

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 17
ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТО

Решение педагогического совета
ГБОУ СОШ № 17 Санкт-Петербурга
протокол № 1 от 28.08.2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор
ГБОУ СОШ № 17 Санкт-Петербурга
_____ А.С. Лахменев

Приказ № 68-ОД от 28.08.2025 г.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ШКОЛА № 17
ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО
РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

С=RU, SN=г. Санкт-Петербург, STREET="19 линия В.О.,
дом 19, литера А", LG= Санкт-Петербург, T=Директор,
O=ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 17
ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА,
OGRN=1037800062585, SNILS=13002762700, ИНН
ЮЛ=7801136782, ИНН=352605823109,
E=alakhmenev@gmail.com, GN=Алексей Сергеевич,
SN=Лахменев, CN=ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 17
ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
Я являюсь автором этого документа

Дополнительная общеразвивающая программа
«Конструирование и программирование БПЛА»
Возраст обучающихся: 12-18 лет
Срок освоения: 1 год

Разработчик:
Рябов Артем Федорович
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2025

Пояснительная записка

Направленность программы: техническая

Уровень освоения: общекультурный

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Модульная программа «ПроТехно» направлено на формирование и развитие творческих способностей учащихся, их раннее профессиональное самоопределение и личностное развитие, а также на выявление и поддержку талантливых и одаренных детей.

Работая над проектом, ребята осваивают компетенции своей будущей профессии: программирование, моделирование, конструирование.

Работа над созданием индивидуальных и коллективных проектов позволяет эффективно развивать у учащихся исследовательские и коммуникативные умения, поскольку в основе метода проектов лежит креативность, умение ориентироваться в информационном пространстве и самостоятельно конструировать свои знания

Программа разработана в соответствии с:

- Конвенция ООН о правах ребенка
- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ № 273);
- Приказ Минобрнауки России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Об утверждении Плана мероприятий по реализации в 2020-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства Санкт-Петербурга от 21.08.2020 №24-рп;
- Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся;
- Национальный проект «Образование» на 2019-2024 гг;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 №1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- Инструктивно-методическое письмо "О реализации организациями, осуществляющими образовательную деятельность, образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий" // Письмо Комитета по образованию от 16.03.2020 № 03-28-2516/20-0;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию (Распоряжение КО от 01.03.17 № 617-р).
- Уставом ГБОУ СОШ № 17 Василеостровского района Санкт-Петербурга;
- Положением о структурном подразделении отделении дополнительного образования ГБОУ СОШ № 17 Василеостровского района Санкт-Петербурга
- Положением о проектировании дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ ГБОУ СОШ № 17 Василеостровского района Санкт-Петербурга

- Положением о рабочих программах к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам ГБОУ СОШ № 17 Василеостровского района Санкт-Петербурга.

Актуальность.

Программа отвечает на растущий интерес к беспилотным технологиям, которые применяются в самых разных сферах: от съёмки и картографии до логистики и безопасности. Она даёт школьникам возможность не только изучить теорию, но и получить практические навыки инженерного проектирования, сборки и программирования — ключевые компетенции будущего.

Педагогическая целесообразность: Обучение построено по принципу «от простого к сложному» через проектную деятельность. Это позволяет развить интерес к техническому творчеству, критическое мышление, умение работать в команде и самостоятельно решать сложные задачи.

Адресат программы: учащиеся 7–11 классов (13–17 лет).

Срок реализации: 6 месяцев (24 учебные недели).

Режим занятий: 2 раза в неделю по 3 академических часа (1 академический час = 45 минут).
Общее количество часов: 144 часа.

Форма обучения: очная (с возможностью включения дистанционных модулей для теоретических блоков).

.

Цель и задачи программы.

Цель программы: Формирование у обучающихся устойчивых начальных знаний и инженерных навыков в области проектирования, конструирования, сборки, программирования и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.

Задачи:

Обучающие:

- Изучить устройство, принципы работы и сферы применения БПЛА.
- Освоить основы 3D-моделирования в САПР (КОМПАС-3D) для проектирования рамы.
- Сформировать практические навыки пайки, сборки и электрического подключения компонентов БПЛА.
- Изучить основы настройки полётного контроллера (на примере QGroundControl).

- Познакомиться с основами программирования на Python для автономных полётов (на примере Raspberry Pi).

Развивающие:

- Развивать инженерное, алгоритмическое и пространственное мышление.
- Развивать навыки проектной деятельности и решения технических задач.
- Стимулировать интерес к исследовательской и изобретательской деятельности.

Воспитательные:

- Воспитывать аккуратность, трудолюбие, ответственность и соблюдение техники безопасности.
- Формировать умение работать в команде и представлять результаты своего труда.

Условия реализации программы

Условия набора и формирования групп

Программа реализуется на русском языке, форма реализации – очная, с применением дистанционных технологий

Срок реализации программы 1 год. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (144 часа в год). Группа формируется из 15 человек.

Кадровое и материально-техническое обеспечение программы

Реализацию данной программы осуществляют команда педагогов дополнительного образования, имеющих высшее образование по профилю электротехники и информатики.

Для занятий подходит компьютерный класс, удовлетворяющий санитарно-техническим нормам, оснащенный доской, проектором, экраном, выходом в Интернет и индивидуальными рабочими местами, отвечающими требованиям для данного возраста обучающихся.

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- частично-поисковый;
- интерактивный.

Материально - техническое оснащение программы

Для занятий подходит компьютерный класс, удовлетворяющий санитарно-техническим нормам, оснащенный доской, проектором, экраном, выходом в Интернет и индивидуальными рабочими местами, отвечающими требованиям для данного возраста обучающихся.

Список оборудования:

- Компьютерный класс с ПО: КОМПАС-3D, QGroundControl, Python.
- 3D-принтер и расходные материалы (PLA-пластик).
- Паяльные станции, инструменты (отвёртки, кусачки, мультиметры).
- Наборы для сборки БПЛА (рамы, моторы, ESC, полётные контроллеры, приёмники, АКБ).
- Расходные материалы (припой, флюс, провода, разъёмы).
- (Опционально) Raspberry Pi, FPV-оборудование, симулятор полётов.

Планируемые результаты:

По окончании курса обучающийся будет знать:

- Основные компоненты БПЛА и их назначение.
- Принципы аэродинамики мультироторных систем.
- Правила техники безопасности при сборке, пайке и полётах.
- Основы работы в САПР (КОМПАС-3D) и на 3D-принтере.
- Базовые принципы настройки полётного контроллера.

Будет уметь:

- Рассчитывать основные параметры квадрокоптера.
- Создавать 3D-модели простых деталей и рамы.
- Паять и собирать электрические цепи БПЛА.
- Калибровать и настраивать квадрокоптер с помощью QGroundControl.
- Управлять квадрокоптером в ручном режиме.
- (Для продвинутого уровня) Писать простые скрипты для автономного полёта.

Приобретёт личностные качества:

- Развитое инженерное и пространственное мышление.
- Навыки работы в команде над техническим проектом.
- Ответственное отношение к технике безопасности.
- Умение планировать и реализовывать проект от идеи до готового изделия.

Сводный учебный план

№	Название разделов	Всего часов
1.	Конструирование БПЛА	32
2.	Сборка и подключение БПЛА	36
3.	Программирование автономного полета БПЛА	44
4.	Проектная деятельность	42
	Итого	144

Учебный план к реализации ДОП «Конструирование и программирование БПЛА» на 2025/26 учебный год

№ п/ п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
1	Введение в мир БПЛА	10	4	6	
1. 1	Техника безопасности. Введение. Сферы применения БПЛА.	4	2	2	Беседа, опрос
1. 2	Устройство квадрокоптера: рама, моторы, ESC, контроллер, АКБ	6	2	4	Тест на знание основных компонентов
2	Основы 3D-моделирования и проектирования	38	10	28	

№ п/ п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
2. 1	Введение в САПР. Интерфейс КОМПАС-3D.	8	2	6	Выполнение пробного эскиза
2. 2	Расчёт и проектирование рамы квадрокоптера.	14	4	10	Защита проекта рамы (3D-модель)
2. 3	Технологии изготовления: основы 3D-печати.	10	2	8	Подготовка файла и печать тестовой детали
2. 4	Подбор и расчёт характеристик (мощность, тяга, АКБ).	6	2	4	Расчётный лист с обоснованием выбора компонентов
3	Сборка и электромонтаж БПЛА	42	12	30	
3. 1	Основы электротехники и пайки.	10	4	6	Выполнение паяного соединения
3. 2	Практическая сборка: моторы, ESC, рама.	14	2	12	Собранная силовая конструкция
3. 3	Подключение полётного контроллера и периферии.	10	4	6	Проверка работоспособности всех подключений
3. 4	Техника безопасности	8	2	6	Инструктаж, практика

№ п/ п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
	при работе с LiPo АКБ.				подключения/отключения АКБ
4	Настройка и первые полёты	30	8	22	
4.1	Настройка ПО: знакомство с QGroundControl.	10	4	6	Калибровка датчиков, настройка режимов полёта
4.2	Предполётная подготовка и запуск.	12	2	10	Проведение предполётного чека, первые взлёты и посадки
4.3	Основы пилотирования.	8	2	6	Выполнение базовых манёвров (зависание, движение по курсу)
5	Основы программирования автономных полётов (Доп. модуль)	24	8	16	<i>Модуль реализуется по усмотрению педагога и в зависимости от уровня группы</i>
5.1	Введение в Raspberry Pi и Python.	8	4	4	Написание простой программы (мигание светодиодом)
5.2	Прошивка и настройка ОС для полётов.	8	2	6	Установка и базовая настройка ПО (ArduPilot, MAVProxy)
5.3	Автономный полёт по точкам.	8	2	6	Подготовка и выполнение простого миссионного плана

№ п/ п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
	ИТОГО:	144	42	102	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1, группа 1	01.09.2025	25.05.2026	36	144	1 раз в неделю по 4 часа