

Структурное подразделение, реализующее дополнительные  
Общеобразовательные программы, Центр детского творчества  
Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Самарской  
Области средней общеобразовательной школы № 1 имени Героя Советского  
Союза И.М. Кузнецова с. Большая Черниговка м. р. Большечерниговский  
Самарской области

УТВЕРЖДЕНА



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
детского объединения  
«3D - ЛАБ»**

**Технической направленности**

Срок реализации – 1 год

Возраст обучающихся – 10-13 лет

Составитель:  
Морозов А.В.-  
педагог дополнительного  
образования  
СП Центра детского творчества

Принята методическим советом  
СП Центра детского творчества  
Протокол № 1 от 2.09.2019г.

с. Большая Черниговка, 2019 г.

## **Краткая аннотация:**

По программе «**3D - ЛАБ**» могут обучаться школьники начальных и средних классов, которые в доступной форме познакомятся с элементами техники, электроники, программирование и простейшими технологическими процессами.

Обучающиеся изготавливают технические игрушки, несложные модели механизмов, простейшие автоматические устройства, занимаются моделированием, макетированием и программированием. Обучение по данной программе служит хорошей пропедевтикой для всех форм последующего обучения школьников в технической и направленности.

Новизна данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной.

Дополнительная образовательная программа «**3D - ЛАБ**» состоит из 3 модулей: "3D моделирование в ARTCAM", "Проектирование собственной модели", "Изготовление 3D моделей на станке с ЧПУ".

Данная дополнительная общеобразовательная программа рассчитана на полную реализацию в течение одного года.

Программа ориентирована на обучение детей 10-13 лет. Объём программы - 108 часов. Режим занятий - 1 раз в неделю по 3 академических часа, при наполняемости - 3-4 учащихся в группе.

1.<https://vseochpu.ru/stanki-s-chpu/>

2.<https://stanki-chpu.ru/>

3.Ловягин С.А. "UNIMAT1-CNC. Использование конструктора модульных станков в учебном процессе" Методическое пособие. - М.:ИНТ,2010.-100с.

4.Пирназарова А.В. "Использование конструктора модульных станков в учебном процессе" Методическое пособие. - М.:ИНТ,2017.-227с.

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**3D-ЛАБ**» является программой **технической направленностью**. Уровень освоения программы-базовый.

Освоение 3D технологий- это новый мощный образовательный инструмент, который может привить школьнику привычку не использовать только готовое, но творить самому- создавать прототипы и необходимые детали, воплощая свои конструкторские и дизайнерские идеи. Все это способствует развитию личности формированию творческого мышления, а также профессиональной ориентации учащихся.

Школьники, способные программировать и настраивать станки с ЧПУ становятся сильно востребованными на рынке труда.

Настоящая программа решает задачу подготовки специалистов через социально-активную творческую, научно-исследовательскую и информационную деятельность. Через планирование, организацию и проведение социально-значимых мероприятий достигается формирование у обучающихся жизненных целей, перспектив, происходит прояснение нравственных ценностей, познание собственного творческого потенциала, развитие умений работать в коллективе и личностных качеств.

Настоящая программа является составной и неотъемлемой частью работы системы дополнительного образования обучающихся, направленной на развитие умственных,

творческих и иных способностей с целью формирования целостного мировоззрения будущего квалифицированного специалиста.

Знакомясь с 3D технологиями, учащиеся могут получить навыки работы в современных автоматизированных системах проектирования, навыки черчения в специализированных компьютерных программах. Кроме того, школьники познакомятся с использованием трехмерной графики, с процессом создания при помощи 3D графики виртуальных миров.

Программа «3D моделирования», модифицированная, в ее основу положена система ARTCAM.

В рамках ознакомительного курса «3D-ЛАБ» обучающимся предлагается изучение основ 3D-моделирования на примере программы ARTCAM. В процессе освоения этого раздела школьники получат представление об основах трехмерного моделирования в программе ARTCAM.

Основным содержанием программы «3D-ЛАБ» является постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программирования роботов с использованием материалов:

1.<https://vseochpu.ru/stanki-s-chpu/>

2.<https://stanki-chpu.ru/>

3. Ловягин С.А. "UNIMAT1-CNC. Использование конструктора модульных станков в учебном процессе" Методическое пособие. - М.:ИНТ,2010.-100с.

4. Пирназарова А.В. "Использование конструктора модульных станков в учебном процессе" Методическое пособие. - М.:ИНТ,2017.-227с.

### **Отличительные особенности Программы**

**Новизна Программы** состоит в том, что программа «3D моделирование», модифицированная, дополненная. В ее основу положена система компьютерного трехмерного моделирования ARTCAM.

Функциональный модуль «3D моделирование» предоставляет инструментарий для создания многомерных электронных образовательных ресурсов, веб-дизайна, цифровой живописи и анимации; обеспечивает возможность создания многомерных опытных образцов моделей с помощью специализированного программного обеспечения и устройства быстрого воспроизведения прототипов. Данный модуль позволяет получить базовые практические навыки и широкое представление о таких современных и востребованных на рынке труда профессиях, как 3D-дизайнер, визуализатор, проектировщик 3D-моделей, а также разрабатывать собственные 3D модели; реализовывать виртуальные модели в виде реальных физических объектов, создавать рабочие прототипы устройств и механизмов, на основе разработанных электронных моделей, создавать конструктивные элементы (для авто-, авиа- и судо- моделирования, элементы для робототехнических комплексов), создавать наглядные пособия (например, модели физических и биологических объектов, примеры атомарных и молекулярных структур и пр.).

### **Актуальность Программы**

Наиболее интенсивные изменения происходят в настоящее время в области технологий: появилась совершенно новая отрасль – нанотехнологии и др.; широкое применение имеют лазерные технологии; информационно-коммуникационные технологии пронизали все отрасли хозяйственной деятельности. Отсюда в Российском образовании в соответствии с требованиями современной жизни - модернизация, т.е. комплексное, всестороннее обновление всех звеньев образовательной системы. Включение Программ «3D-моделирования» в учебный процесс допобразования позволяет учащимся на базовом уровне получить представление о проектировании инженерных объектов, черчении и

моделировании. Это способствует развитию пространственного мышления у учащихся, помогает в освоении смежных школьных предметов и особенно в профориентации детей. «3D-моделирование» обусловлена необходимостью обеспечить современному российскому школьнику уровень владения компьютерными технологиями, соответствующий мировым стандартам, а также социально-экономической потребностью в воспитании подрастающего поколения в инженерно-технической области.

В рамках обучения по данной Программе учащиеся осваивают инженерно-компьютерные программы, используемые на предприятиях - это формирует навыки работы с трёхмерными моделями и способствует в дальнейшем возможному самоопределению в их будущей профессии. Человечество в своей деятельности постоянно создает и использует модели окружающего мира. Наглядные модели используются в разработках новых научно-технических, промышленных продуктов и часто применяют в процессе обучения. Ранее и сейчас модели выполняются из самых разнообразных материалов, но виртуальная модель имеет ряд преимуществ - бесконечные возможности дополнений, изменений, эффектные оформления, экономия материальных ресурсов и т.д. Отсюда - применение компьютера в качестве нового динамичного, развивающего средства обучения в допобразовании— главная отличительная особенность 3D моделирования. Занятия по данной программе предусматривают выездные мероприятия для участия в различных совместных проектах, соревнованиях.

**Педагогическая целесообразность** объясняется тем, что обучающиеся курса в процессе изучения графического черчения будут визуализировать 3D объекты в программе ARTCAM , что повысит уровень пространственного мышления.

**Цель Программы:** формирование социально-активной творческой личности обучающегося через добровольческую, научно-исследовательскую, профилактическую и информационную работу путем применения навыков использования систем трехмерного моделирования.

### **Задачи программы:**

#### **Обучающие**

- дать представление об основах компьютерной трехмерной графики, об инженерном моделировании;
- сформировать навыки владения чертёжными инструментами и приёмами построения проекционных изображений, практикой чтения чертежей;
- дать представление об основных принципах моделирования трёхмерных объектов;
- научить создавать 3D модели в программах 3D моделирования.
- познакомить с принципами и инструментарием работы в трехмерных графических редакторах, возможностями 3D печати.

#### **Развивающие**

- развить навыки работы с инструментарием, позволяющим создавать простейшие графические примитивы;
- способствовать развитию пространственного воображения учащихся при работе с 3D-моделями;
- развивать пространственное воображение и объёмное видение;
- формировать творческий подход к решению поставленной задачи;
- развивать внимание, умение концентрироваться на решении поставленной задачи.

#### **Воспитательные**

- сформировать навыки самостоятельной работы и самодисциплины;
- сформировать базу для ориентации учащихся в мире современных профессий;
- воспитывать уважение к труду и его результатам;
- укрепить дружбу, чувство товарищества и взаимопонимание.

Программа рассчитана на детей в **возрасте 10-13 лет.**

**Срок реализации** программы 1 год.

**Основными принципами обучения являются:**

- Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
- Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
- Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
- Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
- Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.
- Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.
- Систематичность и последовательность.** Учебный материалдается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
- Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколькоочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.
- Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

### **Формы обучения**

Основными формами проведения занятий являются:

- лекция;
- наглядная форма;
- практическая работа;
- самостоятельная работа;
- частично-поисковая работа;
- проектная работа;
- защита проектов;

Применяемые в рамках данной Программы формы занятий носят развивающий характер и направлены на формирование опыта обучающихся, стимулирования интереса детей к техническим наукам и развитие их творческих навыков, основаны на современных образовательных технологиях.

## **Формы организации деятельности учащихся на занятиях**

- фронтальная и индивидуально-групповая.

Фронтальная – взаимодействие педагога и всех детей объединения осуществляется одновременно, применяется преимущественно при изучении учащимися новых тем, обсуждении построения чертежа, алгоритма построения 3D моделей.

При групповой работе дети распределяются по подгруппам в зависимости от уровня подготовки, возраста, в т. ч. в парах. Особое внимание оказывается детям, участвующим в различных соревнования за команду.

## **Особенности организации образовательного процесса**

Каждое занятие строится на теории и практике. Каждому ребенку уделяется особое внимание, выстраиваются индивидуальные занятия с различными уровнями сложности.

Содержание Программы представлено разделами, позволяющими последовательно и с развивающимся усложнением представить учащимся элементы графической грамоты на персональном компьютере. Овладев базовым курсом, школьники должны научиться создавать 3D модели, переводить в машинный код, использовать код для изготовления прототипов моделей.

## **Ожидаемые результаты Программы**

### **Личностные результаты**

#### **Учащиеся**

- разовьют навыки самостоятельной работы;
- разовьют внимание, умение концентрироваться на решении поставленной задачи;
- сформируют уважение к труду и его результатам;
- разовьют чувство ответственности за свою работу;
- разовьют свойства творческой, активной личности.

### **Предметные результаты**

#### **Учащиеся**

- будут знать основные понятия трехмерного моделирования, основные принципы работы, приемы создания трехмерной модели;
- будут знать жизненный цикл изготовления изделия: от идеи, проектирования, расчетов и анализа до изготовления изделия, сборки, тестирования и доработки;
- сформируют знания об основных принципах автоматизированного проектирования;
- научатся создавать простейшие 3D модели;
- научатся владеть чертежными инструментами и приемами построения проекционных изображений, практикой чтения чертежей;
- научатся создавать 3D модели разного уровня сложности.

### **Метапредметные результаты**

#### **Учащиеся**

- разовьют инженерное, логическое мышление и объемное видение, воображение и творческий подход к решению инженерных задач и задач визуализации окружающего мира;
- сформируют навык использования алгоритмов при планировании проектирования;
- разовьют навык эффективной коммуникации в рамках решения задач любой направленности;
- разовьют умение работать с инструментарием, позволяющим создавать простейшие графические примитивы (отрезки, по линии, окружности, прямоугольники, многоугольники - 1 год обучения).

**Критерии и способы определения результативности** предусмотрены программой - это устные опросы, беседа, наблюдения, самостоятельные работы, участие в конкурсах различного уровня.

### **Формы подведения итогов:**

В процессе обучения применяются следующие виды контроля:

- 1) вводный контроль- в начале каждого занятия, направленный на повторение и закрепление пройденного материала. Вводный контроль может заключаться, как в форме устного опроса, так и в форме выполнения практических заданий;
- 2) текущий контроль- в процессе проведения занятия, направленный на закрепление технологических правил решения изучаемой задачи;
- 3) тематический контроль проводится по завершении и изучения раздела программы в форме устного и в форме выполнения самостоятельных работ;
- 4) годовой контроль- в форме выполнения годовых авторских работ по изученным в течении года разделам программы, участие в конкурсах различного уровня;
- 5) итоговый контроль- по окончании изучения всей программы.

**Основными критериями** оценки достигнутых результатов считаются:

- самостоятельные работы;
- осмысленность действий;
- разнообразие освоенных задач.

После прохождения каждого крупного раздела или части программы, обучающиеся сдают зачет в форме индивидуальной зачетных работ. Оценка зачетных работ производится, как правило, в форме их коллективного просмотра и обсуждений.

По уровню освоения программного материала результаты достижений ребят условно подразделяются на низкий, средний и высокий уровни.

#### **Система оценивания**

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- олимпиады;
- соревнования;
- научно-исследовательские конференции ;
- отчеты о проделанной работе в местной прессе;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте программы дополнительного образования.

Итоговый контроль фиксируется в таблице «Критерии оценки способностей обучающихся» (Приложение к программе)

#### **Краткое описание основных способов и форм работы с детьми:**

##### **Режим занятий**

<b>Этап обучения</b>	<b>Продолжительность</b>	<b>Периодичность в неделю</b>	<b>Кол-во часов в неделю</b>	<b>Кол-во часов в год</b>
1 год обучения	3 часа	1 раз	3 часа	108 часов

При реализации образовательной программы могут быть отведены часы на индивидуальную работу. Составляется отдельный календарно-тематический план, исходя из целей и задач по реализации программ (проектная деятельность, подготовка к конкурсам, мероприятиям, конференциям).

## Учебно-тематический план.

№ п/п	Тема	часы		
		всего	теория	практ.
1	"3D моделирование в ARTCAM"	36	18	18
2	"Проектирование собственной модели"	24	10	14
3	"Изготовление 3D моделей на станке с ЧПУ"	48	20	28
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>48</b>	<b>60</b>

### 1.Модуль "3D моделирование в ARTCAM"

Реализация этого модуля направлена на обучение первоначальным основам моделирования, приобретение навыков работы с инструментами, материалами, применяемыми при обработке.

Осуществление обучения детей по данному модулю дает им возможность познакомиться с программой 3Д -моделирования. Обучающиеся самостоятельно работают с 3Д моделями.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него. Формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

**Цель модуля:** Освоение электронных, цифровых и информационных технологий, для проведения исследований и решения задач в межпредметной деятельности.

#### Задачи:

- Познакомить с видами, особенностями моделирования
- Обучить основам работы и построения трехмерных схем и моделей
- Обучить использовать программы для создания трехмерных моделей;
- научить простейшим правил организаций рабочего места;
- Через создание собственных проектов прослеживать пользу применения в реальной жизни;
- Расширить область знаний о профессиях;
- Развить умение детей работать в группах.

#### Учебно-тематический план модуля "3D моделирование в ARTCAM"

	Тема	Часы

		теория	практика	всего
<b>1</b>	<b>Вводное занятие Инструктаж по технике безопасности.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Составные части станков по обработке материалов.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>3D технологии. 3D моделирование в ARTCAM.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Освоение приемов манипуляции с 3D объектами.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Построение 3D объектов с помощью набора примитивов.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Отработка приемов позиционирования объектов. Выбор материала и цвета.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>Отработка приемов действий с плоскими фигурами.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>8</b>	<b>Изучение приемов построения объектов сложной формы.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>9</b>	<b>Изучение приемов редактирования 3D объектов.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>10</b>	<b>Изучение приемов создания упорядоченных структур 3D объектов.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>11</b>	<b>Освоение приемов работы с 3D текстом. Редактирование готовых моделей.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>12</b>	<b>Создание модели по заданию учителя</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Всего по модулю:</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>

## 2.Модуль "Проектирование собственной модели"

Реализация этого модуля направлена на обучение первоначальным основам моделирования, приобретение навыков работы с инструментами, материалами, применяемыми при обработке.

Осуществление обучения детей по данному модулю дает им возможность познакомиться с программой 3Д -моделирования. Обучающиеся самостоятельно работают с 3Д моделями.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него. Формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

**Цель модуля:** Освоение электронных, цифровых и информационных технологий, для проведения исследований и решения задач в межпредметной деятельности.

### Задачи:

- Познакомить с видами, особенностями моделирования

- Обучить основам работы и построения трехмерных схем и моделей
- Обучить использовать программы для создания трехмерных моделей;
- научить простейшим правил организаций рабочего места;
- Через создание собственных проектов прослеживать пользу применения в реальной жизни;
- Расширить область знаний о профессиях;
- Развить умение детей работать в группах.

### **Учебно-тематический план модуля "Проектирование собственной модели"**

	<b>Тема</b>	<b>Часы</b>		
		<b>теория</b>	<b>практика</b>	<b>всего</b>
<b>1</b>	<b>Самостоятельное проектирование моделей на заданную тему.</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>Создание собственного проекта.</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>Всего по модулю:</b>		<b>10</b>	<b>14</b>	<b>24</b>

### **3.Модуль "Изготовление 3D моделей на станке с ЧПУ"**

Реализация этого модуля направлена на обучение первоначальным основам работы на станках с ЧПУ, приобретение навыков работы с инструментами, материалами, применяемыми при обработке.

Осуществление обучения детей по данному модулю дает им возможность познакомиться с программой 3Д -моделирования. Обучающиеся самостоятельно работают с 3Д моделями.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него. Формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

**Цель модуля:** Освоение электронных, цифровых и информационных технологий, для проведения исследований и решения задач в межпредметной деятельности.

#### **Задачи:**

- Познакомить с видами, особенностями моделирования
- Обучить основам работы и построения трехмерных схем и моделей
- Обучить использовать программы для создания трехмерных моделей;
- научить простейшим правил организаций рабочего места;
- Через создание собственных проектов прослеживать пользу применения в реальной жизни;
- Расширить область знаний о профессиях;

- Развить умение детей работать в группах.

### **Учебно-тематический план модуля "Изготовление 3D моделей на станке с ЧПУ"**

	<b>Тема</b>	<b>Часы</b>		
		теория	практика	всего
<b>1</b>	<b>Создание моделей по индивидуальным эскизам</b>	10	12	22
<b>2</b>	<b>Изготовление 3D моделей на станке с ЧПУ.</b>	10	12	22
<b>3</b>	<b>Итоговое занятие</b>		4	4
<b>Всего по модулю:</b>		20	28	48

### **Содержание программы**

#### **Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности.**

Рассказ о развитии 3D моделирования. Показ видео роликов. Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе.

Запуск системы Компас 3D. Стартовое и главное окно системы. Панель инструментов. Правила работы с файлами. Сохранение документов. Способы ввода параметров объекта. Построение отрезка вводом координат. Построение отрезка вводом параметров в предопределенном порядке. Способы создания объектов Компас 3D. Расширенная панель команд. Параллельный и перпендикулярный отрезки. Построение окружности и касательных отрезков. Способы коррекции объектов. Состав геометрических объектов Компас-график. Построение прямоугольников, многоугольников, дуг окружностей, эллипсов, вспомогательных прямых и точек, лекальных кривых. Создание сложных объектов. Способы редактирования объектов чертежа. Основные приемы редактирования.

Тема 1. 3D технологии. 3D моделирование в ARTCAM.

Знакомство с интерфейсом. Отработка приемов ориентации и перемещения в пространстве.

Тема 2. Освоение приемов манипуляции с 3D объектами

Элементарные понятия: плоскость, грань, ребро, высота. Создание простых форм и манипуляции с объектами. Группировка

Тема 3. Построение 3D объектов с помощью набора примитивов

Графические 3D примитивы: параллелепипед, сфера, цилиндр, конус, призма, пирамида, полусфера.

Тема 4. Отработка приемов позиционирования объектов. Выбор материала и цвета.

Позиционирование объектов относительно друг друга. Позиционирование новой плоскости относительно объектов. Материал и цвет.

Тема 5. Отработка приемов действий с плоскими фигурами.

Рисование плоских фигур: прямоугольник, окружность, эллипс, многоугольник.

Рисование плоских фигур: сплайн, дуга по двум точкам, дуга по трем точкам, скругление, обрезка, удлинение, смещение, проекция.

Тема 6. Изучение приемов построения объектов сложной формы.

Построение выдавливанием, смещением вдоль кривой. Построение вращением и по эскизам. Инструменты трансформации: Двигать/Вращать, Выравнивать, Масштабировать, Измерить.

Тема 7. Изучение приемов редактирования 3D объектов.

Построение: выдавливанием, смещением вдоль кривой. Построение: вращением, по эскизам. Комбинирование объектов: объединение, вычитание, пересечение, разделение.

Инструменты преобразования: вытягивание, правка граней и ребер, разбиение грани.

Инструменты преобразования: фаска, скругление, разбиение тела, оболочка.

Тема 8. Изучение приемов создания упорядоченных структур 3D объектов.

Использование структур: Прямоугольный массив, Массив по окружности, Массив вдоль линии, Зеркальный массив.

Тема 9. Освоение приемов работы с 3D текстом. Редактирование готовых моделей.

Работа с текстом. Изменение моделей, скачанных из интернета.

Тема 10 Создание модели по заданию учителя

Создание моделей по различным заданиям: по образцу-изображению, по описанию и размерам.

Тема 11. Проектирование собственной модели. 3D-рисование.

Самостоятельное проектирование моделей на заданную тему. А также создание собственного проекта.

Тема 12. Создание моделей по индивидуальным эскизам

Консультации по созданию работ и проектов обучающихся. Тренинг по защите проекта.

Разработка и выполнение работ и итоговых проектов обучающихся. Просмотр итоговых проектов. Подведение итогов индивидуальных достижений

Тема 13. . изготавление 3D моделей на станке с ЧПУ.

Знакомство с технологиями 3D обработки и особенностями подготовки станка. Правка STL моделей. Работа на станке с ЧПУ.

### **Методическое обеспечение программы**

Занятия проводятся в группах в форме беседы, практикума, обсуждения. Программа предусматривает использование наглядных пособий, иллюстративного материала. Предполагается участие в конкурсах и олимпиадах, выставках.

### **Материально-техническое обеспечение программы.**

1. Компьютерный класс.

2. Станки с ЧПУ

### **Техника безопасности.**

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале.

Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

### **Список литературы и электронной информации.**

1.<https://vseochpu.ru/stanki-s-chpu/>

2.<https://stanki-chpu.ru/>

3.Ловягин С.А. "UNIMAT1-CNC. Использование конструктора модульных станков в учебном процессе" Методическое пособие. - М.:ИНТ,2010.-100с.

4. Пирназарова А.В. "Использование конструктора модульных станков в учебном процессе" Методическое пособие. - М.:ИНТ,2017.-227с.
5. Петров М.Н., Молочков В.П. / Компьютерная графика (+CD). – СПб: Питер, 2012 – 736 с.: ил.
6. Григорьев, Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Режим доступа: <http://www.tiuu.ru/content/pages/228.htm>
7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588>

## Приложение №1

### Критерии оценки способностей обучающихся по образовательной программе «3D -ЛАБ».

Детское объединение \_\_\_\_\_

Педагог \_\_\_\_\_

Фамилия, имя воспитанника													
Дата заполнения													
<b>Теоретические знания</b>													
<b>Разработка 3D модели</b>													
<b>Создание модели 3 D модели</b>													

*Критерии оценки способностей обучающихся (расшифровка индексов):  
0-1 низкий уровень, 2- средний уровень,*

**3- высокий уровень**

**Теоретические знания**

- 0 – отсутствие знаний;
- 1 – выдаёт знания с помощью наводящих вопросов ;
- 2 – знания неполные;
- 3 – знания в полном объёме.

**Разработка 3D модели**

- 0 – нет навыка;
- 1 – элементарные навыки и правила
- 2 – создание с помощью педагога;
- 3 – самостоятельное.

**Создание модели 3 D модели**

- 0 – нет навыков;
- 1 – действие при помощи педагога;
- 2 – без помощи педагога;
- 3 – проявляет творческий подход

## Приложение № 2

### Календарно-тематический план программы 1 год обучения

	Тема	Часы		
		теория	практика	всего
	<b>МОДУЛЬ 1</b>			
	<b>Вводное занятие</b>			
1	Вводное занятие Инструктаж по технике безопасности.	1	1	2
2	Составные части станков по обработке материалов.	1	1	2
	<b>Тема 1. 3D технологии. 3D моделирование в ARTCAM.</b>			
3	- Знакомство с интерфейсом. Отработка приемов ориентации и перемещения в пространстве. Боковая панель .	1	1	2
	<b>Всего:</b>	2	2	4
	<b>Тема 2. Освоение приемов манипуляции с 3D объектами.</b>			
4	- Элементарные понятия: плоскость, грань, ребро, высота. Создание простых форм и манипуляции с	1	1	2

	объектами. Группировка.			
	<b>Всего:</b>	1	1	2
	<b>Тема 3. Построение 3D объектов с помощью набора примитивов.</b>			
5	- Графические 3D примитивы: параллелепипед, сфера, цилиндр, конус, призма, пирамида, полусфера.	1	1	2
6	- Графические 3D примитивы: параллелепипед, сфера, цилиндр, конус, призма, пирамида, полусфера.	1	1	2
	<b>Всего:</b>	2	2	4
	<b>Тема 4. Отработка приемов позиционирования объектов. Выбор материала и цвета.</b>			
7	- Позиционирование объектов относительно друг друга. Позиционирование новой плоскости относительно объектов. Материал и цвет.	1	1	2
8	- Позиционирование объектов относительно друг друга. Позиционирование новой плоскости относительно объектов. Материал и цвет.	1	1	2
	<b>Всего:</b>	2	2	4
	<b>Тема 5. Отработка приемов действий с плоскими фигурами.</b>			
9	- Рисование плоских фигур: прямоугольник, окружность, эллипс, многоугольник. Рисование плоских фигур: сплайн, дуга по двум точкам, дуга по трем точкам, скругление, обрезка, удлинение, смещение, проекция.	1	1	2
10	Рисование плоских фигур: прямоугольник, окружность, эллипс, многоугольник. Рисование плоских фигур: сплайн, дуга по двум точкам, дуга по трем точкам, скругление, обрезка, удлинение, смещение, проекция.	1	1	2
	<b>Всего:</b>	2	2	4
	<b>Тема 6. Изучение приемов построения объектов сложной формы.</b>			
11	Построение выдавливанием, смещением вдоль кривой. Построение вращением и по эскизам. Инструменты трансформации: Двигать/Вращать, Выравнивать, Масштабировать, Измерить.	1	1	2
12	- Построение выдавливанием, смещением вдоль кривой. Построение вращением и по эскизам. Инструменты трансформации: Двигать/Вращать, Выравнивать, Масштабировать, Измерить.	1	1	2
	<b>Всего:</b>	2	2	4
	<b>Тема 7. Изучение приемов редактирования 3D объектов.</b>			

13	Построение: выдавливанием, смещением вдоль кривой. Построение: вращением, по эскизам. Комбинирование объектов: объединение, вычитание, пересечение, разделение. Инструменты преобразования: вытягивание, правка граней и ребер, разбиение грани. Инструменты преобразования: фаска, скругление, разбиение тела, оболочки.	1	1	2
14	-Построение: выдавливанием, смещением вдоль кривой. Построение: вращением, по эскизам. Комбинирование объектов: объединение, вычитание, пересечение, разделение. Инструменты преобразования: вытягивание, правка граней и ребер, разбиение грани. Инструменты преобразования: фаска, скругление, разбиение тела, оболочки.	1	1	2
<b>Всего:</b>		2	2	4
<b>Тема 8. Изучение приемов создания упорядоченных структур 3D объектов.</b>				
15	- Использование структур: Прямоугольный массив, Массив по окружности, Массив вдоль линии, Зеркальный массив.	1	1	2
<b>Всего:</b>		1	1	2
<b>Тема 9. Освоение приемов работы с 3D текстом. Редактирование готовых моделей.</b>				
16.	- Работа с текстом. Изменение моделей, скачанных из интернета.	1	1	2
<b>Всего:</b>		1	1	2
<b>Тема 10. Создание модели по заданию учителя</b>				
17.	- Создание моделей по различным заданиям: по образцу-изображению, по описанию и размерам.	1	1	2
18.	- Создание моделей по различным заданиям: по образцу-изображению, по описанию и размерам.	1	1	2
<b>Всего:</b>		2	2	4
<b>Всего по модулю:</b>		18	18	36
<b>МОДУЛЬ 2</b>				
<b>Тема 11. Проектирование собственной модели. 3D-рисование.</b>				
19.	Самостоятельное проектирование моделей на заданную тему.	1	1	2
20.	Самостоятельное проектирование моделей на заданную тему.	1	1	2
21.	Самостоятельное проектирование моделей на заданную тему.	1	1	2
22.	Самостоятельное проектирование моделей на заданную тему.	1	1	2
23.	Самостоятельное проектирование моделей на заданную тему.	1	1	2

<b>24.</b>	Самостоятельное проектирование моделей на заданную тему.	1	1	2
<b>25.</b>	Самостоятельное проектирование моделей на заданную тему. А также создание собственного проекта.	1	1	2
<b>26.</b>	Самостоятельное проектирование моделей на заданную тему.	1	1	2
<b>27.</b>	Создание собственного проекта.	1	1	2
<b>28.</b>	Создание собственного проекта.		2	2
<b>29.</b>	Создание собственного проекта.		2	2
<b>30.</b>	Создание собственного проекта.	1	1	2
<b>Всего:</b>		10	14	24
<b>Всего по модулю:</b>		10	14	24
<b>МОДУЛЬ 3</b>				
<b>31</b>	<b>Тема 12. Создание моделей по индивидуальным эскизам</b>			
<b>31</b>	Консультации по созданию работ и проектов обучающихся.	1	1	2
<b>32.</b>	Тренинг по защите проекта.	1	1	2
<b>33.</b>	Разработка и выполнение работ и итоговых проектов обучающихся.	1	1	2
<b>34.</b>	Разработка и выполнение работ и итоговых проектов обучающихся.	1	1	2
<b>35.</b>	Разработка и выполнение работ и итоговых проектов обучающихся.	1	1	2
<b>36.</b>	Разработка и выполнение работ и итоговых проектов обучающихся.	1	1	2
<b>37.</b>	Разработка и выполнение работ и итоговых проектов обучающихся.	1	1	2
<b>38.</b>	Разработка и выполнение работ и итоговых проектов обучающихся.	1	1	2
<b>39</b>	Разработка и выполнение работ и итоговых проектов обучающихся.	1	1	2
<b>40</b>	Разработка и выполнение работ и итоговых проектов обучающихся.	1	1	2
<b>41.</b>	Просмотр итоговых проектов. Подведение итогов индивидуальных достижений		2	2
<b>Всего:</b>		10	12	22
<b>Тема 13. Изготовление 3D моделей на станке с ЧПУ.</b>				
<b>42</b>	Знакомство с технологиями 3d обработки и особенностями подготовки станка.	1	1	2
<b>43</b>	Знакомство с технологиями 3d обработки и особенностями подготовки станка.	1	1	2
<b>44</b>	Правка STL моделей.	1	1	2
<b>45</b>	Правка STL моделей.	1	1	2

<b>46</b>	Работа на станке с ЧПУ.	1	1	2
<b>47</b>	Работа на станке с ЧПУ.		2	2
<b>48</b>	Разработка и выполнение работ обучающихся.	1	1	2
<b>49</b>	Разработка и выполнение работ обучающихся.	1	1	2
<b>50</b>	Разработка и выполнение работ обучающихся.	1	1	2
<b>51</b>	Разработка и выполнение работ обучающихся.	1	1	2
<b>52</b>	Подведение итогов индивидуальных достижений	1	1	2
<b>Всего:</b>		10	12	22
<b>53</b>	<b>Итоговое занятие</b>		4	4
<b>Всего:</b>			4	4
<b>Всего по модулю:</b>		20	28	48
<b>Итого:</b>		46	58	108