

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 422  
Кронштадтского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТА на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1 от 29.08.24 г

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБОУ СОШ № 422  
Кронштадтского района  
Санкт-Петербурга  
\_\_\_\_\_ Богданова О.Н.  
Приказ 96/Д-9 от 02.09.24 г

Дополнительная общеразвивающая программа  
**«Основы 3D моделирования и прототипирования - Умный город»**

Уровень: базовый  
Возраст учащихся: 13-16 лет (8-9 классы)  
Срок реализации: 1 год (144 часа)

Разработчик: Маковецкий Ю.К.  
педагог дополнительного образования

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность программы:** техническая направленность

**Вид программы:** модифицированная (рабочая)

**Новизна программы:**

Данная программа предполагает третий год обучения по направлению - Основы 3D - моделирования и прототипирования, опирается на смежные программы «3D моделирование умный дом» и «3D моделирование и прототипирование Умный квартал» и предполагает преподавание более углубленных знаний по работе в программах САПР, углубленного изучения учащимися твердотельного и полигонального моделирования, знакомство с разнообразием программного обеспечения данного направления.

Учащимся предлагаются углубленные знания по работе с программами и оборудованием. В данном году обучения предполагается выделять большее время на самостоятельную работу с поставленными задачами, с развитием навыков поиска и вычленения информации.

При обучении на занятиях развиваются не только hard skills, но и soft skills, в которые входят: способность общаться и договариваться, креативность, планирование работы, правильная расстановка задач, поиск и принятие решений. Также в процессе занятий идет учет интеллектуальных и психофизических личностных особенностей каждого ребенка.

Система подведения итогов предполагает нацеленность на результат для конкретного ученика, в независимости от других результатов, приоритетность интересов каждого воспитанника.

**Актуальность программы:**

3D - моделирование очень активно входит во все сферы жизни общества, от медицины до геодезии, а также производство, кинематограф, мультипликация. Поэтому изучение данной дисциплины поможет учащимся ориентироваться в современных трендах.

- способствует достижению результатов, заложенных в Федеральном государственном образовательном стандарте для среднего образования по формированию у подростков основ инженерной грамотности, информационно-коммуникационной компетентности;
- создает нормативную базу освоения 3D-моделирования подростками, склонными к техническому творчеству, и, тем самым, удовлетворяет их социальный запрос на приобретение знаний и умений, адекватных современному уровню развития технологий; вооружает их соответствующими навыками, позволяющими реализовать свои творческие идеи и существенно сократить дистанцию до воплощения;
- обеспечивает работу по профориентации подростков в области инженерно-технических профессий, позволяет сделать предпрофессиональные пробы и страховку профессионального становления.

### **Педагогическая целесообразность:**

заключается в том, что данная программа позволяет помочь учащимся, проявившим интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании базовых и углубленных знаний и навыков по построению моделей с помощью 3D-принтера, а также расширения представления о разнообразии программного обеспечения и оборудования данной сферы. Материал курса излагается с учетом возрастных особенностей учащихся и уровня их знаний. Занятия построены как система тщательно подобранных упражнений и заданий, ориентированных на межпредметные связи

### **Цель программы:**

Настоящая дополнительная образовательная программа нацелена на освоение учащимися основных навыков работы в системе автоматического проектирования (далее САПР) на примере 3D-моделирования в среде Autodesk Inventor и полигонального моделирования в среде Blender, а также опробывания другого аналогичного программного обеспечения.

Программа содержит в себе развивающий, обучающий и воспитательный аспекты, которые позволяют:

- преподать необходимые практические и теоретические знания по направлению “3D - моделирование и прототипирование”
- развить базовые и углубленные навыки работы в различных средах моделирования;
- развить творческие способности обучающихся;
- сформировать информационно-коммуникативные и социальные компетентности;
- удовлетворить индивидуальные потребности обучающихся в интеллектуальном, нравственном развитии;
- способствовать социализации и адаптации обучающихся к жизни в обществе; сформировать общую культуру обучающихся.

### **Задачи программы:**

#### **Образовательные:**

- обучить использованию САПР Autodesk Inventor в объеме, достаточном для уверенного, самостоятельного 3D - моделирования изделий;
- обучить использованию Blender 3D в объеме, достаточном для самостоятельного 3D – моделирования объектов;
- развить техническую эрудицию;
- способствовать развитию познавательного интереса.

#### **Развивающие:**

- способствовать развитию пространственного и образного мышления;

- формировать навыки сознательного и рационального использования конструкторских технологий в своей повседневной, учебной деятельности;
- формировать навыки самостоятельного изучения новых инструментов и их осознанный выбор для дальнейшей работы;
- способствовать формированию и развитию коммуникативных навыков, умению взаимодействовать в группах.

#### **Воспитательные:**

- способствовать формированию творческого подхода к поставленной задаче;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу; прививать техническую и информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- воспитывать сознательное отношение к выбору будущей профессии.

#### **Отличительные особенности**

Отличительной особенностью программы является то, что она создана специально для освоения подростками принципов работы с современными системами твердотельного параметрического 3D-проектирования, на примере пакета Autodesk Inventor (программа может быть адаптирована (с минимальными изменениями) для изучения других аналогичных САПР-систем, таких как Компас 3D, Solid Works). А также освоения полигонального 3D - моделирования на примере пакета программ Blender - 3D. Важной частью занятий является доведение проектируемого изделия до изготовления образца, прототипа, при использовании для физического изготовления спроектированных изделий 3D-принтеров, и, при наличии, других станков с ЧПУ (лазерного).

Данная образовательная программа не только дает навыки и умения работы с пакетом программ класса САПР, но и способствует формированию информационно-коммуникативных и социальных компетентностей.

Так же в программе применяется проектный подход, который создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации обучающихся.

#### **Адресат программы:**

Данная дополнительная программа рассчитана на детей 13 - 16 лет. Предполагается входное тестирования по данному направлению.

#### **Срок реализации программы**

1 год. Программа реализуется в течение учебного года.

Объем программы составляет 144 часа.

### **Форма обучения и организации занятий:**

Очными формами проведения занятий являются: инструктаж, опрос, рассказ, диспут, демонстрация, самостоятельная работа, коллективный анализ интересных индивидуальных решений, презентация работ, защита проектов, конкурс.

Кроме того, учебные занятия по программе или ее части могут быть проведены удаленно в форме онлайн-уроков, видеоконференций, вебинаров, онлайн-тестирования.

В ходе образовательного процесса применяются различные формы организации деятельности обучающихся и методы обучения (индивидуальные, групповые и т.д.). Предусмотрены лекции, практические и семинарские занятия, выполнение самостоятельной работы, творческие отчеты, другие виды учебных занятий и учебных работ.

### **Планируемые результаты**

Реализация дополнительной образовательной программы позволит сформировать у подростков адекватную современным условиям позицию и отношение к техническому творчеству, инженерным специальностям, прогрессу.

#### **1. Личностные**

У учащихся будут развиты (сформированы):

- личностные качества: ответственность, сознательное отношение к выбору будущей профессии;
- навыки творческого подхода к поставленной задаче;
- культура общения.

#### **2. Метапредметные**

У учащихся будут развиты:

- внимание, память, пространственное и образное мышление;
- коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- навыки сознательного и рационального использования конструкторских технологий в своей повседневной, учебной деятельности.

#### **3. Предметные**

Обучающиеся будут знать:

- технологию использования 3D - программ разных направленностей.

Обучающиеся будут уметь:

- создавать эскизы с указанием размерностей и других условных обозначений;
- создавать 3D-модели несложных декоративных изделий, сувениров и бытовых предметов;

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			
		Всего	Теор. знания	Практ. знания	Формы контроля
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Входное тестирование	2	1	1	Беседа, опрос, тестирование
2	Повторение материала прошлого года	4	0	4	Практическая работа, беседа
3	От эскиза до проекта. Индивидуальное определение и выбор полугодического проекта.	2	1	1	Практическая работа
4	Продвинутое моделирование в Autodesk Inventor	64	20	44	
4.1	Продвинутое моделирование на уровне детали	30	10	20	Практическая работа
4.2	Blender 3D / Autodesk 3Ds Max / аналоги	30	10	20	Практическая работа
4.3	Подведение итогов полугодия	4	0	4	Беседа, опрос, выставка
5	Повторение пройденного материала прошлого полугодия	4	0	4	Беседа, опрос, практическая работа
6	Основы проектной деятельности	8	4	4	Практическая работа, беседа
7	Реализация собственного проекта	48	8	40	
7.1	Прототипирование и моделирование	36	4	32	Практическая работа
7.2	Реализация в материале	12	4	8	Практическая работа
8	Оформление проекта и проектной документация	8	4	4	Практическая работа
9	Подведение итогов года	4	0	4	Выставка
<b>ИТОГО</b>		144	38	106	

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1. Тема: «Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Входное тестирование», 2 часа

Цель: проговорить технику безопасности. Вместе с детьми поставить цели и задачи на предстоящий курс. Проверить остаточные знания, на основе которых будет скорректирована дальнейшая программа.

2. Тема: «Повторение материала прошлого года», 4 часа

Цель: восстановить основные теоретические знания и практические навыки учащихся для последующей успешной работы. Будет проходить при выполнении простого проекта

3. Тема: «От эскиза до проекта. Индивидуальное определение и выбор полугодового проекта», 2 часа

Цель: вместе с детьми выбрать тему проекта, проговорить этапы его реализации, поставить задачи. Ввести понятие проектной деятельности ее необходимость и основные понятия

4. Тема: «Продвинутое моделирование в Autodesk Inventor», 64 часа

4.1 Тема: «Продвинутое моделирование на уровне детали», 30 часов

Цель: первичное знакомство детей с САПР программой Autodesk Inventor.

4.2 Тема: «Blender 3D / Autodesk 3Ds Max / аналоги», 30 часов

Цель: обучение учащихся продвинутым знаниям работы в программах, сравнение программного обеспечения, выявление личной привязанности, определение индивидуального удобства работы. Работа над индивидуальным проектом.

4.3 Тема: «Подведение итогов полугодия», 4 часа

Цель: подведения итогов полугодия, для понимания уровня готовности проектов и степени понимания учащимися принципов работы в программе, а также стимулирование детей.

5. Тема: «Повторение пройденного материала прошлого полугодия», 4 часа

Цель: повторить и освежить материал, пройденный в прошлом полугодии для более эффективной работы.

6. Тема: «Основы проектной деятельности», 8 часов

Цель: получить основы знаний по проектной деятельности и методы их применения на практике, определение с целями и задачами на собственный проект.

7. Тема: «Реализация собственного проекта», 48 часов

7.1 Тема: «Моделирование», 36 часов

Цель: выбор, проработка и моделирование собственного проекта.

7.2 Тема: «Исполнение в материале», 12 часов

Цель: подготовка модели к исполнению в материале и сборка готового проекта.

8. Тема: «Оформление проекта и проектной документация», 8 часов

Цель: получение знаний и навыков по оформлению и грамотному закрытию проекта.

9. Тема: «Подведение итогов», 4 часа

Цель: подведение итогов года, анализ работы учащихся, закрытие и защита проектов.

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.**

Для проведения учебного процесса необходимы:

- компьютерный класс с персональными компьютерами,
- сетевое оборудование,
- выход в Интернет,
- акустические колонки,
- интерактивная доска,
- проектор и экран,
- многофункционально устройство (принтер, копировальный аппарат, сканер),
- принтеры 3D,
- Программное обеспечение: Microsoft Office (или аналог), Autodesk Inventor, Blender 3D, Autodesk 3Ds Max, Adobe Illustrator, Ultimaker Cura.

В коллективной работе активно используется мультимедийный проектор. Все практические задания и специально подготовленный справочный материал, учащиеся регулярно переписывают на личное облачное хранилище или через USB порт к себе на flash память для домашних занятий.

Компьютерный класс не менее 12 стационарных компьютеров для учащихся.

Компьютер для преподавателя. Интерактивная доска 60-80 дюймов. Все компьютеры работают под управлением ОС Windows 10, включены в общую локальную сеть.

Для проведения занятий предусмотрено использование оборудования Лаборатории - "3D моделирование и прототипирование, реверсивный инжиниринг":

- 3D-принтер Neo
- 3D-принтер Prusa i3 Steel BiZon Dual 300x300мм
- 3D-принтер Bizon 2
- 3D-принтер Bizon 2 MINI
- 3D-принтер ZENIT 3D HT
- МФУ лазерный XEROX WorkCentre 3025, белый
- Компьютерный класс, оборудованный программным обеспечением для 3D-моделирования: Монитор ACER EK240YAbi 23.8", Процессор AMD Ryzen 5 3600X 6-Core 3,79 GHz с видеокартой GTX 1660
- Источники бесперебойного питания для программно-аппаратных комплексов групповой работы
- Светильники для местного освещения для кабинетов программирования, 3Dмоделирования и WEB-дизайна
- WEB камера для учителя

### **Кадровое обеспечение.**

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования обучающихся и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с



уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В, с уровнями квалификации 6. С целью обеспечения высокого качества организации и реализации воспитательной деятельности в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы могут быть привлечены другие педагогические работники: методисты, тьюторы, педагоги-организаторы, педагог-психолог.)

### **ОЦЕНОЧНЫЕ, ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.**

В процессе реализации программы предусмотрены следующие формы контроля:

- Текущий контроль успеваемости.

Оценка качества усвоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в период от начала обучения до промежуточной (итоговой) аттестации осуществляется по темам, разделам.

В случае, если обучающийся приступил к занятиям не с начала учебного года, с ним проводится собеседование с целью определения уровня его способностей и личностных качеств для освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Промежуточная аттестация. Обучающиеся представляют сборку изделия, выполненную в команде, или представляют изделия и детали, спроектированные и изготовленные самостоятельно, в группе, с помощью педагога.

Определить результативность освоения программы позволяет ряд диагностических методик: анкетирование, устные опросы учащихся, ведение диагностических карт уровня творческого развития ребенка, анализ результатов тестирования по пройденному материалу, результатов участия в различных мероприятиях, фестивалях, конкурсах и т.п.

