

**Министерство Смоленской области по образованию и науке
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия № 4» города Смоленска**

Принята на заседании
педагогического совета
от «29» августа 2025 г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Директор МБОУ
«Гимназия №4»
_____Капаева Л.В.
Приказ № 32-од от 29.08.2025 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы 3D печати»**

Возраст обучающихся: 10-15 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: Моринов Егор
Михайлович, педагог
дополнительного образования

Смоленск
2025

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы 3D печати» является программой технической направленности, разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми актами Российской Федерации и образовательного учреждения:

- Федеральный Закон РФ от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 года № 678-р;

- Постановление Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № 28 СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Приказ Минтруда и социальной защиты населения Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298 н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- Устав МБОУ «Гимназия №4».

Актуальность настоящей программы заключается в том, что в современных условиях развития технологий трёхмерная графика активно применяется в различных отраслях и сферах деятельности. Программа связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего

творческого потенциала, профессионального самоопределения. Программа разработана в соответствии с выявлению и поддержки одаренных и талантливых детей, профессиональной ориентации учащихся, а также популяризации среди учеников школ инженерно-технического образования. Программа обеспечивает возможности для раскрытия творческого потенциала обучающихся посредством информационных технологий, выявления и поддержки одаренных и талантливых детей.

Программа составлена с учетом приоритетов в дополнительном образовании в Смоленской области, направленных на развитие технического творчества, в том числе робототехники.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что особенностью программы от уже существующих является применение на занятиях информационных технологий и проектной деятельности. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Новизна данной программы состоит в том, что занятия по 3D моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Знания, полученные при изучении программы учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам – математике, физике, химии, биологии и др.. Настоящая программа предполагает дополнительное образование детей в области параметрического 3D моделирования, направлена на формирование у обучающихся пространственного, аналитического и синтетического мышления, готовности и способности к творческому поиску и воплощению своих идей на практике.

Адресат программы: обучающиеся в возрасте 10-15 лет.

Доступность программы для различных категорий детей

Занятия по программе доступны для отдельных категорий детей с ОВЗ и детей-инвалидов. Это возможно, так как в учреждении создана доступная образовательная среда, при проведении занятий используются здоровьесберегающие педагогические технологии.

Программа предусматривает обучение детей с выдающимися способностями. При работе с этой категорией детей применяются элементы технологии разноуровневого обучения. Для этих обучающихся предусмотрено участие в конкурсах, фестивалях, выставках, соревнованиях, олимпиадах различного уровня.

Программа подходит для работы с детьми, находящимися в трудной жизненной ситуации. При работе с этой категорией детей используется

технология педагогической поддержки. Обучаться по программе имеют возможность дети из малообеспеченных семей, так как она не предусматривает приобретение дорогостоящих материалов и специального оборудования.

Объем программы: 72 часа.

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа продолжительностью 40 минут с 10 минутным перерывом после каждого часа на проветривание.

Формы организации учебного процесса: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Основной формой обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется малыми группами..

Виды занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- мастер-классы;
- эксперименты;
- опросы;
- проекты.

Цель программы:

Расширение понимания значимости 3D моделирования и изготовления изделий на 3D принтере в современном мире, развитие творческих способностей в рамках проектной деятельности и формирование мотивации к выбору профессии в сфере инженерной и творческой деятельности.

Задачи:

▪ **образовательные:**

- ознакомление с ролью 3D моделирования и технологии 3D печати в современном мире;
- раскрытие инновационного потенциала и перспектив развития технологий 3 D печати;
- формирование базовых знаний по работе в программах графических редакторов для 3D моделирования, в программах подготовки заданий для 3D печати, а также принципах управления 3D принтерами;
- ознакомление с принципами проектирования на основе 3D моделирования;

- освоение приемов работы по проектированию и изготовлению устройств с использованием 3D печати;
- раскрытие логического перехода от проекционного черчения к 3D моделированию его современной роли и перспектив;
- ознакомление с основами работы в графических редакторах различного назначения;
- ознакомление с принципами разработки управляющих программ для работы 3D принтеров;
- ознакомление с безграничным миром творческой инновационной проектной деятельности в сфере 3D печати.

▪ **развивающие:**

- развитие активности к познавательной деятельности;
- расширение сферы творческого, мыслительного потенциала и принятия обдуманных решений в проблемных ситуациях;
- формирование устной речи, используя специальные термины и понятия, связанные с изучением 3D моделирования;
- развитие памяти, внимания, творческих способностей, воображения, вариативности мышления;
- развитие способности самостоятельно анализировать информацию и работать с технологиями дистанционного обучения;
- развитие интереса к проектной деятельности для раскрытия потенциала полученных знаний и навыков;
- развитие инновационно-коммерческого подхода к творческой и проектной деятельности.

▪ **воспитательные:**

- формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками;
- развитие исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца;
- развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов;
- развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий;
- формирование технологической грамотности;
- развитие стратегического мышления;
- получение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.

Планируемые результаты

▪ **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.

▪ **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.

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.

Условия реализации программы:

а) рабочее место обучающегося: ноутбук, наушники, манипулятор типа мышь, набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы, эвольвектор, программируемых моделей инженерных систем;

б) рабочее место наставника: ноутбук, манипулятор типа мышь, WEB-камера;

в) презентационное оборудование: моноблочное интерактивное устройство, напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление;

г) набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера;

д) набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенной интерпретатором;

е) набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы;

ж) образовательный набор для изучения технологий связи и IoT;

з) образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике;

и) образовательный конструктор с комплектом датчиков.

к) очки и шлем виртуальной реальности.

Виды и формы контроля

▪ **Вводный контроль** проводится в сентябре-месяце, в начале обучения ребенка по дополнительной общеобразовательной программе. Он проходит в форме беседы и педагогического наблюдения.

- **Текущий контроль** осуществляется на каждом занятии. Он проводится в форме педагогического наблюдения или анализа выполнения творческих работ.
- **Промежуточный контроль** осуществляется 1 раз в год в декабре-месяце. Формы проведения: практическое задание.
- **Итоговый контроль** проводится в мае-месяце, в конце обучения обучающегося по дополнительной общеобразовательной программе. Он проходит в форме защиты проекта.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение. Правила ТБ	1	1	0	Творческая работа
2	Изучение основ технического черчения	1	1	0	Тестирование
3	Знакомство с основами прототипирования	1	1	0	Выполнение практического задания
4	Знакомство с системой КОМПАС 3D	1	0	1	Беседа
5	Документ – Чертеж. Инструментальные панели.	8	4	4	Выполнение практического задания
6	Документ – Деталь. Инструментальные панели.	4	2	2	Устный опрос
7	Операция выдавливание	4	2	2	Выполнение практического задания
8	Операция Вращение	4	2	2	Тестирование
9	Кинематическая операция	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
10	Операция по сечениям	4	2	2	Выполнение практического задания
11	Документ – Сборка. Инструментальные панели.	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического

					задания
12	Создание сложных деталей	4	2	2	Тестирование
13	Создание чертежа из 3D-модели	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
14	Устройство 3D принтера	1	1	0	Выполнение практического задания
15	Основные характеристики принтера, приемы работы	1	1	0	Презентация готового результата
16	Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера.	2	0	2	Выполнение практического задания
17	Виды пластиков	2	2	0	Беседа
18	Подготовка модели к печати	1	0	1	Выполнение практического задания
19	Пробная печать	1	0	1	Устный опрос
20	Устройство 3D сканера	1	1	0	Выполнение практического задания
21	Основные характеристики сканера	1	1	0	Тестирование
22	Настройка сканера, приемы работы	1	0	1	Устный опрос, выполнение практического задания
23	Создание модели с помощью 3D сканера	1	0	1	Выполнение практического задания
24	Создание авторских 3D моделей и их печать.	10	0	10	Устный опрос, выполнение практического задания

25	Итоговое занятие	6	0	6	Тестирование
	Всего часов:	72	27	45	

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Тема 1. Введение. Правила ТБ

Теория: Беседа по правилам поведения учащихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой, используемым оборудованием. Организация работы в компьютерном классе.

Тема 2. Изучение основ технического черчения

Теория: Общие определения. Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей.

Тема 3. Знакомство с основами прототипирования

Теория: Общие понятия о прототипировании. Современные технологии. Область применения.

Тема 4. Знакомство с системой КОМПАС–3D

Практика: Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов.

Тема 5. Документ – Чертеж. Инструментальные панели

Теория: Общие приемы работы. Компактная панель. Панель свойств. Инструментальная панель Геометрия. Инструментальная панель Редактирование и Размеры.

Практика: самостоятельная работа по созданию документа чертёж и его последующее редактирование.

Тема 6. Документ – Деталь. Инструментальные панели

Теория: Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз. Вспомогательная геометрия.

Практика: Создание и редактирование эскиза

Тема 7. Операция выдавливание

Теория: Создание модели с помощью операции выдавливание и вырезать выдавливанием. Дополнительные элементы: фаски, скругления.

Практика: самостоятельная работа – операция выдавливание.

Тема 8. Операция Вращение

Теория: Создание модели с помощью операции вращение и вырезать вращением.

Практика: самостоятельная работа – операция вращение.

Тема 9. Кинематическая операция

Теория: Создание модели с помощью кинематической операции и вырезать кинематически.

Практика: самостоятельная работа – кинематическая операция.

Тема 10. Операция по сечениям

Теория: Создание модели с помощью операции по сечениям и вырезать по сечениям.

Практика: самостоятельная работа – операция по сечениям.

Тема 11. Документ – Сборка. Инструментальные панели

Теория: Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Инструментальные панели Редактирование сборки и Сопряжения.

Практика: Самостоятельная работа – сборка.

Тема 12. Создание сложных деталей

Теория: Принципы создания деталей, созданных несколькими различными операциями.

Практика: Создание сложной детали.

Тема 13. Создание чертежа из 3D-модели

Теория: Принципы работы с инструментом.

Практика: Создание чертежей.

Тема 14. Устройство 3D принтера

Теория: Что такое 3D принтер. Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения.

Тема 15. Основные характеристики принтера, приемы работы

Теория: 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.

Тема 16. Подключение 3D принтера. Первая настройка 3D принтера

Теория: Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).
Практика: Настройка 3Dпринтера, калибровка стола, загрузка пластика.

Тема 17. Виды пластиков

Теория: Виды пластика, состав. Температуры плавления. Отличительные особенности различных типов пластика.

Тема 18. Подготовка модели к печати

Практика: Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, процент заполнения, печать с поддержкой.

Тема 19. Пробная печать

Практика: Запуск готовой 3D модели на печать.

Тема 20. Устройство 3D сканера

Теория: Устройство 3D сканера, виды и отличительные особенности различных моделей.

Тема 21. Основные характеристики сканера

Теория: Основные характеристики сканера 3D, приемы работы.

Тема 22. Настройка сканера, приемы работы

Практика: Изучение программного обеспечения 3D сканера, первоначальная настройка 3D сканера.

Тема 23. Создание модели с помощью 3D сканера

Практика: Сканирование объектов с помощью 3D сканера.

Тема 24. Создание авторских 3D моделей и их печать

Практика: самостоятельная работа над созданием авторских моделей, от этапа проектов с чертежами до печати готовой модели.

Тема 25. Итоговое занятие

Практика: оформление выставки авторских 3D моделей. Обсуждение результатов обучения.

V. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методы обучения

- словесные методы: рассказ, беседа, сообщения – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- наглядные методы: презентации, демонстрации ментальных карт, коллекций, иллюстраций; наглядные методы способствуют повышению интереса и лучшему усвоения материала;
- практические методы: работа над программным кодом в формате фронтальной, индивидуальной, групповой и коллективной работы.

Перечень методических пособий:

1. Онлайн программа на сайте роботехника18.pf
2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>

3. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

Технологии обучения

В образовательном процессе применяются следующие технологии обучения:

- здоровьесберегающие;
- игровые,
- ИКТ-технологии,
- личностно-ориентированного обучения,
- проблемного обучения,
- проектного обучения,
- дифференцированного обучения,
- индивидуализации обучения.

Контрольно-измерительные (оценочные) материалы

Для оценки степени освоения обучающимся дополнительной общеобразовательной программы и уровня достижения прогнозируемых результатов (личностных, метапредметных, предметных) используются:

- Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной общеобразовательной программе (Буйлова Л.Н., Кленова Н.В.);
- Опросник «Самоорганизация деятельности» Е.Б. Мандрикова, методика «График моих достижений», методика «Карта самооценки обучающимся и оценки педагогом компетентности обучающегося».

VI. ЛИТЕРАТУРА

1. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
3. Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V19, 2021 г.в. 624 стр.
4. В.Большаков. КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 304 с.
5. П.Г. Талалай. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D (+ DVD-ROM). – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 608 с.
6. Е.Ю. Огановская, С.В. Гайсина, И.В. Князева. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности. 5-7, 8(9) классы. – М.: КАРО, 2017. – 256 с.
7. С.В. Гайсина, И.В. Князева, Е.Ю. Огановская. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. Реализация современных направлений в дополнительном образовании. Методические рекомендации. – М.: КАРО, 2017. – 208 с.

8. Твёрдотельное моделирование деталей в САД-системах. В. Большаков, А. Бочков, Ю. Лячек. Издательство (ПИТЕР) 2015.

Интернет-источники

1. http://www.varson.ru/geometr_9.html
2. <http://www.3dcenter.ru>
3. <http://3Dtoday.ru> – энциклопедия 3D печати
4. <http://video.yandex.ru> - уроки в программах 3D-редактор SketchUp
5. www.youtube.com - уроки в программах 3D-редактор SketchUp