ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 55 ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА
Педагогическим Советом
ГБОУ школы № 55
Приморского района
Санкт-Петербурга
Протокол от 31.08.2026 г. № 4

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ школа № 55
Приморского района
Санкт-Петербурга
_____Е.В. Андреева
Приказ от 01.09.2026 г. № 148

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат:1FCE28617FB7CDEF5FACD7090937F4B159A6B47
Владелец: **Андреева Евгения Васильевна**
Действителен: с 27.11.2025 по 20.02.2027

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «БУДУЩИЕ ИНЖЕНЕРЫ: ПРОГРАММИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БПЛА»

(1 год, 10 – 13 лет)

Разработчик программы: Бондаренко Александр Павлович,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2026 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа имеет технико-технологическую направленность с элементами пропедевтики инженерных профессий и алгоритмического мышления. Она объединяет основы конструирования, пилотирования, программирования и проектной деятельности в сфере беспилотных авиационных систем (БАС).

Цель программы – сформировать у учащихся базовые инженерные представления о БПЛА, навыки безопасного пилотирования в симуляторе и основы программирования поведения дрона.

Направленность: технико-технологическая с элементами пропедевтики инженерных профессий.

Актуальность реализации: отличный способ в увлекательной форме развивать инженерное мышление, системность, умение ставить задачу, планировать и реализовывать проект. В процессе занятий дети осваивают не только узкопрофильные навыки (пилотирование, программирование поведения дрона, основы аэродинамики), но и универсальные компетенции: работу в команде, анализ ошибок, презентацию результатов. Это соответствует современным требованиям к образованию и подготовке к реальной проектной деятельности.

Адресат: данная программа предназначена для учащихся 10-13 лет и рассчитана на 32 учебных часов в год (один раз в неделю по 45 минут).

Уровень освоения: базовый (стартовый).

Объем и срок освоения: 32 академических часов в течение одного года.

Цель: формирование у обучающихся 10–13 лет базовых компетенций в области программирования, управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) и основ инженерной деятельности.

Задачи:

Обучающие задачи:

- познакомить с устройством и принципами работы БПЛА (на примере учебных дронов);

-освоить базовые понятия алгоритмизации и программирования (логика, циклы, условия, переменные);

-научиться безопасному пилотированию в симуляторе и в учебном классе.

Развивающие задачи:

- развивать навыки проектной деятельности: постановка задачи, планирование, тестирование, презентация результата;

- развивать культуру безопасного обращения с техникой и понимание правовых ограничений использования БПЛА.

Воспитательные задачи:

- формировать навыки самоорганизации и планирования;

- поддерживать мотивацию к познанию и техническому творчеству;

- формировать установку на преодоление трудностей и осмысленную работу над ошибками;

- развивать ответственное отношение к технике и оборудованию, бережное обращение с материальными и цифровыми ресурсами.

Планируемые результаты освоения

Личностные результаты освоения программы:

1. Готовность к совместной работе, умение договариваться в команде.
2. Ответственное отношение к технике безопасности.
3. Формирование готовности и способности к саморазвитию.
4. Устойчивый интерес к инженерным дисциплинам.

Метапредметные результаты:

1. Развитие умения ставить задачу и разбивать её на шаги (алгоритмизация).
2. Развитие навыков поиска и проверки информации, критического мышления.
3. Развивать способность презентовать результат и принимать обратную связь.

Предметные компетенции:

В результате реализации данной программы учащиеся приобретают следующие умения и навыки:

- понимание устройства БПЛА (рама, моторы, полётный контроллер, аккумулятор, камера), назначение датчиков;

- владение базовыми конструкциями программирования (переменные, условия, циклы, функции) на визуальной среде;

- умение составлять простые полётные задания (траектории, манёвры), работать в симуляторе полётов;

-знание и соблюдение правил безопасности эксплуатации БПЛА в помещении и на улице.

Организационно-педагогические условия реализации: принимаются все желающие, демонстрирующие интерес к изучению программирования и управления БПЛА.

Форма обучения: очная.

Особенности реализации данной программы: возможность реализации данной программы в каникулярное время не предусмотрена.

Условия набора и формирования групп: одновозрастные, допускается дополнительный набор учащихся. Количество учащихся – не менее 8 человек.

Формы организации и проведения занятий:

Программа предусматривает применение различных форм работы: групповой, индивидуальной (создание проектов), дифференцированной (по группам 2-3 чел.).

В зависимости от способностей учащихся может применяться индивидуально-групповая форма занятия, когда педагог уделяет внимание нескольким ученикам (как правило тем, у кого что-то не получается) в то время, когда другие работают самостоятельно.

При создании групповых работ применяется дифференцированно-групповая форма работы, когда учащиеся разделяются на небольшие группы в зависимости от способностей.

В ходе работы по данной программе необходимым является использование и сочетание таких форм организации занятий как игровые занятия, альтернативно-проектное моделирование жизненных ситуаций и их последствий, создание тематических презентаций и т.п.

Программа предусматривает активное использование мультимедийных средств обучения, работу с компьютером, практическое управление БПЛА, презентациями.

Материально- техническое оснащение: занятия проводятся в учебном кабинете, оснащённом компьютерами и всем необходимым материально техническим обеспечением для реализации программы по БПЛА.

Для реализации задач программы необходимы следующие дидактические материалы и инструменты:

1. Компьютер, пульт RadioMaster TX12, БПЛА Чижик, электронная доска.
2. Набор презентаций и видеоматериала по разным темам.

Кадровое обеспечение программы

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы Содержание обучения	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Устройство БПЛА.	1	1	-	Фронтальный опрос.
2	Основы аэродинамики и полёта.	1	1	-	Фронтальный опрос. Диалог.
3	Симулятор: первые полёты.	7	-	7	Успешный полёт без падений (2-3 попытки).

4	Полигон: первые полёты.	5	-	5	Самостоятельный взлёт и посадка (под контролем).
5	Полёты по маршруту.	5	-	5	Полёт по заранее размеченному маршруту (квадрат/прямоугольник).
6	Ошибки и безопасность.	1	1	-	Заполненный чек-лист безопасности перед полётом
7	Сборка простой модели (рама, крепление).	1	1	-	Собранная рама с моторами (без электроники).
8	Электроника: ESC, контроллер, батарея.	1	1	-	Проверка вращения моторов, корректное подключение.
9	Калибровка и предполётная подготовка.	1	-	1	Заполненный чек-лист предполётной подготовки.
10	Анализ результатов и ошибок.	1	1	-	Список из 3 типичных ошибок и способов их решения.
11	Препятствия и обходы.	7	-	7	Пролёт с обходом 2-3 препятствий по плану.
12	Итоговое занятие.	1	-	1	Фронтальный опрос.
ИТОГО ЧАСОВ		**32**	**6**	**26**	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

реализации дополнительной общеразвивающей программы

«Лингвистический калейдоскоп»

Год обучения, группа	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	05.10.2026	10.05.2027	32	32	32	1 занятия в неделю по 45 минут

Рабочая программа

Особенность данной программы заключается в том, что она является хорошим дополнением для учащихся, которые хотят улучшить свои знания в области программирования и управления БПЛА.

Задачи:

Обучающие задачи:

- сформировать представление о назначении и сферах применения беспилотных летательных аппаратов (в том числе в инженерии, сельском хозяйстве, спасательных операциях, мониторинге);

- дать базовые понятия аэродинамики для БПЛА простым языком: подъёмная сила, тяга, устойчивость, влияние ветра и веса;

- сформировать понимание роли датчиков (акселерометр, гироскоп, барометр, GPS, оптические датчики) и того, как данные используются в управлении дроном;

- познакомить с основами электробезопасности при работе с аккумуляторами (полярность, напряжение, ток, правила хранения и зарядки).

Развивающие задачи:

- развивать способность разбивать сложную задачу на простые шаги и выстраивать последовательность действий;

- развивать пространственное мышление и ориентацию в 3D-пространстве (оси X/Y/Z, высота, направление, углы поворота) через планирование маршрутов и чтение телеметрии.

Воспитательные задачи:

- сформировать устойчивый навык доводить начатое дело до результата;

- поддерживать интереса к обучению;

- формировать познавательную активность;

- привить навыки аккуратного обращения с оборудованием: бережное хранение дронов, аккумуляторов, пультов, своевременная фиксация неисправностей.

Планируемые результаты освоения

Планируемые образовательные результаты 1-го года обучения.

Личностные:

- осознаёт этические и правовые границы использования БПЛА: понимает недопустимость съёмки в запрещённых местах, нарушения приватности, полётов над людьми без разрешения;

- проявляет любознательность и инициативу;

- стремится к самообразованию;

- планирует следующие шаги: выбирает направление для углубления.

Познавательные:

- умеют находить и отбирать информацию по теме БПЛА для учебных задач;
- умеют извлекать данные из разных форматов: читают схемы устройства дрона, понимают условные обозначения на плате;
- устанавливают простые причинно-следственные связи в работе БПЛА: объясняют, почему дрон теряет высоту;
- отвечать на простые и сложные вопросы учителя.

Регулятивные:

- планировать необходимые действия;
- принимать и сохранять учебную задачу;
- учиться организовывать свою деятельность;
- оценивать результаты своей работы на занятии;
- контролировать свои действия;
- отвечать на итоговые вопросы урока, оценивать свою работу на уроке;
- определять цель учебной деятельности с помощью учителя и самостоятельно;
- оценивать своё задание по следующим параметрам: легко выполнять или возникли сложности при выполнении.

Коммуникативные:

- вступать в учебный диалог с учителем и одноклассниками;
- общаться со взрослыми и сверстниками, слушать собеседника;

Предметные компетенции:

В результате освоения данной программы учащиеся приобретают следующие умения и навыки:

Подготовка и безопасное эксплуатация дрона:

- выполнять предполётную проверку чек-листу;
- умения проверить и настроить: уровень заряда, связь пульта, калибровка датчиков;
- корректно подключать и отключать аккумуляторы, соблюдать границы полётной зоны и безопасные параметры полёта.

Пилотирование в разных режимах:

- уверенно выполнять базовые манёвры в симуляторе и на полигоне (взлёт, зависание, движение по осям, плавные повороты, облёт препятствий, возврат на точку старта);
- различать режимы (ручной, стабилизация, автономный сценарий) и выбирать подходящий под задачу.

Работа с телеметрией и анализ полёта:

- считывать и интерпретировать данные (высота, скорость, заряд, ошибки связи);

- сопоставлять запланированную траекторию с фактической;

- выявлять типичные отклонения (увод, рывки, перелёты) и предлагать способы корректировки.

Элементарная диагностика:

- определять типовые неисправности (потеря связи, низкий заряд, увод дрона);

- действовать по алгоритму (остановить, проверить, сообщить педагогу), фиксировать результаты проверок.

Календарно-тематический план

№ п/п	Дата проведения	Название темы	Общее кол-во часов
ОКТЯБРЬ			
1		Вводное занятие. Техника безопасности и знакомство с программой.	1
2		Что такое БПЛА? Устройство и назначение.	1
3		Основы аэродинамики и полётной механики (простыми словами)	1
4		Знакомство с симулятором полётов.	1
			4 ЧАСОВ
НОЯБРЬ			
5		Введение в программирование: алгоритмы и блок-схемы.	1
6		Программирование полёта в симуляторе (блоками)	1
7		Сборка и подготовка учебной модели БПЛА.	1
8		Электроника для начинающих: питание, провода, разъёмы.	1
9		Датчики и телеметрия: что видит и «чувствует» дрон.	1
			5 ЧАСОВ
ДЕКАБРЬ			
10		Повторение и закрепление: симулятор + алгоритмы.	1
11		Аккумуляторы и электробезопасность.	1
12		Групповая работа: распределение ролей и план проекта.	1

13		Программирование маршрута: циклы и условия.	1
			4 ЧАСА
ЯНВАРЬ			
14		Отладка и тестирование полётных программ.	1
15		Камера и компьютерное зрение (простые примеры).	1
16		Навигация и координатная система.	1
17		Энергоэффективность и время полёта.	1
			4 ЧАСА
ФЕВРАЛЬ			
18		Защита проекта черновик презентации.	1
19		Практика на малой учебной площадке.	1
20		Практика: усложнённый маршрут с препятствиями.	1
			3 ЧАСА
МАРТ			
21		Анализ полётов: ошибки и улучшения.	1
22		Итоговая проектирование: доработка трассы и программы.	1
23		Репетиция и защита проекта.	1
24		Резерв: отработка сложных манёвров или повторение.	1
			4 ЧАСА
АПРЕЛЬ			
25		Резерв: доработка проекта.	1
26		Корректировка параметров и отладка.	1
27		Реальные полёты (перенос сценария).	1
28		Фиксация результатов и анализ.	1
			4 ЧАСА
МАЙ			
29		Разбор полётов и типичные ошибки.	1
30		Перспективы: кружки, конкурсы, профессии.	1
31		Проект «Трасса»: разметка, препятствия, критерии успеха.	1
32		Итоговая рефлексия и самооценка.	1
			4 ЧАСОВ
ИТОГО			32 ЧАСА

Методические и оценочные материалы

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы: подведение итогов реализации дополнительной образовательной программы проходит по всем видам деятельности с использованием различных заданий. Итоги подводятся по каждой изученной теме или разделу, а также по окончании учебного года.

Текущий контроль:

- чек-листы, карточки,
- мини-тесты,
- видеофиксация полётов,
- отчёты по миссиям.

Промежуточный контроль:

- зачётные трассы,
- защита мини-проектов, разбор ошибок.

Итоговая аттестация:

- тест по теории,
- выполнение полётных нормативов (взлёт/висение/траектория/посадка),
- защита индивидуального или группового проекта.

Критерии оценки полётов:

- работоспособность программы,
- точность выполнения миссии,
- безопасность, качество презентации,
- командная работа.

Методическое и материально-техническое обеспечение:

1. Оборудование: учебные квадрокоптеры, пульты управления, аккумуляторы и зарядные устройства, защитные сетки/зоны для программирования, проектор/экран для демонстраций.
2. Программное обеспечения: симулятор полётов, блочная среда программирования, ПО для просмотра телеметрии.
3. Дидактические материалы: инструкции по сборке/разборке, чек-листы безопасности, карты миссий, карточки заданий, шаблоны проектов, памятки по работе с аккумуляторами.