовательской, творческой и других видов деятельности.

### **Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы.**

Для того чтобы оценить усвоение программы, в течение года используются следующие методы диагностики: собеседование, наблюдение, выполнение отдельного задания (практическая работа), турнир.

По завершению учебного плана каждого блока оценивания знаний проводится посредством турнира, интеллектуальные игры.

Применяется 3 бальная система оценки знаний умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня : ниже среднего, средний, выше среднего).

Уровень освоения программы ниже среднего - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьезные затруднения при работе с литературой; в состоянии выполнить лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы - объём усвоенных знаний, приобретенных умений и навыков составляет 50-70%. Работает с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой.

Уровень освоения программы выше среднего - учащийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняют практические задания с элементами творчества точно; свободно владеет теоретической информацией по курсу и умеет анализировать литературные источники; применяет полученную информацию на практике.

**Формы контроля качества образовательного процесса:**

-собеседование,

-наблюдение,

-выполнение отдельного задания (практическая работа)

-турнир.

## **Обеспечение программы**

### **Методическое обеспечение**

#### Основные принципы положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребёнка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности и предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности-знания в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний дети могут применять их на практике.

#### Методы работы:

Словесные методы: рассказ беседа сообщение-это методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, является источником новой информации.

Наглядные методы: презентация, демонстрация рисунков, плакатов, коллекций, иллюстраций.

#### Материально-техническое оснащение программы:

Для проведения теоретических заданий необходимы:

- учебный кабинет «Точка роста»;
- компьютер;
- 3D принтер;
- проектор;

### **Список литературы**

1. Горьков Д. Как выбрать 3D принтер. 2017год. (С).
2. Горьков Д. 3D печать в малом бизнесе. 2018 (С).
3. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого образования. 2018год.(С).
4. Горьков Д.TINKERCAD для начинающих. 2018 год. (С)