



Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по образованию

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Лицей №126
Калининского района Санкт-Петербурга

Принята

на педагогическом совете

Протокол № 1 от 30 августа 2024 г.

Утверждаю

Директор _____ А. А. Рагимова

Приказ № 351 от 30 августа 2024 г.

Дополнительная общеразвивающая программа
«Программирование роботов: "Летающая робототехника"»

возраст обучающихся 13 - 18 лет
срок освоения: 36 недель

Составитель программы:
Крылатых Данил Николаевич,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург

2024

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основные характеристики программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов: "Летающая робототехника"» (далее - ДОП) имеет **техническую направленность**. В последние годы значительно возросла популярность малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, мультикоптеров. Если раньше БПЛА воспринимались большинством людей лишь как высокотехнологичные игрушки, то сейчас ситуация изменилась. Многие из этих аппаратов используются для выполнения серьезных задач: фото- и видеосъемки, доставки небольших грузов, наблюдения и мониторинга различных объектов, процессов и явлений (в том числе наблюдения за труднодоступными объектами) и т.д. Технологии, лежащие в основе мультикоптеров, развиваются очень быстро и предполагают разработку современных аккумуляторов, навигационного оборудования, бортовых компьютеров.

Адресат программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов: "Летающая робототехника"» предполагает начальный уровень компьютерной грамотности, к занятиям в группах допускаются лица в возрасте 13 - 18 лет.

Актуальность ДОП

Обучение данной Программе предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования в беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС).

Программа способствует развитию интереса детей к техническому моделированию и конструированию, развитию образного и логического мышления на освоение навыков работы с различными материалами, инструментами и приспособлениями для ручного труда.

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», (далее - ФЗ № 273);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р), (далее – Концепция);
- Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»)
- Устав Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Лицей № 126 Калининского района Санкт-Петербурга и другими действующими нормативно-правовыми актами с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях.

ДОП ежегодно обновляется с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Отличительная особенность ДОП

Отличительная особенность заключается в том, что программа составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской деятельности, выполнению проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки работы по созданию социально значимых проектов с применением беспилотных летательных аппаратов.

Уровень освоения ДОП

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов: "Летающая робототехника"» рассчитана на общекультурный уровень освоения программы.

Объем и срок освоение программы

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения: 144 академических часа. Срок реализации программы 36 недель.

Цель и задачи ДОП

Цель программы: формирование компетенций в области программирования и пилотирования беспилотных авиационных систем (БАС), развитие творческого и научно-технического потенциала обучающихся, путем организации проектной деятельности, в рамках создания автономных программ беспилотного летательного аппарата.

ДООП «Программирование роботов: "Летающая робототехника"» ставит перед собой следующие задачи:

Обучающие (предметные):

- Ознакомить обучающихся:
 - с техникой безопасности
 - историей и перспективами развития БАС;
 - устройством и функционированием летательных аппаратов и беспилотных летательных аппаратов;
 - основами наук, занимающихся изучением физических процессов в летательных аппаратах;
 - основами устройств автономно летающих роботов;
 - основами работы микроконтроллеров и датчиков;
 - принципами работы с электронными компонентами;
 - принципами проектной деятельности;
- Научить обучающихся навыкам защиты и презентации собственного проекта.

Развивающие (метапредметные):

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развить внимание, речь, коммуникативные способности;
- развить умение работать;
- развить умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;
- развить личностное и профессиональное самоопределение учащихся.

Воспитательные (личностные):

- способствовать формированию профессионального самоопределения в IT-сфере;
- воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и устройств;

- развить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- сформировать навыки проектного мышления, работы в команде, сохранение дисциплины, эффективно распределять обязанности при реализации проекта, требующего от участников знаний и умений из различных направлений.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные:

- сформировано профессиональное самоопределение, ознакомление с миром профессий, связанных с БПЛА;
- развито стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;
- сформированы навыки проектного мышления, работы в команде, сохранение дисциплины, эффективно распределять обязанности при реализации проекта, требующего от участников знаний и умений из различных направлений.

Метапредметные:

- Сформированы регулятивные универсальные учебные действия:
 - конструировать свободнолетающие модели;
 - собирать летающий БПЛА;
 - пилотировать БПЛА;
 - излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
 - продуктивно использовать интернет-технологий;
 - находить нестандартные пути решения задач;
 - сохранять порядок на рабочем месте;
 - работать над проектом в команде;
 - распределять роли и ответственность в команде;
 - проектировать собственные модели БПЛА;
 - правильно презентовать свой проект.
 - проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
 - осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
 - оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Предметные:

- Сформированы следующие знания:
 - правила безопасной работы;
 - основные компоненты квадрокоптера «Пионер Мини»;
 - принципы работы 3D-оборудования;
 - конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
 - компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
 - способы использования созданных программ;
 - приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов;
 - основы пилотирования;
 - основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием компьютера.
- Сформированы следующие умения:
 - использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;

- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.

Теоретическая подготовка включает: владение теоретическими знаниями (по основным разделам учебного плана программы), системой понятий; владение специальной терминологией; знание правил и алгоритмов деятельности.

Практическая подготовка ребенка включает: практические умения и навыки, предусмотренные программой; владение специальным оборудованием и оснащением; творческие навыки.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации программы – образовательная деятельность по дополнительной общеразвивающей программе «Программирование роботов: "Летающая робототехника"» осуществляется на русском языке.

Форма обучения: очная.

Особенности реализации программы: реализация программы проходит в течение всего учебного года, включая каникулярное время, с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Особенности организации образовательного процесса: образовательный процесс по реализации ДОП «Программирование роботов: "Летающая робототехника"» строится на принципах научности, доступности, наглядности, систематичности и последовательности, связи теории с практикой, сознательности и активности обучения, индивидуальном подходе в обучении с учётом психолого-педагогических особенностей каждого обучающегося.

Условия набора в коллектив: набор в объединение осуществляется по желанию при отсутствии медицинских противопоказаний.

Условия формирования групп: группы формируются разновозрастные.

Количество детей в группе: 12 человек.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа – 144 академических часа в год.

Формы организации занятий: занятия проводятся по группам, программой предусматриваются как аудиторные, так и внеаудиторные формы организации занятий.

Формы проведения занятий: основной формой организации деятельности является учебное занятие традиционной формы.

Формы организации деятельности учащихся на занятии: фронтальная, индивидуальная, групповая.

Материально-техническое оснащение ДОП:

- проектор и экран для демонстрации учебного материала;
- персональные компьютеры для обучающихся;
- программное обеспечение для 3D-принтера;
- программное обеспечение для моделирования 3D-объектов Agisoft Metashape;
- программное обеспечение для программирования TRIK studio, Geoscan Pioneer Station.
- Образовательный набор для занятий – «Геоскан Пионер Мини» – 13 шт.
- образовательный набор для занятий – «Геоскан Пионер»: бортовой модуль захвата груза, бортовой модуль УЗ навигации в помещении, FPV-шлем, FPV-камера, модуль- LED – 7 шт.;
- Геоскан «Пионер». УЗ Система навигации в помещении – 4 шт.;
- Геоскан «Пионер». Безопасное воздушное пространство (защитная сетка 3*3*3 м)
- трасса для гонок дронов с автоматической системой фиксации пролета VICTORY.
- Зона для полётов БАС 8*8.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы контроля /аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Основные понятия БПЛА	16	6	10	Беседа, входной мониторинг.
2.	Сборка БАС	18	5	13	Демонстрация готовой модели
3.	Пилотирование	40	10	30	Беседа, практика
4.	Программирование	38	11	27	Беседа, опрос, готовая программа, практика
5.	Создание групповых проектов	32	7	25	Реализация и защита проектов.
ИТОГО		144	39	105	

Утверждаю

Директор _____ А. А. Рагимова

Приказ № 351 от 30 августа 2024 г.

III. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график реализации дополнительной
общеразвивающей программы «Программирование роботов: "Летающая робототехника"»
на 2024 - 2025 учебный год

Педагог: Крылатых Данил Николаевич

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.24	31.05.25	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа

III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Содержание программы

ТЕМА 1. Основные понятия БПЛА.

Теория: Общие сведения о предмете. БПЛА. Введение в историю БПЛА. Сферы применения. Виды летательных аппаратов, принцип их работы. Введение в аэродинамику. Винтомоторная группа. Изучение основ аэродинамики, виды многороторных систем и принципы работы. Конструктивные особенности. Основы электроники и схемотехники.
Практика: Знакомство с оборудованием. Исследование возможностей. Входной мониторинг.

ТЕМА 2. Сборка БАС.

Теория: Набор «Пионер Мини» и «Пионер Базовый». Знакомство с деталями конструктора. Сборка корпуса квадрокоптера. Tinkercad. Повторение основ 3D моделирования. Материалы и физика объектов. Создание анимации. Основы схемотехники. Чтение чертежей. Правила печати на 3D-принтере. Техника безопасности.
Практика: Решение кейсов по темам. Сборка наборов Пионер. Создание защиты квадрокоптера. Работа с 3D принтером.

ТЕМА 3. Пилотирование.

Теория: Виртуальный симулятор. Основы работы. Настройка управления. Режимы полёта. Базовые процедуры. Предполётная подготовка коптера в помещении. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Изучение основных упражнений. Теория FPV-пилотирования. Настройка оборудования.
Практика: Отработка навыков пилотирования на симуляторе. Отработка навыков пилотирования на полигоне. Проведение мини соревнований. Промежуточная аттестация. Оценка навыков пилотирования

ТЕМА 4. Программирование.

Теория: Интерфейс программной среды Jump. Основы блочного программирования. Интерфейс программной среды TRIKStudio. Теоретические основы системы позиционирования. Системы навигации. Оптический поток. GPS. LPS. Дополнительные модули. Модуль LED. Шоу дронов. Модуль захвата грузов. Основы программирования Python. Знакомство со средой разработки Pycharm. Циклы. Условный оператор. Введение в искусственный интеллект. Основные понятия. Подготовка к программированию Pioneer Mini. Описание методов pioneer_sdk.
Практика: Решение кейсов по темам. Написание программы по управлению квадрокоптером с помощью клавиатуры компьютера.

ТЕМА 5. Создание групповых проектов.

Теория: Агисо-метки. Автономный полёт по меткам. Аэрофотосъемка и фотограмметрия. Основные понятия. Разработка технологии автоматической съемки объекта. Основы работы с Agisoft Metashape. Управление жестами. Распознавание жестов.
Практика: Решение кейсов по темам. Проведение соревнований автономного управления БПЛА. Работа над индивидуальным проектом.

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ и ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Методические материалы

УМК программы состоит из трех компонентов:

1. Учебные и методические пособия для педагога и учащихся.
2. Система средств обучения.
3. Система средств контроля результативности обучения.

Учебные и методические пособия для педагога и учащихся

1. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. В.С. Яценков. М.: Электроника, 2017.
2. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих. Бейктал Джон, М.: Робофишки, 2018.
3. Дроны с нуля, Килби, Терри, Килби, Белинда, СПб.: БХВ-Петербург.
4. Дроны. Полное практическое руководство, Джунипер Адам, М.: КоЛибри.
5. Конструируем роботов. От А до Я. Полное руководство для начинающих, Бейктал Джон. М.: Бином.
6. Электроника для начинающих. Аливерти П., М.: Эксмо, 2018

5.2. Оценочные материалы

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый.

Входной контроль – оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение, ранее не занимающихся по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе. Входная диагностика проводится в сентябре с целью выявления первоначального уровня знаний и умений.

Входной контроль проводится в форме тестирования.

Текущий контроль – оценка уровня и качества освоения тем программы и личностных качеств учащихся осуществляется на занятиях в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития ИТ-компетенций. Текущий контроль осуществляется посредством наблюдения и беседы.

Промежуточный контроль – оценка уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по итогам изучения раздела.

Итоговый контроль – оценка и качество освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы по завершению учебного года. Итоговый контроль проходит в форме защиты итоговых проектных работ.

Формы фиксации результатов:

- диагностическая карта определения результатов по программе «Программирование роботов: "Летающая робототехника"» (Приложение №1);
- анкета для родителей «Отношение родительской общественности к качеству образовательных услуг и степень удовлетворенности образовательным процессом в объединении»;
- фотографии защиты проектов.

Утверждаю
Директор _____ А. А. Рагимова

Приказ № 351 от 30 августа 2024 г.

Календарно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Дата занятия	
			план	факт
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Входной мониторинг.	2	1 неделя	
2.	Введение в историю БПЛА. Сферы применения	2	1 неделя	
3.	Классификация БПЛА. Виды летательных аппаратов, принцип их работы.	2	2 неделя	
4.	Детали и узлы квадрокоптера. Аккумулятор. Полётный контроллер. Правила техники безопасности	2	2 неделя	
5.	Детали и узлы квадрокоптера. Рамы и защитные конструкции	2	3 неделя	
6.	Введение в аэродинамику. Винтомоторная группа	2	3 неделя	
7.	Изучение основ аэродинамики, виды многороторных систем и принципы работы. Конструктивные особенности.	2	4 неделя	
8.	Основы электроники и схемотехники	2	4 неделя	
9.	Набор «Пионер Мини». Знакомство с деталями конструктора. Сборка корпуса квадрокоптера.	2	5 неделя	
10.	Набор «Пионер Базовый». Знакомство с деталями конструктора. Сборка корпуса квадрокоптера.	2	5 неделя	
11.	Tinkercad. Повторение основ 3D моделирования	2	6 неделя	
12.	Tinkercad. Материалы и физика объектов	2	6 неделя	
13.	Tinkercad. Создание анимаций	2	7 неделя	
14.	Tinkercad. Основы схемотехники	2	7 неделя	
15.	Tinkercad. Основные электронные компоненты	2	8 неделя	
16.	Прототипирование. Основы технологии 3Д печати	2	8 неделя	
17.	Правила печати на 3D-принтере. Техника безопасности	2	9 неделя	
18.	Виртуальный симулятор. Основы работы. Настройка управления.	2	9 неделя	
19.	Виртуальный симулятор. Режимы полёта.	2	10 неделя	
20.	Виртуальный симулятор. Отработка навыков пилотирования	2	10 неделя	
21.	Виртуальный симулятор. Мини соревнования	2	11 неделя	
22.	Виртуальный симулятор. Редактор полигона. Основные компоненты и интерфейс	2	11 неделя	
23.	Виртуальный симулятор. Редактор полигона. Размещение объектов. Виды препятствий	2	12 неделя	
24.	Пилотирование. Базовые процедуры. Предполётная подготовка коптера в помещении	2	12 неделя	
25.	«Пионер Мини». Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров.	2	13 неделя	
26.	«Пионер Мини». Изучение основных упражнений	2	13 неделя	

27.	«Пионер Мини». Отработка навыков пилотирования на полигоне	2	14 неделя	
28.	«Пионер Мини». Отработка навыков пилотирования на полигоне	2	14 неделя	
29.	«Пионер Базовый». Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров.	2	15 неделя	
30.	«Пионер Базовый». Изучение основных упражнений	2	15 неделя	
31.	«Пионер Базовый». Отработка навыков пилотирования на полигоне	2	16 неделя	
32.	«Пионер Базовый». Отработка навыков пилотирования на полигоне	2	16 неделя	
33.	Теория FPV-пилотирования. Настройка оборудования.	2	17 неделя	
34.	FPV. Отработка навыков управления	2	17 неделя	
35.	FPV. Отработка навыков управления	2	18 неделя	
36.	Промежуточная аттестация. Оценка навыков пилотирования	2	18 неделя	
37.	Промежуточная аттестация. Оценка навыков пилотирования	2	19 неделя	
38.	Интерфейс программной среды Jump. Основы блочного программирования	2	19 неделя	
39.	Создание программы «Движение по квадрату». «Полет по траектории».	2	20 неделя	
40.	Интерфейс программной среды TRIK Studio	2	20 неделя	
41.	Теоретические основы системы позиционирования.	2	21 неделя	
42.	Системы навигации. Оптический поток. GPS. LPS.	2	21 неделя	
43.	Дополнительные модули. Модуль LED. Шоу дронов	2	22 неделя	
44.	Написание программы по управлению шоу дронов	2	22 неделя	
45.	Дополнительные модули. Модуль захвата груза.	2	23 неделя	
46.	Написание программы по воздушной доставке	2	23 неделя	
47.	Закрепление материала. Выполнение автономного полётного задания	2	24 неделя	
48.	Основы программирования Python. Знакомство со средой разработки Pycharm	2	24 неделя	
49.	Основы программирования Python. Условный оператор. Циклы	2	25 неделя	
50.	Основы программирования Python. Типы данных. Списки	2	25 неделя	
51.	Введение в искусственный интеллект. Основные понятия	2	26 неделя	
52.	Введение в искусственный интеллект. Управление искусственным интеллектом.	2	26 неделя	
53.	Python. Подготовка к программированию Pioneer Mini. Описание методов pioneer_sdk	2	27 неделя	
54.	Закрепление материала. Выполнение автономного полётного задания	2	27 неделя	
55.	Программа управления квадрокоптером с клавиатуры компьютера	2	28 неделя	
56.	Написание программы по управлению	2	28 неделя	

	квадрокоптером с помощью клавиатуры компьютера			
57.	Агисо-метки. Основные понятия	2	29 неделя	
58.	Агисо-метки. Автономный полёт по меткам	2	29 неделя	
59.	Аэрофотосъемка и фотограмметрия. Основные понятия	2	30 неделя	
60.	Основы аэрофотосъемки. Разработка технологии автоматической съемки объекта.	2	30 неделя	
61.	Основы аэрофотосъемки. Съемка местности с перекрытием	2	31 неделя	
62.	Основы аэрофотосъемки. Основы работы с Agisoft Metashape	2	31 неделя	
63.	Основы аэрофотосъемки. Создание 3Д модели по фотографиям с коптера	2	32 неделя	
64.	Управление жестами. Распознавание жестов	2	32 неделя	
65.	Написание программы по управлению квадрокоптером с помощью жестов	2	33 неделя	
66.	Виды соревнований по БПЛА	2	33 неделя	
67.	Правила проведения соревнований	2	34 неделя	
68.	Соревнование автономное управление БПЛА	2	34 неделя	
69.	Итоговый проект. Постановка цели и задач	2	35 неделя	
70.	Итоговый проект. Тестирование и доработка	2	35 неделя	
71.	Итоговый проект. Работа над итоговым проектом	2	36 неделя	
72.	Итоговый проект. Демонстрация результатов работы.	2	36 неделя	

Диагностическая карта определения результатов по программе

за учебный год _____

Группа:

Педагог:

Даты проведения: вход:

1 полугодие:

2 полугодие _____

№	Фамилия	Входной контроль	Промежуточный контроль	Итоговый контроль
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

Уровень освоения обучающимися программы

Параметры результативности	Входной контроль (количество / %)	Промежуточный контроль (количество / %)	Итоговый контроль (количество / %)
Высокий уровень			
Средний уровень			
Начальный уровень			

Входной контроль
по программе дополнительного образования
«Программирование роботов: "Летающая робототехника"»

ФИО _____
Группа _____

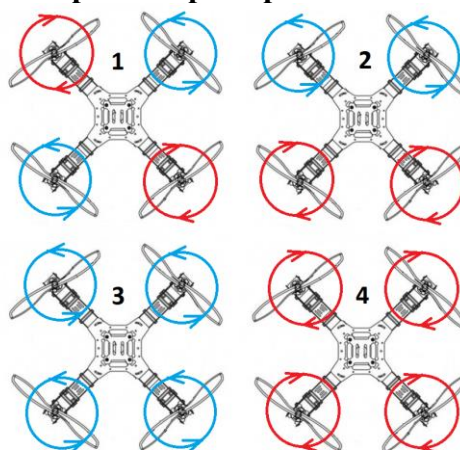
Выполните тестовое задание, заполнив таблицу с ответами.

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6

1. Что такое Квадрокоптер?

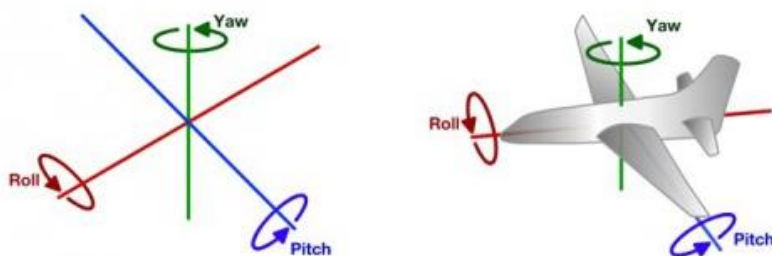
- A) летательный аппарат, который имеет восемь моторов (или меньше) с восьмью пропеллерами
- B) летательный аппарат, который имеет два мотора с двумя пропеллерами
- C) летательный аппарат, который имеет один мотор с двумя пропеллерами
- D) летательный аппарат, который имеет четыре мотора (или меньше) с четырьмя пропеллерами

2. Укажите верное вращение пропеллеров дрона



- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

3. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом отмечен крен:



- A) Roll B) Pitch C) Yaw

4. Как расшифровывается аббревиатура FPV?

- A) носимая камера;
- B) полеты без управления;
- C) вид от первого лица.

5. Полётный контроллер – это:

- A) электронное устройство, управляющее положением камеры для записи видео;
- B) электронное устройство, управляющее полётом летательного аппарата;
- C) электронное устройство для связи через спутник.

6. Что делать сразу после приземления?

- A) выключить пульт;
- B) подойти к коптеру и отключить его аккумулятор;
- C) убрать коптер с полигона.

Промежуточный контроль
по программе дополнительного образования
«Программирование роботов: "Летающая робототехника"»

Задание: Выполните пролёт по трассе полигона. Оценка ставится исходя из следующих критериев:

Таблица 1.

№	Критерии	Баллы
1.	Время выполнения	5 балла
2.	Чистота выполнения (касания стоек и флажков)	5 балла
3.	Вмешательство во время выполнения	2 балла
4.	Взлёт и посадка	3 балла
5.	Настройка оборудования перед выполнением полетного задания и после	2 балла
6.	Дополнительный балл	3 балла
		20 баллов

Критерии оценивания
промежуточного контроля
по программе дополнительного образования
«Программирование роботов: "Летающая робототехника"»

По итогам выполнения группового проекта возможно набрать 20 баллов.

Высокий уровень освоения программы курса - 16 – 20 баллов.

Средний уровень освоения программы курса - 11 – 15 баллов.

Низкий уровень освоения программы курса – 10 и менее баллов.

Итоговый контроль
по программе дополнительного образования
«Программирование роботов: "Летающая робототехника"»

Задание: разработайте и реализуйте проект по теме БПЛА, с учётом следующих критериев:

Таблица 1.

№	Критерии	Макс балл	Оценка
1.	Соответствие тематике	3 балла	
2.	Креативность и оригинальность проекта	3 балла	
3.	Использование изученных механик	3 балла	
4.	Внешняя эстетичность/Работоспособность	3 балла	
5.	Рациональность использования материала/Объём	2 балла	
6.	Презентация проекта	2 балла	
7.	Перспектива развития проекта, его социальная значимость	2 балла	
8.	Дополнительный балл	2 балла	
		20 баллов	

Критерии оценивания
итогового контроля
по программе дополнительного образования
«Программирование роботов: "Летающая робототехника"»

Высокий уровень освоения программы курса - 16 – 20 баллов.

Средний уровень освоения программы курса - 11 – 15 баллов.

Низкий уровень освоения программы курса – 10 и менее баллов.

Приложение 3.**Перечень интеллектуальных и творческих конкурсов, мероприятий, направленных на развитие интеллектуальных и творческих способностей, интереса к научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской деятельности**

№ п/п	Название мероприятия	Уровень мероприятия	Возрастная категория	Примерные сроки проведения
1.	НТО	Всероссийский	12 – 18	Сентябрь – ноябрь
2.	Большие вызовы	Всероссийский	14 – 18	Ноябрь – май
3.	АгроНТРИ	Региональный	13 – 18	Февраль – апрель
4.	Открытый международный фестиваль по робототехнике и программированию «Red fest»	Региональный	10 – 13	Февраль – апрель
5.	Региональные соревнования по управлению и программированию беспилотных летательных аппаратов.	Региональный	13 – 16	Апрель

