

Муниципальное образование Павловский район Краснодарского края  
Муниципальное автономное образовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №11  
имени Ивана Исаевича Гармаша  
ст. Старолеушковской

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «\_\_30\_\_» \_\_\_\_\_ августа 2024 г.  
Протокол № 1

Утверждаю  
Директора МАОУ СОШ № 11  
\_\_\_\_\_ Е.В.Калач  
«\_\_02\_\_» сентября 2024 г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

кружка «**Основы 3D моделирования**»

**Уровень программы** ознакомительный.

**Срок реализации программы** 1 год (34 часов).

**Возрастная категория:** от 12 до 18 лет.

**Вид программы:** модифицированная

**Автор-составитель:** Харченко Сергей Григорьевич, педагог  
дополнительного образования.

**Ст. Старолеушковская, 2024**

### Паспорт программы

№	Основы 3D моделирования	
1	Возраст учащихся	12-18 лет
2	Срок обучения	1
3	Количество часов(общее)	1
4	Количество часов в год	34
5	Ф.И.О. педагога	Харченко Сергей Григорьевич
6	Уровень программы	Ознакомительный
7	Продолжительность 1-го занятия (по САНПИНу)	45 минут
8	Количество часов в день	1 час
9	Периодичность занятий в неделю	1 раз

## Содержание

1.	<b>Раздел 1 программы «Комплекс основных характеристик образования.</b>	
1.1	Пояснительная записка программы.	3
1.2	Цели и задачи.	5
1.3	Содержание программы.	6.
1.4	Планируемые результаты.	9
2.	<b>Раздел 2 программы «Комплекс организационно-педагогических условий»</b>	
2.1.	Календарный учебный график.	10
2.2.	Условия реализации программы.	16
2.3.	Формы аттестации.	17
2.4.	Оценочные материалы.	17
2.5.	Методические материалы.	18
2.6.	Список литературы.	20

## **Введение.**

Стремительное внедрение в жизнь новых технологий предъявляет высокие требования к уровню подготовки будущих специалистов самых разных областей. Системы автоматизированного проектирования, основывающиеся на трехмерном моделировании, в настоящее время становятся стандартом для создания конструкторской и технологической документации. Развитие и применение современных графических пакетов при изучении графического цикла дисциплин обусловлены спецификой предмета, требующей развитого пространственного мышления, умений воспринимать и производить графическую информацию. Пространственное мышление, как и любую другую способность человека, нужно и можно развивать.

Программа имеет **техническую** направленность.

### **Раздел № 1 программы**

**Комплекс основных характеристик: объем, содержание, планируемые результаты.**

#### **1.1 Пояснительная записка программы.**

Рабочая программа кружка «**Основы 3D моделирования**», разработана на основе Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утв. приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

- на основе на основе учебного пособия КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010.

**Новизна** программы заключается в том, что содержание образования ориентировано на приобретение самых необходимых знаний, умений и навыков в предметной области технология, выработку всех видов универсальных учебных действий, посредством реализации системно-деятельностного подхода.

**Актуальность** В наше время трудно представить современное предприятие или конструкторское бюро без компьютеров и специальных программ, предназначенных для разработки конструкторской документации или проектирования различных изделий. Системы автоматического проектирования не только позволяют снизить трудоёмкость и повысить наглядность и эффективность процесса проектирования (избежать множества ошибок ещё на стадии разработки), но и дают возможность реализовать идею единого информационного пространства на предприятии. Машинная графика обеспечивает: быстрое выполнение чертежей (примерно в 3-4 раза быстрее ручного); повышение качества чертежей, их точности; возможность их многократного использования; высокий уровень проектирования; ускорение расчётов и анализа при проектировании; интеграцию проектирования с другими видами деятельности. Сегодня высшие и средние специальные учебные заведения уделяют большое

внимание применению компьютерной техники при обучении студентов. Уже в рамках вуза студенты осваивают самые перспективные технологии проектирования, приобретают навыки работы с компьютером и системами машинной графики. Поэтому встал вопрос о создании элективного школьного курса компьютерного черчения для учащихся. Ученики, ознакомившиеся с данным элективным курсом, будут подготовлены к дальнейшему обучению и работе в технической сфере..

**Педагогическая целесообразность** Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность. Данная программа позволяет выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. В процессе создания моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения. Организация занятий в объединении и выбор методов опирается на современные психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения. Главным условием каждого занятия является эмоциональный настрой, расположенность к размышлениям и желание творить. Каждая встреча – это своеобразное настроение, творческий миг деятельности и полет фантазии, собственного осознания и понимания.

**Отличительные особенности** данной программы является то, что данная программа позволяет выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера.

**Адресат программы** – дети в возрасте от 15 до 18 лет. Прием учащихся осуществляется на основании письменного заявления родителей, в группы обучения принимаются все желающие дети. Предполагаемый состав группы 12-15 человек. Допускается возможность перевода учащихся из одной группы в другую в процессе обучения и по мере усвоения программного материала.

**Уровень программы, объём и сроки.**

По уровню усвоения программа является **ознакомительной**, продолжительность обучения 1 год, 34 часов:

**Форма обучения** – очная.

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 занятию, продолжительностью 45 минут и с 15 минутным перерывом после каждого учебного часа.

**Особенности образовательного процесса.** Для организации учебного процесса, в соответствии с учебным планом в кружке «**Основы 3D моделирования**», сформированы группы обучающихся разного возраста. Применяется групповая форма обучения. Виды учебных занятий групповые, индивидуально групповые, индивидуальные, коллективные, выставки, защита проектов, игры, конкурсы и олимпиады, творческая мастерская.

## **1.2 Цели и задачи программы.**

**Цели и задачи программы:** Обучение основам 3D моделирования, 3D печати и 3D сканированию. Развитие творческих способностей в процессе моделирования и проектирования. Приобщение учащихся к графической культуре и приобретение учащимися умений и навыков самостоятельной, последовательной деятельности.

### **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 и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Они достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в процессе развития у обучающихся установки на решение практических задач социальной направленности и опыта конструктивного социального поведения по основным направлениям воспитательной деятельности, в том числе в части:

- 1. Патриотическое воспитание:** проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии; - ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных.
- 2. Гражданское и духовно-нравственное воспитание:** готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности технологиями четвёртой промышленной революции; осознание важности морально-этических принципов в деятельности, связанной с реализацией технологий; освоение социальных норм и правил поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества.
- 3. Эстетическое воспитание:** восприятие эстетических качеств предметов труда; умение создавать эстетически значимые изделия из различных материалов.
- 4. Ценности научного познания и практической деятельности:** босознание ценности науки как фундамента технологий; развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки.
- 5. Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:** осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасной работы с инструментами; умение распознавать информационные угрозы и осуществлять защиту личности от этих угроз.

**6. Трудовое воспитание:** активное участие в решении возникающих практических задач из различных областей; умение ориентироваться в мире современных профессий.

**7. Экологическое воспитание:** воспитание бережного отношения к окружающей среде, понимание необходимости соблюдения баланса между природой и техносферой; осознание пределов преобразовательной деятельности человека.

**8. Воспитывающая предметно-эстетическая среда**

В процессе художественно-эстетического воспитания обучающихся имеет значение организация пространственной среды школы. При этом школьники должны быть активными участниками (а не только потребителями) её создания и оформления пространства в соответствии с задачами образовательной организации, среды, календарными событиями школьной жизни. Эта деятельность обучающихся, как и сам образ предметно пространственной среды школы, оказывает активное воспитательное воздействие и влияет на формирование позитивных ценностных ориентаций и восприятие жизни школьниками.

**Предметные:**

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде графических 3D редакторов;
- умение создавать новые примитивные модели из имеющихся заготовок путем разгруппировки-группировки частей моделей и их модификации;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе 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;
- 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;
- владение устной и письменной речью.

**Метапредметные:**

умение ставить учебные цели;

- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- 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 сличать результат действий с эталоном (целью);
- 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, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

### 1.3. Содержание программы.

#### Учебный план.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практик а	
1.	Введение в 3D-моделирование	1	1		Презентация результатов
2.	Черчение 2D-моделей в КОМПАС-3D	6	2	4	текущий
3.	Построение 3D-моделей в КОМПАС-3D	13	3	10	текущий
4.	Знакомство с 3D-принтером Picaso 3D Designer X	1	1		текущий
5.	Освоение программ PolygonX	2	1	1	текущий
6.	Печать 3D-моделей	6	2	4	текущий
7.	Творческие проекты	3	1	4	Презентация результатов
<b>Всего часов:</b>		34	11	23	

#### Содержание учебного плана.

##### ***Введение в 3D моделирование (1 час)***

Инструктаж по технике безопасности.

3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение. Примеры.

##### ***Черчение 2D-моделей в КОМПАС-3D (6 часов)***

Пользовательский интерфейс. Виды линий. Изменение параметров (редактирование по дереву). Правила введения параметров через клавиатуру. Нанесение размеров. Построение собственных моделей по эскизам.

##### ***Построение 3D-моделей в КОМПАС-3D (13 часов)***

Способы задания плоскости в КОМПАСе. Операция выдавливания. Создание эскизов для моделирования 3D. Способы построения группы тел. Установка тел друг на друга, операция приклеивания. Элементы дизайна.

##### ***Знакомство с 3D-принтером Picaso 3D Designer X (1 час)***

Основные элементы принтера. Техническое обслуживание.

##### ***Освоение программ PolygonX (2 часа)***

Знакомство с интерфейсом. Калибровка деталей на рабочем столе. Редактирование кода слайсера. Ручное и автоматическое управление принтером.

##### ***Печать 3D моделей (6 часов)***

Технологии 3D печати. Экструзия.

##### ***Творческие проекты (5 часов)***

Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах.

### 1.4. Планируемые результаты.

В результате изучения технологии компьютерного трёхмерного моделирования обучающийся должен **знать**:

возможности применения Blender по созданию трёхмерных компьютерных моделей;



основные принципы работы с 3D объектами;  
классификацию, способы создания и описания трёхмерных моделей;  
роль и место трёхмерных моделей в процессе автоматизированного приема использования текстур;  
знать и применять технику редактирования 3D объектов;  
знать основные этапы создания анимированных сцен и уметь применять их на практике;  
приемы использования системы частиц;  
общие сведения об освещении;  
правила расстановки источников света в сцене.  
проектирования;  
трудовые и технологические приемы и способы действия по преобразованию и использованию материалов, энергии, информации, необходимых для создания продуктов труда в соответствии с их предполагаемыми функциональными и эстетическими свойствами;  
культуру труда;  
основные технологические понятия и характеристики;  
назначение и технологические свойства материалов;  
виды, приемы и последовательность выполнения технологических операций, влияние различных технологий обработки материалов и получения продукции на окружающую среду и здоровье человека;  
**уметь:**  
использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;  
создавать модели и сборки средствами Blender;  
использовать модификаторы при создании 3D объектов;  
преобразовывать объекты в разного рода поверхности;  
использовать основные методы моделирования;  
создавать и применять материалы;  
создавать анимацию методом ключевых кадров;  
использовать контроллеры анимации.  
применять пространственные деформации;  
создавать динамику объектов;  
правильно использовать источники света в сцене;  
визуализировать тени;  
создавать видеоэффекты.  
составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления изделия или выполнения работ;  
выбирать сырье, материалы, инструменты и оборудование для выполнения работ;  
конструировать, моделировать, изготавливать изделия;  
проводить разработку творческого проекта изготовления изделия или получения продукта с использованием освоенных технологий и доступных материалов;  
планировать работы с учетом имеющихся ресурсов и условий;  
распределять работу при коллективной деятельности.  
**иметь навыки:**  
работы в системе 3-хмерного моделирования Blender;  
умения работать с модулями динамики;  
умения создавать собственную 3D сцену при помощи Blender.  
**использовать приобретенные знания и умения** в практической деятельности и повседневной жизни для:  
построения и редактирования моделей в Blender;  
создания различных компьютерных моделей окружающих предметов;  
уважительного отношения к труду и результатам труда;  
развития творческих способностей и достижения высоких результатов преобразующей творческой деятельности человека;

получения технико-технологических сведений из разнообразных источников информации;  
 организации индивидуальной и коллективной трудовой деятельности;  
 оценки затрат, необходимых для создания объекта;  
 построения планов профессионального образования и трудоустройства.

## Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации».

### 2.1. Календарный учебный график .

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятий	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
<i>Введение в 3D моделирование (1 час)</i>								
1.			Инструктаж по технике безопасности. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности	1		Ознакомление	Каб. №199	текущий
<i>Черчение 2D-моделей в КОМПАС-3D (6 часов)</i>								
2.			Пользовательский интерфейс.	1		Изучение нового материала. Практическая работа	Каб. №19	текущий
3.			Виды линий.	1		Комбинированное	Каб. №19	текущий
4.			Изменение параметров.	1		Комбинированное	Каб. №19	текущий
5.			Нанесение размеров.	1		Комбинированное	Каб. №19	текущий
6.			Построение собственных моделей по эскизам.	1		Комбинированное	Каб. №19	текущий
7.			Построение собственных моделей по эскизам.	1		Комбинированное	Каб. №19	текущий
<i>Построение 3D-моделей в КОМПАС-3D (13 часов)</i>								
8.			Способы задания плоскости в КОМПАСе.	1		комбинированное	Каб. №19	текущий

9			Операция выдавливания.	1		Комбинированное	Каб.№19	текущий
10			Создание эскизов для моделирования 3D	1		Комбинированное	Каб.№19	текущий
11.			Операция скругления.	1		Комбинированное	Каб.№19	текущий
12.			Построение уклона части детали	1		практикум	Каб.№19	текущий
13.			Функция оболочка. Операция Булева	1		комбинированное	Каб.№19	текущий
16.			Алгоритм создания 3D моделей	1		комбинированное	Каб.№19	текущий
17.			Создание куба, призмы.	1		комбинированное	Каб.№19	текущий
18.			Создание пирамиды.	1		Практикум	Каб.№19	текущий
19.			Создание сферы и шара.	1		комбинированное	Каб.№19	текущий
20.			Создание усеченных многогранников.	1		Практикум	Каб.№19	текущий
21.			Способы построения группы тел.	1		Практикум	Каб.№19	текущий
22.			Установка тел друг на друга, операция приклеивания.	1		комбинированное		текущий
<b>Знакомство с 3D-принтером Picaso 3D Designer X (1 час)</b>								
23.			Основные элементы принтера. Техническое обслуживание	1		Практикум	Каб.№19	текущий
<b>Освоение программ PolygonX (2 часа)</b>								
24			Знакомство с интерфейсом. Компоновка деталей на рабочем столе. Редактирование настроек слайсера.	1		комбинированное	Каб.№19	текущий
25			Ручное и автоматическое управление принтером	1		Практикум	Каб.№19	текущий
<b>Печать 3D моделей (6 часов)</b>								
26			Технологии 3D	1		комбинированное	Каб.№19	текущий

			печати.			нное		й
27			Технологии 3D печати.	1		Практикум	Каб.№19	текущи й
28			Экструзия.	1		комбинирова нное	Каб.№19	текущи й
29			Экструзия.	1		Практикум	Каб.№19	текущи й
30			3D печать.			комбинирова нное	Каб.№19	текущи й
31			3D печать.					текущи й
<b>Творческие проекты (5 часов)</b>								
30			Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах	1		Практикум	Каб.№19	текущи й
31			Выполнение творческих заданий и мини-проектов	1		Комбинирова нное	Каб.№19	текущи й
32			Выполнение творческих в изученных редакторах и конструкторах	1		Практикум	Каб.№19	текущи й
33			Работа над проектом	1		комбинирова нное	Каб.№19	текущи й
34			Обсуждение и защита проекта	1		Практикум	Каб.№19	итогов ый
<b>Итого:</b>				<b>34</b>				

## 2.2. Условия реализации программы.

**Материально – техническое оснащение занятий.** Для занятий с детьми требуется просторное светлое помещение, отвечающее санитарно - гигиеническим нормам. Помещение должно быть сухое, с естественным доступом воздуха, легко проветриваемым, с достаточным дневным и вечерним освещением. Вечернее освещение лучше всего обеспечивает люминесцентными лампами, создающими бестеневое освещение, близкое к естественному.

**Оборудование кабинета.** Для занятий в помещении имеются столы, стулья, материально-техническое обеспечение. Красивое оформление учебного помещения, чистота и порядок в нем,

правильно организованные рабочие места имеют большое воспитательное значение. Все это дисциплинирует ребят, способствует повышению культуры их труда и творческой активности.

### **Материально-технические условия реализации программы**

оборудование поступившее в рамках реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование»

в МБОУ СОШ №11 им. И.И. Гармаша ст. Старолеушковской в

**структурное подразделение Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».**

№	наименование	Технические характеристики	Ед. изм.	Кол -во.
	Ноутбук учителя	Форм-фактор: трансформер Жесткая, неотключаемая клавиатура: требуется Сенсорный экран: требуется Угол поворота сенсорного экрана: 360 градусов Диагональ сенсорного экрана: не менее 14 дюймов Разрешение сенсорного экрана: не менее 1920x1080 пикселей Производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark <a href="http://www.cpubenchmark.net/">http://www.cpubenchmark.net/</a> ): не менее 7500 единиц Объем оперативной памяти: не менее 8 Гб Объем SSD: не менее 256 Гб Наличие русской раскладки клавиатуры: требуется Стилус в комплекте поставки: требуется Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интер-фейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общеси-темных приложений: требуется Программное обеспечение (далее - ПО) для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространенных форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx): требуется	шт.	1
	Интерактивный комплекс	Размер экрана по диагонали: не менее 1625 мм Разрешение экрана: не менее 3840x2160 пикселей Встроенные акустические системы: требуется Количество одновременно распознаваемых касаний сенсорным экраном: не менее 20 касаний Высота срабатывания сенсора экрана: не более 3 мм от поверхности экрана Встроенные функции распознавания объектов касания (палец или безбатарейный стилус): требуется Количество поддерживаемых безбатарейных стилусов одновременно: не менее 2 шт. Возможность подключения к сети Ethernet проводным и беспроводным способом (Wi-Fi): требуется Возможность использования ладони в качестве инструмента стирания либо игнори-рования касаний экрана ладонью: требуется Интегрированный датчик освещенности для	компле- кт	1

		<p>автоматической коррекции яркости подсветки: требуется</p> <p>Возможность графического комментирования поверх произвольного изображения, в том числе от физически подключенного источника видеосигнала: требуется</p> <p>Интегрированные функции вывода изображений с экранов мобильных устройств (на платформе Windows, MacOS, Android, ChromeOS), а также с возможностью интерактивного взаимодействия (управления) с устройством-источником: требуется</p> <p>Интегрированный в пользовательский интерфейс функционал просмотра и работы с файлами основных форматов с USB-накопителей или сетевого сервера: требуется</p> <p>Поддержка встроенными средствами дистанционного управления рабочими параметрами устройства через внешние системы: требуется</p>		
	Мобильное крепление для интерактивного комплекса	<p>Тип: мобильное металлическое крепление, обеспечивающее возможность напольной установки интерактивного комплекса с возможностью регулировки по высоте (в фиксированные положения). Максимальный вес, выдерживаемый креплением: не менее 60 кг</p>	шт.	1
	Зд оборудование (Зд принтер)	<p>Тип принтера: FDM;</p> <p>Материал: PL A;</p> <p>Рабочий стол: с подогревом;</p> <p>Рабочая область (XYZ): от 180x180x180 мм;</p> <p>Скорость печати: не менее 150 мм/сек;</p> <p>Минимальная толщина слоя: не более 15 мкм</p> <p>Формат файлов (основные): STL, OBJ</p> <p>Закрытый корпус: наличие</p>	шт.	1
	Ноутбук мобильного класса	<p>Форм-фактор: трансформер</p> <p>Жесткая клавиатура: требуется</p> <p>Наличие русской раскладки клавиатуры: требуется</p> <p>Сенсорный экран: требуется</p> <p>Угол поворота сенсорного экрана (в случае неотключаемой клавиатуры): 360 градусов</p> <p>Диагональ сенсорного экрана: не менее 11 дюймов</p> <p>Производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark <a href="http://www.cpubenchmark.net/">http://www.cpubenchmark.net/</a>): не менее 2000 единиц</p> <p>Объем оперативной памяти: не менее 4 Гб</p> <p>Объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб</p> <p>Стилус в комплекте поставки: требуется</p> <p>Время автономной работы от батареи: не менее 7 часов</p> <p>Вес ноутбука: не более 1,4 кг</p> <p>Корпус ноутбука должен быть специально подготовлен для безопасного использования в учебном процессе (иметь защитное стекло повышенной прочности, выдерживать падение с высоты не менее 700 мм, сохранять</p>	шт.	1

		<p>работоспособность при попадании влаги, а также иметь противоскользящие и смягчающие удары элементы на корпусе): требуется</p> <p>Предустановленная операционная система с графическим пользовательским интерфейсом, обеспечивающая работу распространенных образовательных и общесистемных приложений: требуется</p> <p>ПО для просмотра и редактирования текстовых документов, электронных таблиц и презентаций распространенных форматов (.odt, .txt, .rtf, .doc, .docx, .ods, .xls, .xlsx, .odp, .ppt, .pptx): требуется</p>		
	МФУ (принтер, сканер, копир)	<p>Тип устройства: МФУ</p> <p>Цветность: черно-белый</p> <p>Формат бумаги: не менее А4</p> <p>Технология печати: лазерная</p> <p>Разрешение печати: не менее 600х600 точек</p> <p>Скорость печати: не менее 28 листов/мин</p> <p>Скорость сканирования: не менее 15 листов/мин</p> <p>Скорость копирования: не менее 28 листов/мин</p> <p>Внутренняя память: не менее 256 Мб</p> <p>Емкость автоподатчика сканера: не менее 35 листов</p>	шт.	1
	МФУ (принтер, сканер, копир)	<p>Тип устройства: МФУ</p> <p>Цветность: черно-белый</p> <p>Формат бумаги: не менее А4</p> <p>Технология печати: лазерная</p> <p>Разрешение печати: не менее 600х600 точек</p> <p>Скорость печати: не менее 28 листов/мин</p> <p>Скорость сканирования: не менее 15 листов/мин</p> <p>Скорость копирования: не менее 28 листов/мин</p> <p>Внутренняя память: не менее 256 Мб</p> <p>Емкость автоподатчика сканера: не менее 35 листов</p>	шт.	1
	Штатив	Максимальная нагрузка не более 5 кг, максимальная высота съемки не менее 148 см.	шт.	1
	Ноутбук	Частота процессора, МГц 2500, Количество ядер процессора, 2 шт; Тип оперативной памятиDDR4, Разрешение экрана, Мп1920х1080	шт.	10
	Фотограмметрическое ПО	ПО для обработки изображений и определения формы, размеров, положения и иных характеристик объектов на плоскости или в пространстве	kbw	1
	Фотоаппарат с объективом	Количество эффективных пикселей не менее 18 млн.	шт.	1
	Планшет	<p>Совместимость с квадрокоптером, п.2.3.5</p> <p>Примерные характеристики: Диагональ/разрешение: не менее</p>	шт.	1
	Карта памяти для фотоаппарата/видеокамеры	Объем памяти не менее 64 Гб, класс не ниже 10	шт.	2
	Фотоаппарат с объективом	Количество эффективных пикселей не менее 18 млн.	шт.	1
	Микрофон	Длина кабеля не менее 4-5 метров, Возможность	шт.	1

		подключения к ноутбуку/ПК, видеокамере		
	Видеокамера	количество мегапикселей - не менее 8, оптическая стабилизация - наличие, максимальное разрешение - не менее 1920 x 1080, тип матрицы, CMOS - наличие, наличие разъемов - USB, HDMI, наличие оптической стабилизации, наличие встроенной вспышки	шт.	1
	Пластик для 3д-принтера	Пластик 1,75 мм, 1кг	шт.	15
	Ручной лобзик, 200мм	Материал рукояти пластик, длина лезвия - 200 мм	шт.	5
	Ручной лобзик, 300мм	Материал рукояти пластик, длина лезвия - 300 мм	шт.	3
	Канцелярские ножи	Нож должен быть повышенной прочности в металлическом или пластиковом корпусе с резиновыми вставками,; Металлические направляющие: наличие	шт.	5
	Набор пилок для лобзика	Универсальные, 5 шт.	шт.	2
	ПО для 3Д-моделирования	Облачный инструмент САПР/АСУП, охватывающий весь процесс работы с изделиями — от проектирования до изготовления		1
	Аккумуляторная дрель-винтоверт	Число аккумуляторов в комплекте: 2; Реверс: наличие; Наличие 2х скоростей	шт.	2
	Набор бит	Держатель бит: наличие Количество бит в упаковке: не менее 25 штук	шт.	1
	Набор сверл универсальный	Типы обрабатываемой поверхности: камень, металл, дерево Количество сверел в упаковке: не менее 15 штук Минимальный диаметр: не более 3 мм	шт.	1
	Многофункциональный инструмент (мультитул)	Многофункциональный инструмент должен быть предназначен для выполнения широкого спектра работ: шлифования, резьбы, гравировки, фрезерования, полировки и т.д.	шт.	2
	Клеевой пистолет с комплектом запасных стержней	Функция регулировки температуры: наличие	шт.	3
	Цифровой штангенциркуль	Материал: металл; Корпус дисплея: пластик; Глубиномер: наличие	шт.	3
	Электролобзик	Функция регулировки оборотов: наличие; Скобовидная рукоятка	шт.	2

**Кадровое обеспечение:** Педагоги дополнительного образования.

### 2.3.Формы аттестации.

Аттестация (промежуточная и итоговая) по данной программе в формах, определенных учебным планом.

Оценивание результатов проводится по уровневой системе (высокий, средний, низкий).

### 2.4. Оценочные материал.



### Диагностика освоения программы «Основы 3D моделирования»

Ф.И. учащегося	ТБ работы с различными инструментами	Умение работать с различными материалами	Умение комбинировать различные материалы	Организованность и самостоятельность обучающихся	Культура поведения и общения учащихся	дружеские отношения в коллективе

**Ключ** Критерии оцениваются в диапазоне от 1 до 3 баллов, где:

**1 балл** – низкий уровень освоения программы;

**2 балла** – средний уровень освоения программы;

**3 балла** – высокий уровень освоения программы.

#### 2.5. Методические материалы.

Для реализации данной программы методы обучения выбираются в зависимости от этапа учебного процесса и уровня усвоения знаний различными учащимися.

**Методы обучения:** Наглядный практический, самостоятельного изучения, метод стимуляции и поощрения, игровой, словесный

**Методы воспитания:** Убеждения, стимулирование, мотивация, поощрение.

Девизом сотворчества с детьми является «Обучая воспитывать – воспитывать обучая». При этом доминирует аксиома: педагог и дети делают одно дело, все заинтересованы сделать его хорошо.

Для реализации данной программы используются следующие **педагогические технологии:** информационные технологии, технология группового обучения, технология дифференцированного обучения, технология развивающего обучения, технология разноуровневого обучения, технология игровой деятельности, технология коллективной творческой деятельности, здоровьесберегающая технология,

#### **Описание методов обучения:**

**Словесные методы обучения** - словесный (объяснение нового материала, беседа, рассказ и т.д.)

Педагогу необходимо как можно меньше объяснять самому, стараться вовлекать детей в обсуждение, нельзя перегружать, торопить детей и сразу стремиться на помощь. Ребенок должен попробовать преодолеть себя, в этом он учится быть взрослым, мастером.

**Метод наблюдения** - Зарисовка эскизов, рисунки, фото.

**Методы проблемного обучения** - Выбирая изделие для изготовления, желательно спланировать объем работы на одно занятие, если времени требуется больше, дети заранее должны знать, какая часть работы останется на второе занятие. Трудные операции, требующие значительного умственного напряжения и мышечной ловкости, обязательно должны быть осознаны детьми как необходимые.

**Наглядный метод обучения** - Наглядные материалы: рисунки, фотографии, таблицы, схемы, чертежи, журналы; демонстрационные материалы: готовые работы, образцы, инструменты и приспособления; демонстрационные видеоматериалы. После изложения теоретических сведений педагог вместе с детьми переходит к практической деятельности.

**Игровая гимнастика** - Игровая гимнастика в виде упражнений (рисунок в воздухе). Чтобы дети быстро не утомлялись и не теряли интерес к предмету, полезно вводить смену видов деятельности и чередование технических приёмов с игровыми заданиями. Эффективно включиться в процесс работы детям помогает на занятиях музыка. Также используются

практические задания, выполнение которых предполагает организацию коллективной работы детей.

**Формы организации учебного занятия** – Беседа, игра, открытое занятие, практическое занятие, выставки,

### **Структура учебного занятия:**

1) Организационная часть (1 минута).

Дети проходят и рассаживаются по своим местам.

2) Вводная часть: Беседа с детьми (5 минут).

Педагог объявляет детям тему, объясняет, как будет проходить занятие.

3) Вводный технологический инструктаж (2 мин).

Педагог рассказывает технологические этапы работы над изделием.

4) Самостоятельная работа, текущий инструктаж педагога (15 минут).

Педагог показывает и поэтапно выполняет работу, периодически обходя детей, помогая и указывая на ошибки.

5) Динамическая пауза, физминутка (2 минуты).

Отдых для детей.

6) Подведение итогов. Рефлексия. (4 минут).

Педагог, обсуждая с детьми их работы, задаёт контрольные вопросы и мягко указывает на ошибки и недочёты в работе, отмечает удаchi.

7) Завершение работы (1 минута).

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2009;
2. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008;
3. Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (Blender Basics 2.6)/ 4-е издание;
4. Хронистер Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.

Согласовано

Протокол заседания № 1

методического объединения учителей

математики, информатики

от 27.08.2023 г.

\_\_\_\_\_ \С.В.Воронина\

Согласовано

Руководитель центра «Точка Роста»

\_\_\_\_\_/Т.Г. Бондарчук/

31 августа 2023 г.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 447200959609934981311677372486379060188671997370

Владелец Калач Елена Владимировна

Действителен с 05.09.2024 по 05.09.2025