ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЛИЦЕЙ №144
КАЛИНИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
ГБОУ лицея №144
Калининского района Санкт-Петербурга
Протокол от 23.06.2026 г. № 11

УТВЕРЖДЕНА
Приказом от 23.06. 2026 г. №40
директор ГБОУ лицея №144
Калининского района Санкт-Петербурга
_____ / Федорова Л. А. /

Дополнительная общеразвивающая программа «ШКОЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО»

Срок освоения: 36 недель (144 академических часа, 4 часа в неделю)
Возраст обучающихся: 14–16 лет

Разработчик:
Крутиков Антон Сергеевич,
педагог дополнительного образования

ГБОУ лицей № 144
Калининского района
Санкт-Петербурга
Подписано электронной подписью
01.09.2026 16:23
директор
Федорова Лолита Анатольевна
7804140160-15-1793021666-20261026-298-1-1634-26

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – ***техническая.***

Адресат программы: обучающиеся 14–16 лет.

Актуальность программы.

Дополнительная общеобразовательная программа «Школьное конструкторское бюро» имеет техническую направленность и реализуется по принципу, приближенному к деятельности реального инженерного подразделения. Ключевая особенность программы заключается в её практико-ориентированном характере: обучающиеся получают техническое задание от индустриального партнёра и выполняют его в рамках учебного процесса. Работая над заданием, ребята осваивают трёхмерное проектирование в программе «КОМПАС-3D», изучают требования к разработке технической документации, учатся создавать детали и сборочные единицы с учётом реальных производственных стандартов. Такая модель обучения позволяет обучающимся не только освоить инструменты САПР, но и познакомиться с производственной культурой, понять логику работы конструкторского бюро и почувствовать себя участниками реального инженерного процесса. Программа способствует формированию ответственности, умения работать в команде и доводить проект до завершения.

Программа рассчитана на полный учебный год. Обучающиеся последовательно проходят путь от анализа технического задания и разработки эскизных решений до создания трёхмерных моделей деталей, сборочных единиц и комплекта конструкторской документации, а затем представляют результаты выполненной работы.

Уровень освоения программы – углублённый практико-ориентированный.

Объем и срок освоения программы.

Программа рассчитана на 144 академических часа, 36 недель. Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа (с перерывом 10–15 минут).

Цель: формирование инженерно-конструкторских компетенций обучающихся через выполнение практических технических заданий, освоение трёхмерного проектирования в КОМПАС-3D и разработку деталей, сборочных единиц и технической документации.

Задачи

Обучающие:

- формировать навыки безопасной и организованной работы за персональным компьютером;
- освоить инструменты и рабочую среду КОМПАС-3D, необходимые для инженерного проектирования;
- научить анализировать техническое задание, выделять требования и планировать этапы выполнения проекта;
- научить создавать параметрические трёхмерные модели деталей с заданными размерами и геометрическими ограничениями;
- освоить проектирование сборочных единиц, взаимное расположение компонентов и проверку сопряжений;
- познакомить с требованиями к чертежам, спецификациям и оформлению конструкторской документации.

Развивающие:

- развитие пространственного, системного и инженерного мышления;
- развитие навыков анализа, планирования и решения конструкторских задач;
- развитие точности, внимательности и способности проверять соответствие модели техническим требованиям;
- развитие умения работать с технической информацией, чертежами и размерными параметрами.

Воспитательные:

- воспитание ответственности за качество и сроки выполнения проектного задания;

- формирование интереса к инженерно-техническому творчеству и профессиям конструкторского профиля;
- формирование культуры инженерного труда, аккуратности и соблюдения требований технической документации;
- развитие навыков командной работы, делового общения и представления результатов проекта.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Язык реализации программы: русский
Форма обучения: очная
Условия приема на обучение: принимаются все желающие в возрасте 14–16 лет.
Количество обучающихся в группе: не менее 15 человек.
Формы проведения занятий

Основная форма – учебное занятие, организованное по модели работы конструкторского бюро. Используются разбор технического задания, демонстрация приёмов проектирования, индивидуальная работа в КОМПАС-3D, командное обсуждение конструкторских решений, взаимная проверка моделей и защита результатов перед условным заказчиком.

Материально-техническое оснащение программы

Оснащение	**Кол-во**
Рабочий кабинет (компьютерный класс)	1
Персональный компьютер / ноутбук с установленной учебной версией КОМПАС-3D	10–15
Проектор / интерактивная доска	1
Экран для проектора	1
Программное обеспечение: КОМПАС-3D Учебная версия	10–15 лицензий

Планируемые результаты освоения программы.

Личностные:

- проявление ответственности, аккуратности и настойчивости при выполнении инженерных задач;
- устойчивый интерес к техническому творчеству, проектированию и инженерным профессиям;
- понимание роли конструкторской документации и стандартов в разработке изделий;
- готовность отвечать за результат и представлять собственные проектные решения.

Метапредметные:

- умение планировать этапы работы и распределять задачи в команде;
- умение читать технические задания, чертежи и размерные обозначения;
- умение выявлять ошибки, проверять соответствие модели заданным требованиям и вносить изменения;
- умение аргументировать выбранное конструкторское решение и оформлять результаты работы.

Предметные:

- знание основных правил безопасной работы за компьютером и в цифровой среде;

- знание базовых инструментов КОМПАС-3D и принципов трёхмерного параметрического моделирования;
- умение создавать эскизы и трёхмерные модели деталей по техническому заданию;
- умение проектировать сборочные единицы и проверять взаимное расположение деталей;
- умение оформлять чертежи, проставлять размеры и подготавливать основные элементы конструкторской документации;
- умение сохранять, систематизировать проектные файлы и представлять готовую работу.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ аттестации аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в работу конструкторского бюро. Техническое задание и техника безопасности	4	2	2	Обсуждение, анализ задания
2	Интерфейс КОМПАС-3D и основы инженерного эскиза	16	4	12	Практическая работа
3	Трёхмерное моделирование деталей	20	4	16	Индивидуальное задание
4	Конструкторские элементы и точность модели	16	4	12	Практическая работа
5	Сборочные единицы и сопряжения	20	5	15	Проверка цифровой сборки
6	Чертежи и конструкторская документация	20	6	14	Проверка комплекта чертежей
7	Командный проект по техническому заданию	32	5	27	Промежуточный просмотр проекта
8	Проверка проекта, презентация и защита результата	16	2	14	Защита проекта
	Итого	**144**	**32**	**112**	

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Введение в работу конструкторского бюро. Техническое задание и техника безопасности (4 ч)

Теория. Роль конструкторского бюро в производственном процессе. Этапы инженерной разработки: получение задания, анализ требований, эскиз, 3D-модель, проверка, документация и представление результата. Правила безопасной работы за компьютером, организация файлов и командного взаимодействия.
Практика. Разбор учебного технического задания от условного индустриального партнёра; выделение требований, ограничений, критериев приёмки и ожидаемых результатов. Составление плана работы и распределение ролей. Форма контроля: обсуждение и краткий анализ задания.

Тема 2. Интерфейс КОМПАС-3D и основы инженерного эскиза (16 ч)

Теория. Рабочая среда КОМПАС-3D, дерево модели, плоскости и координатные оси. Геометрические примитивы, привязки, ограничения, размерные параметры и точность построений. Принципы параметрического моделирования.
Практика. Создание эскизов по чертежу и заданным размерам; построение контуров деталей; применение геометрических ограничений и размеров; исправление ошибок эскиза. Форма контроля: практическая работа по карточке технического задания.

Тема 3. Трёхмерное моделирование деталей (20 ч)

Теория. Формообразующие операции «Выдавливание», «Вращение», «Вырезание», построение отверстий, пазов, уступов и тонкостенных элементов. Дерево построения и редактирование параметров модели.
Практика. Создание деталей по техническому заданию: опорная пластина, кронштейн, втулка, вал, корпусной элемент и деталь сложной формы. Проверка габаритов и размеров, редактирование модели при изменении требований. Форма контроля: выполнение индивидуального задания с самопроверкой.

- Куб (из квадрата);
- Пластина с отверстием (из прямоугольника и окружности);
- Простой брусок с вырезом;
- Ступенчатая деталь (комбинирование выдавливаний).
  Форма контроля. Практическое задание, самостоятельная работа по карточке.

Тема 4. Конструкторские элементы и точность модели (16 ч)

Теория. Скругления, фаски, массивы, зеркальное отражение, резьбовые и крепёжные элементы в пределах возможностей учебной версии программы. Требования к технологичности конструкции, размерные цепочки и допуски на базовом уровне.
Практика. Доработка моделей деталей, добавление отверстий и крепёжных элементов, использование повторяющихся элементов, анализ удобства сборки и возможности изготовления. Форма контроля: практическая работа по критериям точности и соответствия заданию.

- Вал / цилиндр (из прямоугольника, вращаемого вокруг оси);
- Простая ваза / стакан (из контура с осью);

- Деталь с уступом (комбинированный контур). Форма контроля. Практическое задание, самостоятельная работа по карточке.

Тема 5. Сборочные единицы и сопряжения (20 ч)

Теория. Понятие детали и сборочной единицы. Структура сборки, базовая деталь, позиционирование компонентов, сопряжения и проверка взаимного расположения. Причины пересечений и зазоров.
Практика. Создание сборки из нескольких деталей по заданной схеме; установка компонентов, настройка сопряжений, проверка движения или взаимного положения там, где это предусмотрено моделью; исправление ошибок геометрии и сборки. Форма контроля: демонстрация работоспособной цифровой сборки.

- Пластина с несколькими отверстиями;
- Паз в бруске;
- Комбинирование выдавливания и вырезания в одной детали. Форма контроля. Практическое задание.

Тема 6. Чертежи и конструкторская документация (20 ч)

Теория. Назначение чертежа детали и сборочного чертежа. Виды и проекции, масштабы, размерные линии, обозначения, основная надпись, требования к читаемости и единообразию документации. Назначение спецификации и перечня компонентов.
Практика. Создание чертежей на основе 3D-моделей; выбор видов, нанесение размеров и обозначений; подготовка сборочного чертежа и перечня деталей; проверка полноты и согласованности документации. Форма контроля: проверка комплекта чертежей по чек-листу.

Тема 7. Выполнение командного проекта по техническому заданию (32 ч)

Теория. Организация работы над инженерным проектом: уточнение требований, декомпозиция задачи, выбор вариантов конструкции, распределение ролей, управление версиями файлов, промежуточная проверка и внесение изменений по замечаниям. Критерии качества результата и готовности документации.
Практика. Командная работа над заданием от условного или реального индустриального партнёра: анализ исходных данных, разработка вариантов, согласование конструкции, моделирование деталей и сборки, выпуск чертежей, проверка комплектности и подготовка итогового пакета. Форма контроля: промежуточные просмотры проекта, экспертные замечания и доработка.

- «Мой ключ» (плоская модель со скруглениями);
- «Подставка для карандашей» (сочетание выдавливания и вырезания);
- «Простая игрушка» (по образцу);
- Разработка эскиза и построение собственной модели (черновик и доработка). Форма контроля. Практическое задание, наблюдение педагога.

Тема 8. Проверка проекта, презентация и защита результата (16 ч)

Практика. Финальная проверка соответствия техническому заданию, исправление выявленных ошибок, систематизация файлов модели и чертежей, подготовка краткого отчёта о принятых решениях. Презентация результата в формате защиты перед условным заказчиком или экспертной комиссией. Обсуждение командной работы и возможных улучшений. Форма контроля: защита проекта и оценка комплекта документации.

МЕТОДИЧЕСКИЕ и ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Используемые технологии и методы:

1. ***Объяснительно-иллюстративный метод (демонстрация приёмов работы в КОМПАС-3D и разбор примеров конструкторской документации).***
2. ***Практико-ориентированный метод (выполнение заданий по техническому заданию с заданными критериями приёмки).***
3. ***Проблемно-поисковый метод (сравнение вариантов конструкции, поиск и исправление ошибок модели и сборки).***
4. ***Технология проектного обучения (командная работа над инженерным заданием на протяжении курса).***
5. ***Технология сотрудничества (распределение ролей, взаимная проверка, обсуждение решений и подготовка совместного результата).***

Дидактические средства: учебные технические задания, примеры чертежей и сборок, пошаговые инструкции по КОМПАС-3D, чек-листы проверки модели и документации, шаблоны планирования проекта и критерии приёмки результата.

Информационные источники:

Список литературы для педагога:

1. *КОМПАС-3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 304 с.*
2. *Методические рекомендации по использованию системы КОМПАС-3D в образовательном процессе (материалы АСКОН).*

Список литературы для обучающихся:

1. *Учебные материалы «Азбука КОМПАС-3D» и практические задания по созданию деталей, сборок и чертежей.*

Интернет-источники:

1. *Официальный сайт АСКОН (раздел «Образование»): https://edu.ascon.ru*

Оценочные материалы

Входной контроль.

На первом занятии проводится беседа и анализ небольшого технического задания для выявления исходных представлений обучающихся о проектировании, чертежах и работе с компьютером. Результаты фиксируются в личной карте учащегося.

Текущий контроль.

После изучения каждой темы выполняются практические задания. Педагог оценивает точность геометрии и размеров, корректность построения модели, качество сборки, читаемость чертежей, соблюдение требований задания, самостоятельность и взаимодействие в команде. Результаты фиксируются в карте учащегося.

Итоговый контроль.

По завершении курса обучающиеся представляют командный проект. Оценивается:

- *соответствие результата техническому заданию и критериям приёмки;*
- *качество 3D-моделей деталей и сборочной единицы;*
- *полнота, точность и читаемость конструкторской документации;*
- *организация командной работы, умение объяснить принятые решения и представить результат.*

Параметры и критерии оценки

Критерии оценки	**Параметр: уровни освоения программы**		
	Низкий (1 балл)	Средний (2 балла)	Высокий (3 балла)
Анализ технического задания	Не выделяет требования без постоянной помощи	Выделяет основные требования с подсказками	Самостоятельно анализирует требования и критерии приёмки
Моделирование деталей	Модель содержит существенные ошибки и не соответствует размерам	Модель в основном соответствует заданию, требуется доработка	Точно создаёт и редактирует модель по заданным параметрам
Сборка изделия	Не может корректно разместить компоненты	Создаёт сборку с помощью педагога	Самостоятельно создаёт и проверяет сборочную единицу
Конструкторская документация	Чертежи неполные или трудно читаемые	Оформляет основные виды и размеры с подсказками	Подготавливает согласованные и читаемые чертежи и перечень компонентов
Командная работа	Не выполняет согласованные задачи без постоянного контроля	Выполняет свою часть работы при поддержке команды	Ответственно выполняет роль, согласует решения и помогает команде
Защита проекта	Не может объяснить результат и принятые решения	Представляет проект с помощью вопросов и подсказок	Чётко представляет результат, аргументирует решения и отвечает на вопросы

Уровень освоения программы:

- 6–10 баллов – низкий;
- 11–14 баллов – средний;
- 15–18 баллов – высокий.