

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  
**«Аддитивные технологии 3D»**

Уровень: базовый  
Возраст учащихся: 14-17 лет (9-10 классы)  
Срок реализации: 1 год (108 часов)

Разработчик: Маковецкий Ю.К.  
педагог дополнительного образования

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Направленность программы:** техническая направленность

**Вид программы:** модифицированная (рабочая)

**Новизна программы:**

Новизна рабочей программы заключается в общей концепции развития у учащихся понимания об современных цифровых технологиях, и о применении их в различных сферах жизни. Также программа направлена на развитие объемно-пространственного творческого мышления, освоения навыка перехода от изображения идеи на бумаге к воплощению идеи в объеме при помощи соответствующих инструментов. Изучение смежных направлений, таких как 3D - сканирование и 3D - печать. Обучающиеся постигают суть процессов переноса реального предмета в цифровое пространство и суть процессов происходящих в 3D принтере во время его работы, перенос цифровой модели в реальный мир.

**Актуальность программы:**

В наше время актуальна задача внедрения изучения 3D технологий в основном образовательном процессе с целью воспитания талантливого молодого поколения российских инженеров.

Также важными задачами являются повышение качества инженерного образования в системе образования РФ; внедрение новых технологий в обучение: 3D-моделирование, 3D-сканирование, 3D-печать и объемное рисование; развитие сотрудничества между образовательными организациями и инновационными промышленными предприятиями по вопросам подготовки специалистов по аддитивным технологиям.

Данная программа помогаем с решением следующих проблем, связанных с обучением будущих профессионалов:

- разрыв между потребностями рынка в кадрах и профессиональным выбором молодежи;
- консерватизм образования: дефицит практик будущего и прорывных технологий, использование методов прошлого.

Программа создает новые возможности для профориентации и освоения школьниками современных и будущих профессиональных компетенций с опорой на передовой отечественный и международный опыт.

**Педагогическая целесообразность:**

Педагогическая целесообразность Программы заключается прежде всего в создании условий для выявления и поддержки учащихся, проявляющих интерес к аддитивным технологиям 3D-моделирования, 3D-сканирование и объемное рисование. в интеграции технической и творческой художественной направленности в одной Программе. Присутствуют

методы практико-ориентированной деятельности (упражнения), а также наглядный метод организации образовательного процесса (демонстрация картинок, схем, фотографий, видеоматериала).

Учащийся параллельно развивает и технические навыки, и художественно-эстетические, понимает их взаимосвязь, учится решать комплексные задачи, требующие одновременно и логического, и творческого подхода. Такой подход в полной мере позволяет реализовать профессиональное самоопределение учащегося, а также его интеллектуальное и творческое развитие как целостной личности, а также на выработку навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей.

В процессе реализации программы идет проектная работа. В которой учащиеся знакомятся с основами проектной деятельности. Также, школьникам предоставляется возможность поработать в проектных командах. Учащиеся в группах не являются конкурентами друг для друга, они учатся работать вместе, коллективно анализировать и сравнивать различные инструменты, искать методы исправления недостатков и использования преимуществ.

#### **Цель программы:**

Настоящая дополнительная образовательная программа нацелена на формирование современных инженерных компетенций у обучающихся в области разработки, проектирования и изготовления изделий с использованием аддитивных технологий.

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

- преподавать необходимые практические и теоретические знания по направлению “аддитивные технологии”
- развить базовые и углубленные навыки работы в различных средах моделирования;
- развить навыки работы с оборудованием (3D - принтер, 3D - сканер);
- 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:**

- сформировать системное представление о современных технологиях производства;

- научить основам эксплуатации 3D-принтера, 3D - сканера и соответствующего программного обеспечения;
- научить основам трехмерного моделирования в различных средах;
- 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;
- 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 Blender3D / Autodesk 3Ds Max. 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 14 - 17 лет. Предполагается входное тестирование, для определения навыков работы в 3D - программах.

### **Срок реализации программы**

1 год. Программа реализуется в течение учебного года.

Объем программы составляет 108 часов.

### **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, конкурсы.

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, проекты, 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			Формы контроля
		Всего	Теор. знания	Практ. знания	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Вводное тестирование	2	1	1	Беседа, опрос, тестирование
2	Вводное занятие по направлению цифрового производства	2	2	2	Практическая работа, беседа
3	Базовое изучение/повторение программы Autodesk Inventor	8	2	6	Практическая работа
4	Индивидуальная практическая работа	2	0	2	Практическая работа
5	Базовое изучение/повторение программы Autodesk 3Ds Max	8	2	6	Практическая работа
6	Индивидуальная практическая работа	2	0	2	Практическая работа
7	Базовое изучение/повторение САМ программы Ultimaker Cura	2	0	2	Практическая работа
8	Индивидуальная практическая работа	2	0	2	Практическая работа
9	Базовое изучение/повторение программы Adobe Illustrator	6	2	6	Беседа, опрос, практическая работа
10	Индивидуальная практическая работа	2	0	2	Практическая работа
11	Базовое изучение/повторение работы с лазерным станком	2	0	2	Практическая работа
12	Основы проектной деятельности	8	4	4	Практическая работа, беседа
13	Начало реализации собственного проекта	14	0	14	Практическая работа
14	Подведение итогов полугодия	2	0	2	Беседа, опрос
15	Введение в работу, повторение целей и задач	2	0	2	Беседа, опрос
16	Реализация собственного проекта	32	0	32	Практическая работа
17	Оформление проекта и проектной документации	10	4	6	Практическая работа
18	Подведение итогов года	2	0	2	Выставка
ИТОГО		108	13	95	

## 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: «Вводное занятие по направлению цифровое производство», 4 часа  
Цель: обсудить с учащимися основные понятия цифрового производства, ввести понятие аддитивных технологий, а также их актуальности и востребованности.
3. Тема: «Базовое изучение/повторение программы Autodesk Inventor», 8 часов  
Цель: первичное знакомство или повторение навыков работы с программой
4. Тема: «Индивидуальная практическая работа», 2 часа  
Цель: закрепление материала через практическую работу.
5. Тема: «Базовое изучение/повторение программы Autodesk 3Ds Max», 8 часов  
Цель: первичное знакомство или повторение навыков работы с программой
6. Тема: «Индивидуальная практическая работа», 2 часа  
Цель: закрепление материала через практическую работу.
7. Тема: «Базовое изучение/повторение САМ программы Ultimaker Cura», 2 часа  
Цель: первичное знакомство или повторение навыков работы с программой
8. Тема: «Индивидуальная практическая работа», 2 часа  
Цель: закрепление материала через практическую работу.
9. Тема: «Базовое изучение/повторение программы Adobe Illustrator», 6 часов  
Цель: первичное знакомство или повторение навыков работы с программой
10. Тема: «Индивидуальная практическая работа», 2 часа  
Цель: закрепление материала через практическую работу.
11. Тема: «Базовое изучение/повторение навыков работы с лазерным станком», 6 часов  
Цель: первичное знакомство или повторение навыков работы с программой
12. Тема: «Основы проектной деятельности», 8 часов  
Цель: введение понятие проектной деятельности, выбор проекта, обсуждение современных трендов.
13. Тема: «Начало реализации собственного проекта», 14 часов  
Цель: начало работы над собственным итоговым проектом.
14. Тема: «Подведение итогов полугодия», 2 часа  
Цель: подведение итогов полугодия, анализ работы учащихся, выявление промежуточных результатов.

15. Тема: «Введение в работу, повторение целей и задач», 2 часа

Цель: включение учащихся в работу.

16. Тема: «Реализация собственного проекта», 32 часа

Цель: продолжение работы над собственным проектом.

17. Тема: «Оформление проекта и проектной документации», 10 часов

Цель: получение навыков оформления и защиты проекта.

18. Тема: «Подведение итогов года», 40 часов

Цель: подведение итогов полугодия, анализ работы учащихся, выявление результатов.

### **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
- 3D-Сканер PLANETA 3D-200 lite, поворотный стол
- 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, 3D моделирования 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.

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.

