МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ- ПЕТЕРБУРГА

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Администрация Выборгского района

ГБОУ лицей №486 Выборгского района

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
МО «Творчество»	Педагогический совет	Директор
_____	_____	_____
Протокол №1 от «28»08.2026 г.	Протокол № 1 от «31» 08 2026 г.	Васильева Ю.В. Приказ № 61 от «31» 08 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 70A42BA7FAD459CE4376C3C754C19C1E
Владелец: Васильева Юлия Владимировна
Действителен: с 29.09.2026 до 23.12.2027

Рабочая программа по курсу внеурочной деятельности «3D моделирование» для обучающихся 7 класса на 2026-2027 учебный год

Разработчик:
Чижевская Александра Викторовна,
учитель труда (технологии)

Санкт-Петербург 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа внеурочной деятельности разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.10.2009 № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (с последующими изменениями и дополнениями);
- Постановления главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»»;
- Приказ Министерства просвещения от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- Методические рекомендации по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных образовательных программ, в том числе в части проектной деятельности (письмо Минобрнауки РФ от 18.08.2017 № 09-1672);
- Методические рекомендации «Об организации предоставления услуги присмотру и уходу за детьми в группах продленного дня в образовательных учреждениях Санкт-Петербурга» от 23.01.2019 № 03-28-382/19-00;

Программа «3D-моделирование» разработана для обучающихся 7 класса в рамках внеурочной деятельности по предмету «Труд (технология)» и направлена на формирование базовых компетенций в области цифрового производства — трёхмерного моделирования в отечественной САПР «КОМПАС-3D», аддитивных технологий (3D-печать) и лазерной резки/гравировки на станке с ЧПУ; программа учитывает возрастные особенности семиклассников, строится по принципу «от простого к сложному» (каждое сдвоенное занятие включает короткий теоретический блок и практическое изготовление конкретного изделия), опирается на практико-ориентированный и проектный подходы, обеспечивает межпредметные связи с математикой, черчением, информатикой и технологией, а также решает задачи ранней профориентации в сфере инженерных и рабочих профессий цифрового производства.

Актуальность: подготовка школьников к жизни и работе в условиях цифровой экономики, востребованность инженерных кадров, владеющих САПР и станками с ЧПУ, доступность 3D-печати и лазерной резки, необходимость освоения отечественного ПО («КОМПАС-3D»).

Цель: формирование базовых компетенций обучающихся 7 класса в области 3D-моделирования, 3D-печати и лазерной резки через практическую работу в «КОМПАС-3D», на 3D-принтере и лазерном станке с ЧПУ.

Задачи:

- освоить интерфейс и базовые инструменты «КОМПАС-3D»;
- научить создавать эскизы, 3D-модели и плоские раскладки для лазерной резки;
- освоить подготовку моделей к 3D-печати и лазерной резке (STL, DXF);
- изучить устройство 3D-принтера и лазерного станка, правила ТБ;
- развивать пространственное и техническое мышление, навыки проектной работы;
- воспитывать аккуратность, ответственность и интерес к инженерным профессиям.

II. Актуальность программы раскрывается через следующие аспекты:

- Технологический суверенитет. Переход школы на отечественное ПО («КОМПАС-3D») отвечает государственным приоритетам и формирует культуру работы с российскими цифровыми инструментами.
- Ранняя профориентация. Стране нужны инженерные кадры в машиностроении, приборостроении, дизайне и аддитивных технологиях. Программа даёт школьнику практический опыт для осознанного выбора технического пути.
- Функциональная грамотность нового типа. Умение перевести идею в цифровую модель, а модель — в реальное изделие становится базовым навыком XXI века.
- Преодоление разрыва теории и практики. Знания по геометрии, черчению, информатике перестают быть абстрактными: расчёт размеров, построение развёрток, работа с форматами файлов применяются немедленно.
- Развитие инженерного мышления. Работа с 3D-моделями тренирует умение мысленно вращать объекты, представлять их в разрезе, планировать конструкцию — качества, дефицитные у современных школьников.
- Поддержка детского творчества. Идея ребёнка быстро превращается в осязаемый предмет, что укрепляет мотивацию к учёбе и веру в свои силы.
- Воспитание культуры труда. Работа с лазером и нагретым оборудованием требует дисциплины, внимания и ответственности.
- Подготовка к олимпиадам и конкурсам. Навыки востребованы в соревнованиях по 3D-моделированию, инженерному дизайну, робототехнике и чемпионатах «Профессионалы» (юниоры).

Особенности программы

Программа объединяет две ключевые технологии цифрового производства — 3D-печать и лазерную резку — в едином образовательном маршруте, что позволяет обучающимся создавать комбинированные изделия «3D + лазер». Каждое сдвоенное занятие построено по схеме «короткая теория + практическое изготовление конкретного изделия» с постепенным усложнением от простого к сложному. Работа на оборудовании организована в фоновом режиме: файлы готовятся на занятии, а печать и резка выполняются в течение недели, что эффективно даже при одном 3D-принтере и одном лазерном станке. Опорой служит отечественная САПР «КОМПАС-3D», а итоговый гибридный проект демонстрирует возможности сочетания аддитивных и контурных технологий.

III. Планируемые результаты

Личностные:

- осознание ценности инженерного труда и роли цифровых технологий в современном мире;
- устойчивый интерес к техническому творчеству и проектной деятельности;
- готовность к самостоятельной работе и работе в команде;
- соблюдение правил безопасного труда при работе с ПК, 3D-принтером и лазерным станком;
- аккуратность, терпение, ответственность за результат.

Метапредметные:

- умение ставить цель, планировать этапы работы и доводить дело до конца;
- умение работать в паре и группе, распределять роли и договариваться;
- владение ИКТ-компетенциями: работа с файлами, форматами, папками, ПО;
- умение анализировать свою работу и находить способы улучшения;
- развитие пространственного и технического мышления.

Предметные:

- знание интерфейса и базовых инструментов «КОМПАС-3D»;
- умение создавать 2D-эскизы, 3D-модели и плоские раскладки по эскизу и чертежу;
- умение выполнять основные операции моделирования: выдавливание, вращение, кинематическую, по сечениям, булевы операции, массивы, скругления и фаски;
- умение готовить модели к 3D-печати (STL, слайсер, параметры) и к лазерной резке (DXF, настройки контуров и гравировки);
- умение работать на 3D-принтере и лазерном станке с ЧПУ под руководством учителя;
- умение выполнять сборку, чертежи и постобработку изделий;
- знание основ технологии FDM-печати и лазерной резки, их возможностей и ограничений.

IV. Идеи программы

Реализация программы носит практико-ориентированный и проектный характер, основанный на принципе «от идеи до готового изделия». Ключевые идеи:

- «Каждое занятие — изделие». Каждое сдвоенное занятие завершается конкретным результатом: брелоком, линейкой, подставкой, органайзером, элементом проекта. Ребёнок видит плоды своего труда, а не абстрактные упражнения.
- «От простого к сложному». Задания выстроены по возрастанию сложности: от простого контура и примитива — к пазовым соединениям, сборкам и гибридным конструкциям.
- «Две технологии — один маршрут». 3D-печать и лазерная резка осваиваются параллельно и объединяются в итоговом проекте, что формирует у школьника целостное представление о цифровом производстве.

- «Оборудование работает в фоне». Файлы готовятся на занятии, а печать и резка идут в течение недели — так один принтер и один лазер обслуживают весь класс без потери учебного времени.
- «Идея ребёнка — в центр». Программа оставляет пространство для творчества: темы итоговых проектов выбираются обучающимися, а лучшие работы пополняют школьную выставку.
- «Опора на отечественное ПО». «КОМПАС-3D» как основная среда моделирования обеспечивает доступность, легальность и соответствие приоритетам технологического суверенитета.
- «Учимся, делая». Теория даётся короткими блоками (15–20 минут) и сразу закрепляется практикой — знания усваиваются через руки.

V. Механизм реализации программы

1. Педагогические средства и формы

Реализация программы строится на сочетании традиционных и активных педагогических средств, обеспечивающих практико-ориентированное освоение цифровых технологий.

Педагогические средства:

- словесные — мини-лекции, беседы, объяснение, инструктаж по ТБ;
- наглядные — демонстрация на проекторе, показ готовых изделий, видеофрагменты работы оборудования, эталонные модели и чертежи;
- практические — упражнения за ПК, работа на 3D-принтере и лазерном станке, сборка и постобработка изделий;
- цифровые — работа в «КОМПАС-3D», слайсере, ПО для лазера, электронные карточки заданий, шаблоны чертежей и раскладок;
- диагностические — карточки контроля, критерии оценивания, листы самооценки, журнал очереди печати и резки.

Формы организации занятий:

- фронтальная — объяснение новой темы, демонстрация приёмов работы, инструктаж;
- индивидуальная — самостоятельное выполнение модели или изделия за ноутбуком;
- парная — работа за одним ноутбуком, взаимопомощь и взаимопроверка;
- групповая — выполнение сборных и проектных работ, распределение ролей;
- практикум — основная форма занятия, сочетающая короткую теорию и изготовление изделия;
- проектная — итоговый гибридный проект «3D + лазер» с защитой;
- выставка — публичная презентация готовых работ.

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, проектный, метод проблемного обучения, метод демонстрационных примеров «делай как я», метод пошаговых инструкций (карточки), метод взаимообучения.

2. Материально-техническая база

- компьютерный класс: ноутбуки (по количеству обучающихся или на пару) с установленной САПР «КОМПАС-3D» (образовательная лицензия).
- Оборудование цифрового производства: 3D-принтер FDM (1 шт.), лазерный станок с ЧПУ для резки и гравировки фанеры (1 шт.).
- Расходные материалы: PLA-пластик (2–3 катушки), фанера 3–4 мм (10–15 листов), акрил (опционально).
- Программное обеспечение: «КОМПАС-3D», слайсер (Cura/PrusaSlicer), ПО для лазера (LightBurn/LaserGRBL/RDWorks), офисный пакет для презентаций.
- Демонстрационное оборудование: проектор или интерактивная доска, экран.
- Инструменты для постобработки: кусачки, надфили, наждачная бумага, клей ПВА, морилка, лак, кисти.
- Средства безопасности: защитные очки, вытяжка, огнетушитель, аптечка, инструкции по ТБ.
- Учебно-методическое оснащение: карточки заданий, чертежи, эталонные модели, шаблоны раскладок, журнал очереди печати и резки, критерии оценивания.

3. Методическое обеспечение программы

Формы проведения занятий:

- вводное занятие — знакомство с целями курса, оборудованием, правилами ТБ;
- мини-лекция — короткий теоретический блок (15–20 минут) с демонстрацией;
- практикум — основная форма: работа за ПК в «КОМПАС-3D», создание модели или раскладки;
- мастер-класс — показ учителем приёмов работы на 3D-принтере и лазерном станке;
- лабораторная работа — самостоятельное изготовление изделия на оборудовании;
- проектная работа — разработка и защита итогового гибридного проекта «3D + лазер»;
- консультация — индивидуальная помощь при затруднениях;
- выставка и защита проектов — публичная презентация готовых изделий;
- экскурсия — знакомство с оборудованием и демонстрационная печать/резка.

Основная форма организации занятий — сдвоенный практикум, построенный по схеме «короткая теория + практическое изготовление конкретного изделия», где печать и резка выполняются в фоновом режиме в течение недели.

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный — рассказ, показ, демонстрация моделей и процессов;
- репродуктивный — воспроизведение действий по образцу, пошаговым карточкам;
- частично-поисковый — самостоятельный поиск решения при модификации модели;

- проектный — планирование и выполнение изделия от идеи до готового результата;
- проблемный — постановка задачи с неизвестным решением (например, «как сделать паз под фанеру 4 мм»);
- метод взаимообучения — работа в парах, помощь товарищу;
- метод контроля и самоконтроля — проверка эскизов, моделей, изделий по критериям, самооценка;
- цифровые методы — работа с ПО, электронными карточками, шаблонами и видеоинструкциями.

VI. Содержание программы.

Раздел 1. Введение. Мир цифрового производства (4 ч)

Теория: что такое цифровое производство; 3D-моделирование, 3D-печать, лазерная резка и гравировка; применение технологий в быту, науке, промышленности; обзор САПР и место «КОМПАС-3D»; устройство FDM-3D-принтера и лазерного станка с ЧПУ; техника безопасности при работе с ПК, 3D-принтером и лазером.

Практика: экскурсия к оборудованию, демонстрационная печать и рез фанеры, просмотр галереи готовых работ.

Раздел 2. Интерфейс и базовые инструменты КОМПАС-3D (6 ч)

Теория: типы документов (деталь, сборка, чертёж, фрагмент); интерфейс программы, дерево построений, строка параметров; настройка единиц, привязок, масштаба.

Практика: создание и сохранение документов; навигация (вращение, панорамирование, зум); работа с деревом модели; первая деталь — куб, цилиндр, шар; мини-зачёт на три примитива.

Раздел 3. 2D-эскиз — основа модели и раскладки (8 ч)

Теория: понятие эскиза и плоскостей построения; геометрические примитивы (отрезок, окружность, дуга, прямоугольник, многоугольник); параметризация — размеры и ограничения; редактирование эскиза (обрезка, удлинение, фаска, скругление, зеркало, массив).

Практика: построение простых эскизов (квадрат, шестиугольник, фланец); нанесение размеров и ограничений; полностью определённый эскиз; плоская деталь для лазера; контрольная точка — эскиз по размерам с экспортом в DXF.

Раздел 4. Основные операции 3D-моделирования (12 ч)

Теория: выдавливание, вращение, кинематическая операция, операция по сечениям; булевы операции; скругления, фаски, оболочка, отверстия.

Практика: модели «Стакан», «Кубик с отверстиями», «Валик», «Кольцо», «Брелок с текстом», «Подставка для телефона», «Пружина», «Шестерня», «Кронштейн»; контрольная работа — модель по чертежу.

Раздел 5. Лазерная резка и гравировка: базовый модуль (12 ч)

Теория: устройство лазерного станка с ЧПУ; типы лазеров; материалы для резки (фанера, дерево, акрил, картон) и запрещённые материалы; ПО для лазера (LightBurn, LaserGRBL, RDWorks); понятия контура реза, гравировки, мощности, скорости, проходов, фокуса; техника безопасности.

Практика: изделие №1 — брелок-контур; изделие №2 — линейка-шаблон с гравировкой; изделие №3 — гравировка логотипа; изделие №4 — подставка под горячее с орнаментом; изделие №5 — пазловая ёлочка; изделие №6 — новогодний сувенир; контрольная работа — изделие по чертежу учителя.

Раздел 6. Моделирование сложных объектов и сборка (8 ч)

Теория: массивы (линейный, круговой, зеркальный); пространственные кривые и спирали; понятие сборки и сопряжений; создание чертежа из 3D-модели, оформление по ГОСТ.

Практика: модели «Кружка с ручкой», «Домик»; сборка «Подшипник» и «Колёсная пара»; ассоциативный чертёж детали; экспорт в PDF, STL, STEP, DXF.

Раздел 7. Лазерная резка: сборные конструкции (8 ч)

Теория: пазовые соединения «шип-паз», допуски и зазоры под толщину фанеры; плоские раскладки для объёмных конструкций (flat-pack, box generator); подготовка макета, экономия материала.

Практика: подставка для канцелярии; домик-копилка; органайзер для кабинета; механическая игрушка или головоломка; подготовка деталей итогового проекта; сборка и постобработка (шлифовка, склейка, покрытие).

Раздел 8. Подготовка к 3D-печати. Печать (6 ч)

Теория: форматы STL, OBJ, 3MF; слайсеры Cura и PrusaSlicer; параметры печати (высота слоя, заполнение, поддержки, температура, скорость); ориентация модели, адгезия, постобработка.

Практика: экспорт модели в STL; подготовка в слайсере; пробная печать простой модели; постобработка изделия; печать деталей итогового проекта.

Раздел 9. Итоговый проект «3D + лазер» (8 ч)

Теория: этапы проектной деятельности — идея, эскиз, модель, раскладка, печать, резка, сборка, защита.

Практика: выбор темы; разработка 3D-модели и плоской раскладки; печать и резка деталей; сборка и постобработка; подготовка презентации; защита проекта.

Примерные темы: настольная лампа, органайзер с 3D-вставками, модель домика, настольная игра, сувенир с гравировкой, держатель для телефона.

Раздел 10. Резерв. Выставка и защита проектов (2 ч)

Оформление выставки, публичная защита проектов, рефлексия, награждение.

VII. Материально – техническое обеспечение реализации программы

Оборудование

Для реализации программы используется компьютерный класс с ноутбуками (13–15 штук) с установленной образовательной версией САПР «КОМПАС-3D», 3D-принтер FDM для аддитивной печати пластиком PLA, лазерный станок с ЧПУ для резки и гравировки фанеры, а также проектор или интерактивная доска для демонстрации приёмов работы. В мастерской необходимы защитные очки, вытяжка или вентиляция, огнетушитель и аптечка. Расходные материалы включают PLA-пластик (2–3 катушки), фанеру 3–4 мм (10–15 листов), акрил (опционально), а также инструменты для постобработки: кусачки, надфили, наждачную бумагу, клей ПВА, морилку, лак и кисти. Для хранения материалов и готовых изделий предусматривается шкаф. Программное обеспечение: «КОМПАС-3D», слайсер Cura или PrusaSlicer, ПО для лазера LightBurn / LaserGRBL / RDWorks, офисный пакет для подготовки презентаций.

Дидактический материал

Дидактическое обеспечение программы включает карточки заданий с пошаговыми инструкциями по моделированию и работе на оборудовании, чертежи деталей и раскладок для лазерной резки, эталонные модели и готовые изделия-образцы, шаблоны эскизов и плоских раскладок, памятки по технике безопасности при работе с ПК, 3D-принтером и лазерным станком, критерии оценивания практических работ и итогового проекта, листы самооценки и рефлексии, шаблон презентации проекта, а также журнал очереди печати и резки для организации фоновой работы оборудования в течение недели.

ТЕМАТИЧЕКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

68 часов в год (2 часа в неделю)

Ошибка! Ошибка связи.