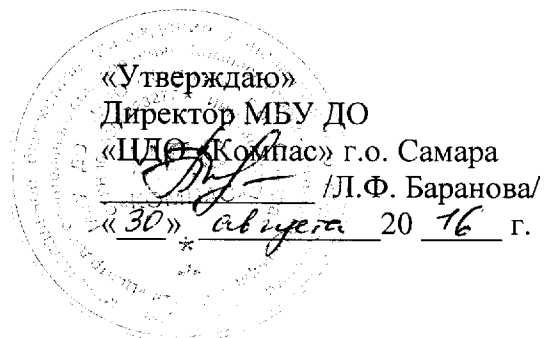


Департамент образования Администрации городского округа Самара  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр дополнительного образования «Компас» г.о. Самара

Принята на заседании  
методического (педагогического) совета  
от «30» августа 2016 г.  
Протокол № 3



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«3D-типография»**

Возраст обучающихся: 12 – 18 лет  
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:  
Ивлиев Николай Александрович,  
педагог дополнительного образования

Самара, 2016

## **Пояснительная записка**

**Направленность программы:** техническая.

### **Актуальность программы**

Совсем недавно использование 3D технологий было сильно ограничено из-за высокой стоимости оборудования и расходных материалов. Однако появление метода 3D печати, основанного на послойном наращивании полимеров, и расширение функционала настольных станков с числовым программным управлением (ЧПУ) способствовало внедрению указанных устройств в образовательный процесс и позволило обучающимся воплощать в жизнь разрабатываемые на персональном компьютере трёхмерные модели.

Повышенный интерес обучающихся к изучению 3D технологий обусловлен повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах человеческой деятельности, освоение которой, при современном уровне развития технологической базы, становится все более необходимым.

Использование печати на 3D принтере открывает быстрый путь к моделированию. Обучающиеся разрабатывают объемные детали, печатают, тестируют и оценивают их, т.е. вовлекаются в процессы технической и творческой деятельности.

Изучение принципов работы 3D принтера сегодня дает представление учащимся о том, что ждет их в будущем, откроет новые возможности для творческой деятельности и создаст необходимые условия для реализации скрытых талантов, поможет выбрать будущую профессию.

### **Отличительные особенности программы**

Программа «3D-типография» предназначена для базовой подготовки обучающихся в области 3D печати и программирования на станках с ЧПУ.

Для создания объемных моделей используются специальные программы, которые называются редакторы трехмерной графики или 3D-редакторы. КОМПАС-3D является одной из таких программ, изучению которой в настоящей образовательной программе уделяется особое внимание.

Станки с ЧПУ представляют собой современное высокотехнологичное оборудование, на котором обработка заготовки из различного материала (дерево, сталь, алюминиевые сплавы) производится, равно как и в 3D принтере, под контролем заложенной программы.

Автоматизация процесса обработки значительно повышает не только производительность труда, но и качество получаемых изделий. Особенно важно, что детали, изготовленные на станках с ЧПУ, отличаются максимальным однообразием. А это крайне существенно при массовом производстве. Совершенно естественно, что при

использовании станков с ЧПУ, качество получаемых изделий напрямую зависит от уровня квалификации оператора не только в области металлообработки, но и программирования. Поэтому практическое обучение по образовательной программе «3D-типография» предусматривает выполнение заданий и примеров, связанных с будущей деятельностью обучающихся и обеспечивает формирование основ профессионального мастерства.

Уровень	Показатели	Специфика реализации
		микрогрупповые программы
Общекультурный (базовый)	Количество обучающихся	10-12 человек
	Возраст обучающихся	12-18 лет
	Срок обучения	2 года
	Режим занятий	4 часа в неделю
	Min объем программы	144 часа
	Особенности состава обучающихся	Неоднородный (разновозрастной); Постоянный
	Форма обучения	Очная
	Особенности организации образовательного процесса	Традиционная форма с элементами дистанционных технологий

**Адресат программы:** школьники 12-18 лет.

**Объем и срок освоения программы:**

Всего часов – 144 часов, срок освоения программы – 2 года.

**Формы обучения:**

Очная с элементами дистанционных технологий.

**Особенности организации образовательного процесса**

Состав учебной группы – разновозрастной, постоянный.

**Методы обучения:**

- словесный.
- объяснительно-иллюстративный – предоставление информации личными способами (объяснения, рассказ, инструктаж, беседа, демонстрация).
- эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей, проектов и др.).

- программированный – набор операций, который необходимо выполнить в ходе практических работ (компьютерный практикум, проектная деятельность и др.).
- репродуктивный – воспроизведение знаний и способов деятельности (собираение моделей и конструкций по инструкции или образцу, беседа, упражнения по аналогу и др.).
- поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога и самостоятельное решение проблем, задач.

#### **Методы воспитания:**

- убеждение;
- поощрение;
- стимулирование;
- мотивация.

#### **Формы организации образовательного процесса:**

- микрогрупповая;
- индивидуальная.

#### **Формы организации учебных занятий:**

- занятие-консультация;
- практикум;
- занятие проверки и коррекции знаний и умений;
- выездные конференции учащихся.

#### **Педагогические технологии:**

- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология развивающего обучения,
- технология решения изобретательских задач.

#### **Режим занятий**

2 раза в неделю, продолжительность занятия составляет 1 час 20 минут: (40 минут занятие, 10 минут перемена, 40 минут занятие).

**Цель программы:** формирование у обучающихся совокупности знаний и умений в области 3D печати и программирования станков с ЧПУ.

#### **Задачи программы:**

- формирование у обучающихся системы знаний о методах моделирования в КОМПАС-3D;
- усвоение обучающимися основных принципов управления 3D-принтером;
- развитие у обучающихся алгоритмического мышления;

- усвоение обучающимися основных этапов и особенностей подготовки информации для управляющей программы;
- формирование у обучающихся системы знаний об использовании кода ISO-7 bit;
- усвоение обучающимися основ механической обработки материалов;
- формирование навыков наладки станков с ЧПУ.

### **Планируемые результаты**

Обучающийся, успешно освоивший программу курса «3D-типография», должен знать:

- интерфейс программной среды КОМПАС-3D;
- способы задания координат;
- примитивы КОМПАС-3D;
- свойства объектов. Слои;
- построение сложных примитивов;
- общее редактирование объектов;
- технологии трехмерной печати;
- принцип работы 3D-принтеров;
- способы формирования управляющих программ;
- команды на основе кода ISO-7 bit;
- устройство и принцип работы станков с ЧПУ;
- основы теории резания.

Обучающийся, успешно освоивший программу курса «3D-типография», должен уметь:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- корректировать программы при необходимости.
- строить трехмерные модели по абсолютным, относительным, сферическим и цилиндрическим координатам;
- создавать трехмерные каркасные модели;
- создавать плоские и криволинейные поверхности;
- создавать твердотельные трехмерные модели;
- строить разрезы и сечения трехмерных моделей;
- загружать в 3D-принтер электронный трехмерный прототип физического объекта; • управлять работой 3D-принтера;
- осуществлять выбор режима резания;

- осуществлять наладку технической оснастки станка с ЧПУ;
- составлять управляющую программу.

### **Условия реализации программы**

Для организации образовательного процесса по робототехнике необходимы следующие ресурсы.

#### **Технические средства обучения:**

- 3D-принтер Wanhao Duplicator 4;
- станки EMCO с Siemens 840D Mill55 и Turn55;
- компьютер (индивидуальное рабочее место для каждого учащегося);
- мультимедиа проектор.

#### **Программное обеспечение:**

- Replicator G - программа для управления 3D-принтером Wanhao Duplicator 4;
- система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D;
- автономную систему автоматизированной разработки VisualMill;
- пакетом EMCO WinNC.

### **Формы аттестации**

#### **Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:**

- входной мониторинг информационной компетентности учащихся;
- проведение промежуточных (текущих) контрольных срезов, тестов, практических работ, проектов;
- итоговый мониторинг информационной компетентности учащихся; создание творческих проектов для участия в конкурсах.

В конце учебного года проводится анализ качества данной программы (содержания и организационных моментов) и по необходимости проводится коррекция программы.

#### **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:**

- защита учебных проектов обучающимися;
- проведение открытых занятий, мастер-классов;
- участие в соревнованиях, конференциях различных уровней

### **Оценочные материалы**

Определение достижения учащимися планируемых результатов осуществляется следующим образом:

- результаты устного опроса по изученному материалу;
- письменное тестирование;
- проверка умения отладить программу;
- выступления на конференциях и соревнованиях.