

Департамент молодёжной политики
Тюменской области

Государственное автономное учреждение
дополнительного образования Тюменской области
«Региональный центр допризывной подготовки и патриотического
воспитания «Аванпост»

Рассмотрено на заседании
педагогического совета ГАУ ДО ТО
«Региональный центр допризывной
подготовки и патриотического
воспитания «Аванпост»
Протокол от « 10 » июня 2026г. № 16

Утверждаю:
Директор ГАУ ДО ТО «Региональный центр
допризывной подготовки и патриотического
воспитания «Аванпост»

Н.Ю.Савченко
Приказ от «10 » июня 2026г. № 180

**Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
физкультурно-спортивной направленности
«Дрон-трек»
(Вводный курс)**

Возраст обучающихся: 8 - 11 лет
Срок реализации: 9 часов, 3 недели

Автор-составитель:
Педагог дополнительного образования
Ожогин Е.С.

Тюмень, 2026г.

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик программы	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Планируемые результаты	6
1.4. Содержание программы	7
1.5. Воспитательная работа	9
2. Комплекс организационно-педагогических условий	9
2.1. Календарный учебный график	10
2.2. Условия реализации программы	10
2.3. Формы контроля	11
2.4. Оценочные материалы	12
2.5. Методы реализации программы	12
Список литературы	13

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «БПЛА» (далее - Программа) имеет физкультурно-спортивную **направленность**, обладает рядом возможностей для формирования у обучающихся профессиональных компетенций в области беспилотной авиации с акцентом на тактическое применение в современных условиях, включая специальную военную операцию.

Программа составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ Об образовании в Российской Федерации
2. Указ Президента Российской Федерации от 8 мая 2024г. № 314 Об утверждении Основ государственной политики Российской федерации в области исторического просвещения.
3. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024г. № 309 О национальных целях развития Российской федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036года.
4. Указ Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024г. № 145 Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.
5. Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022г. № 809 Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей.
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 № 2 Об утверждении санитарных правил и норм СанПин1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания Ст.VI.
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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

8. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 N 678-р Об утверждении Концепции развития дополнительного образования до 2030г. и плана ее реализации.

9. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 N 996-р Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2030 года: ПРОЕКТ от 17.12.2024г., разработанный ФГБНУ Институт изучения детства, семьи и воспитания г.Москвы (на согласовании)

10. Приказ Минпросвещения РФ от 27 июля 2022 N 629 Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.

11. Приказ Минпросвещения России от 03 сентября 2019г. № 467 Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей.

12. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015г. № 09-3242 О направлении информации (Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые).

13. Иные нормативные правовые акты, регулирующие отношения в сфере образования и локальные нормативные акты

Новизна, своеобразие и отличительные особенности Программы, заключаются в интеграции двух ключевых типов БПЛА:

1. **Дроны DJI:** Используются для общей разведки, наблюдения с высоты (объективного контроля) и картографии.

2. **FPV-дроны (First Person View):** Высокоманевренные аппараты для скоростной разведки на малых высотах, работы в сложных условиях

(здания, лесополоса) и выполнения специальных задач, включая противодействие средствам РЭБ противника.

Особое внимание уделяется **безопасному обучению пилотированию FPV-дронов через компьютерные симуляторы**, что позволяет развить необходимые рефлексy без риска для дорогостоящего оборудования. Также программа включает работу интерфейса DJI Fly для планирования миссий, целеуказания и координации действий в условиях отсутствия стабильной связи.

Важно отметить, что основным интеграционным механизмом являются игровые методы, что обеспечивает присоединение эмоционально-образного восприятия, воображения и фантазии, что повышает интерес обучающихся к данным занятиям в отличие от стандартных занятий в общеобразовательных организациях. В процессе таких занятий обучающийся находится в наиболее естественных для себя условиях игры, что приводит к повышению качества выполнения поставленных перед ним задач.

Программа отражает необходимый обществу и государству социальный заказ на воспитание подрастающего поколения.

Объем и сроки освоения программы: Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы составляет 9 часов. Срок ее реализации рассчитан на 3 недели.

Режим занятий и периодичность

1 занятие в неделю по 3 часа согласно расписанию продолжительностью 135 минут с перерывом на отдых.

Категория воспитанников

Программа адресована обучающимся в возрастной категории от 8 до 11 лет изъявивших добровольное желание ее осваивать, допущенных по

состоянию здоровья. Количество обучающихся в группе не менее 20 человек. Состав занимающихся постоянный.

Форма обучения

Форма обучения - очная. Форма реализации программы - очная, с применением дистанционных технологий и электронного обучения.

Программа реализуется на государственном языке РФ — русский язык.

1.2. Цель и задачи программы

Целью программы является формирование у обучающихся базовых знаний и практических навыков управления различными типами БПЛА (DJI, FPV), их тактического применения в смоделированных полевых условиях с соблюдением мер безопасности.

Основные задачи:

- Ознакомить с устройством, особенностями, преимуществами и ограничениями FPV-дронов;
- Сформировать базовые навыки **пилотирования FPV-дронов на компьютерных симуляторах;**
- Отработать тактические сценарии применения БПЛА в условиях, имитирующих СВО: разведка, действия при **РЭБ-подавлении**, координация разных типов дронов;
- Закрепить правила **безопасности при работе с LiPo-аккумуляторами FPV-дронов** и в зонах полетов.

1.3. Планируемые результаты

В результате освоения общеобразовательной общеразвивающей программы физкультурно-спортивной направленности «БПЛА» ожидаются:

- Знакомство с устройством, особенностями, преимуществами и ограничениями FPV-дронов;

- Формирование базовых навыков пилотирования FPV-дронов на компьютерных симуляторах;

- Умение отрабатывать тактические сценарии применения БПЛА в условиях, имитирующих СВО: разведка, действия при РЭБ-подавлении, координация разных типов дронов;

- Знание правил безопасности при работе с LiPo-аккумуляторами FPV-дронов и в зонах полетов.

1.4. Содержание программы

Учебный план

№ п/ п	Название раздела, темы	Всего часов	Теор ия	Практи ка	Формы контро ля
1.	Вводное занятие	1	1	0	
2.	Введение в БПЛА: DJI/ FPV. Безопасность.	2	1	1	Тест
3.	Базовые маневры (DJI). Основы FPV- пилотирования на симуляторе.	3	1	2	Наблюд ение
4.	Тактическая игра «Контроль территории и контракция РЭБ» (Интеграция DJI,FPV,)	3	1	2	Контрол ьное занятие
	Всего часов:	9	4	5	

Содержание учебных дисциплин:

Тема 1. Вводная часть (Теория 1 час) Знакомство с БПЛА.

Тема 2. Введение в БПЛА: DJI, FPV. Безопасность. (Теория 1 час, Практика 1 час)

- Роль БПЛА в СВО: разведка, целеуказание, РЭБ-контракция;
- Обзор платформ: DJI (наблюдение), FPV-дроны (скорость, маневр, уязвимость к РЭБ);
- Устройство FPV-дрона (рама, моторы, АКБ, камера, очки, пульт). **Безопасность при работе с LiPo-аккумуляторами;**
- Угрозы (глушение, пеленгация), меры противодействия;

Форма контроля: Тест по теоретической части. Наблюдение за выполнением контрольных полетов на симуляторе. Контрольное занятие выполнение полетов в помещении по заданному маршруту и выполнение манёвров.

Тема 3. Базовые маневры (DJI). Основы FPV-пилотирования на симуляторе. (Теория 1 час, Практика 2 часа).

Часть 1 (Теория 0,5 часа , Практика 1 час): Работа с DJI.

Взлет/посадка, базовые маневры, работа с камерой.

- **Часть 2 (Теория 0,5 часа, Практика 1 час): Работа с FPV. Знакомство с симулятором (Velocidrone/Liftoff) на компьютере.** Отработка взлета, посадки, движения по прямой и простых поворотов в безопасной виртуальной среде.

Форма контроля: Наблюдение за правильностью выполнения действий.

Тема 4. Тактическая игра «Контроль территории и контракция РЭБ». (Теория 1 час, Практика 2 часа).

Подготовка (10 мин): Постановка задач группам («разведка», «штаб»).
Настройка ZOV. Распределение БПЛА;

Этап 1: Разведка (Практика 1 час): Группа DJI проводит обзор района с высоты. Группа FPV (пилоты, тренировавшиеся на симуляторе) выполняет скоростные облеты зданий и укрытий.

Этап 2: Действия в условиях РЭБ (Теория 0,5 часа, Практика 1 час): Включается имитатор РЭБ. Отработка экстренных действий: возврат/посадка DJI, уклонение и маскировка для FPV. Задача FPV: найти и уничтожить (условно) источник РЭБ.

Разбор (Практика 0,5 часа): Анализ действий групп, работы операторов. Просмотр записей полетов (DVR с FPV-очков, видео с DJI).

Форма контроля: Контрольное занятие. Наблюдение за правильностью выполнения и последовательность действий оператора.

1.5. Воспитательная работа

Программа воспитания обучающихся объединения «БПЛА» направлена на воплощение в жизнь «миссии дополнительного образования как социокультурной практики развития мотивации подрастающих поколений к познанию, творчеству, труду и спорту. Оно направле

нно на обеспечение персонального жизнетворчества обучающихся в контексте позитивной социализации как здесь и сейчас, так и на перспективу в плане их социально-профессионального самоопределения, реализации личных жизненных замыслов и притязаний. Оно осознается не как подготовка к жизни или освоение основ профессии, а становится сутью, основой непрерывного процесса саморазвития и самосовершенствования человека как субъекта культуры и деятельности».

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Срок реализации, Кол-во учебных недель в год	Кол-во уч.ч./нед.	Кол-во занятий в неделю, продолжительность одного занятия (мин)
1 год обучения	3 недели (в период с января по июнь)	3	1 занятие в неделю по расписанию по 135 минут, с перерывом на отдых

2.2. Условия реализации программы

К условиям реализации программы относится характеристика следующих аспектов.

Материально-техническое обеспечение и оборудование:

Аппаратные средства:

- Компьютеры/ноутбуки для FPV-симуляторов.
- Планшеты/смартфоны для интерфейса DJI Fly.
- БПЛА DJI (1-2 шт.).
- FPV-оборудование: FPV-дроны (2-3 шт.), очки, пульта управления.
- Огнеупорные контейнеры для LiPo-аккумуляторов.
- Имитатор РЭБ (глушилка GPS/радиоканала) – опционально.

Программные средства:

- Симуляторы FPV: Velocidrone, Liftoff, DRL Simulator.
- ПО DJI Fly .
- Betaflight Configurator (для настройки FPV инструктором).

Информационное обеспечение:

- Система АИС ЭДО;
- Класс с видео-аудио аппаратурой;
- Образовательный портал ГАУ ДО ТО «Региональный центр допризывной молодежи и патриотического воспитания «Аванпост».

Кадровое обеспечение

К реализации данной программы допускается педагог дополнительного образования ГАУ ДО ТО «Региональный центр допризывной подготовки и патриотического воспитания «Аванпост», имеющий не ниже средне-

специального или средне-профессионального образования, владеющий навыками и умениями необходимыми для реализации данной программы.

2.3. Формы контроля

Система контроля и аттестации должна носить преимущественно игровой, диагностический и поддерживающий характер. Главная цель — не строгая оценка знаний, а поддержание интереса к предмету, фиксация личного прогресса ребенка и формирование ситуации успеха.

Согласно представленному учебному плану для данной возрастной группы применяются следующие виды и формы контроля:

1. Входной контроль

- **Цель:** Определение начального уровня подготовки, выявление детей с выраженными способностями к пилотированию или техническим дисциплинам, знакомство педагога с психотипами учеников.

- **Форма:** Собеседование-игра, анкетирование («Что ты знаешь о дронах?», «Любишь ли играть в авиасимуляторы?»), выполнение простейшего моторного теста на симуляторе без оценивания результата.

2. Текущий контроль

Осуществляется практически на каждом занятии для оперативной коррекции действий обучающегося.

- **Наблюдение:** Основной метод для практических занятий (Базовые маневры). Педагог оценивает координацию движений при управлении пультом, скорость реакции, соблюдение правил безопасности вблизи вращающихся винтов и умение удерживать внимание на экране/очках FPV.

- **Устный опрос-беседа:** Краткая проверка усвоения теории (названия частей дрона: моторы, пропеллеры, аккумулятор; правила поведения при потере сигнала).

- **Самоконтроль:** Обучающийся сам отмечает в чек-листе (в виде наклеек или рисунков), какие фигуры высшего пилотажа или этапы предполетной проверки ему удалось выполнить сегодня лучше, чем на прошлом уроке.

3. Рубежный (промежуточный) контроль

Проводится после завершения логического блока тем.

- **Тестирование:** Применяется строго дозированно из-за риска снижения мотивации у младших школьников при неудачах. Используется визуальный тест (например, соотнесение картинки детали и ее названия в приложении DJI Fly) или викторина с вариантами ответов.

- **Практическое упражнение на время/счет:** Выполнение базового маневра на симуляторе (пролет через трое ворот / посадка в заданный квадрат) без касания препятствий. Оценивается бинарно: «получилось» / «нужно потренироваться».

- **Решение тактической мини-задачи:** На карте-схеме ребенок должен проложить безопасный маршрут облета здания, избегая зон действия условной РЭБ (радиоэлектронной борьбы).

4. Итоговый контроль

Проводится по завершении всего модуля программы.

- **Контрольное занятие (интегрированная игра):** Согласно плану это тактическая игра «Контроль территории». Это комплексная форма оценки, где проверяются сразу все навыки:

- *Теоретические:* знание основ безопасности и функционала интерфейса DJI Fly.

- *Практические:* уверенное удержание высоты и курса как на дроне DJI, так и в режиме FPV.

- *Командные:* умение взаимодействовать с напарником для выполнения задачи.

- **Защита мини-проекта:** Для более сильных учеников — демонстрация короткого видеоролика, снятого с дрона во время тренировочного полета, с комментариями самого ребенка о том, какой план был задуман и что получилось снять.

Специфика форм контроля

Форма контроля	Адаптация под младший школьный возраст
Оценивание	Отказ от цифровых отметок («5», «4»). Использование накопительной системы баллов, жетонов, звездочек или статуса «Мастер-пилот недели». Допускается только качественная обратная связь («Ты стал держать высоту гораздо ровнее!», «Отличная реакция!»).
Критерии успеха	Фокус на динамике развития, а не на абсолютном результате. Сравниваем ребенка только с его собственными

Форма контроля	Адаптация под младший школьный возраст
	результатами прошлой недели.
Соревновательный элемент	Внедряется очень осторожно. Предпочтительны командные зачеты против другой группы или борьба за улучшение собственного рекорда времени. Индивидуальные дуэли могут вызвать стресс у менее ловких детей.
Роль игры	Любое контрольное испытание маскируется под миссию: «Эвакуация груза», «Разведка минного поля», «Доставка вакцины». Ошибка воспринимается не как провал, а как «повреждение двигателя», требующее ремонта и повторной попытки.

2.4. Оценочные материалы

Проверка знаний, умений и навыков обучающихся осуществляется: в процессе обучения, в конце обучения (по теме, разделу) и на итоговом занятии.

Входной контроль

Ниже представлены развернутые примеры реализации форм входного контроля, адаптированные для детей 8–11 лет.

1. Собеседование-игра («Что ты знаешь о дронах?», «Любишь ли играть в авиасимуляторы?»)

Цель: Снять напряжение перед первым занятием, перевести формат из экзамена в дружескую беседу и выявить базовый словарный запас ребенка (понимает ли он термины: *пропеллер, камера, пульт, аккумулятор*).

Организация пространства: Дети садятся полукругом на ковре или вокруг большого стола с картой местности. Педагог выступает не как экзаменатор, а как ведущий шоу или командир отряда пилотов.

Сценарий проведения: Педагог использует мяч-антистресс (в форме планеты или маленького БПЛА). Тот, у кого в руках мяч, отвечает на вопрос.

- **Блок «Знакомство» (разогрев):**
 - «Если бы твой дрон был животным, то каким? Почему?»

- «Где ты уже видел настоящие дроны? Может быть, снимал кто-то из родственников свадьбы или мы видели их по телевизору?»
- «Как думаешь, чем пахнет новый пластик пульта управления?»
- **Блок «Что ты знаешь?» (визуальные карточки):** Вместо сухих вопросов педагог показывает крупные картинки:

- *Картинка:* Дрон врезался в дерево. *Вопрос:* «Что сейчас чувствует пилот? А что нужно сделать сначала — бежать к дереву или нажать кнопку "Возврат домой" (RTH)?»

- *Картинка:* Пустой слот для батареи. *Вопрос:* «Дрон пищит и мигает красным. Чего ему не хватает? Можно ли ставить мокрые батарейки после дождя?»

- *Картинка:* Очки FPV. *Вопрос:* «Зачем пилоту такие большие очки? Что он там видит вместо обычного мира?»

- **Блок «Авиасимуляторы»:**

- «Кто-нибудь играл в гонки? Чем управление машинкой отличается от управления квадрокоптером? У машинки есть право, лево, газ и тормоз. А сколько осей движения у коптера?» (Подсказка-показ: вверх-вниз, вперед-назад, боком влево/вправо, вращение вокруг оси).

- «Представь, что кнопки на пульте перепутались местами прямо в полете. Какая кнопка самая страшная, если ее случайно нажать над рекой?» (Кнопка остановки моторов).

Фиксация результатов: Педагог делает краткие пометки в журнале наблюдений условными знаками (смайлик — активно участвовал; лампочка — проявил техническую смекалку; восклицательный знак — боится высоты или громкого жужжания).

2. Анкетирование

Для возраста 8–11 лет классическая анкета со строками для текста неэффективна. Используется графическая или интерактивная форма.

Вариант А: Графический опросник «Мой полетный лист» (бумажный) Ребенок получает бланк, где отмечает нужные варианты галочками, наклейками или закрашиванием сектора:

1. **Оцени свой страх (Лестница эмоций):** Нарисована лестница от земли до облаков. Ребенок ставит человечка на ступеньку: «Стою на земле — боюсь даже смотреть», «На середине — немного страшно за моторчики», «Тяну руку к облакам — хочу управлять сам!».

2. **Чек-лист интересов (Галочки):**

- Люблю собирать LEGO / конструкторы.
- Быстро нажимаю кнопки в видеоиграх.
- Мне нравится чинить сломанные игрушки.
- Я люблю рисовать карты сокровищ.

3. **Выбор миссии (Раскраска):** Три иконки миссий. Нужно раскрасить ту, ради которой ребенок пришел:

- Ракета (Скорость и трюки).
- Фотоаппарат (Красивые виды и съемка).
- Щит (Безопасность и правила).

Вариант Б: Цифровая викторина (если есть проектор) Создается Google Форма или Kahoot! с вопросами-картинками:

- *Вопрос:* Какой пропеллер крутится быстрее при повороте направо? *(Показаны две схемы вращения).*
- *Вопрос:* Тапни по картинке, где нарушена техника безопасности (ребенок стоит спиной к летящему дрону).
- *Вопрос:* Выбери эмодзи, которая описывает твое настроение перед первым взлетом.

3. Простейший моторный тест на симуляторе без оценивания результата

Цель: Проверить физиологическую готовность нервной системы (скорость реакции, отсутствие выраженного тремора рук, бинокулярное зрение) и способность связывать движение пальцев с картинкой на экране. Результат никак не комментируется публично.

Настройка оборудования: Используется учебный симулятор (например, DRL Simulator, Velocidrone в упрощенном режиме или встроенный тренажер DJI Flight Simulator). Модель выбирается максимально стабильная (большой учебный квадрокоптер), включен режим стабилизации (Angle Mode), отключены ветер и турбулентность.

Задание 1: «Хоккейная площадка» (Координация стиков)

- **Инструкция:** «Сейчас наш дрон уснул в центре ледовой арены. Твоя задача — разбудить его и тихонько дотронуться носом до каждого угла площадки. Торопиться нельзя».
- **Наблюдение педагога:** Видно ли, какой рукой ребенку удобнее работать?

- Если правая рука дергается резко, а левая плавно — это база для понимания ведущей руки.
- Если ребенок пытается управлять только одним стиком (только газом или только направлением), значит, координацию нужно будет объяснять через метафору тележки из супермаркета.
- Симптом тревоги: ребенок зажмуривает один глаз или сильно наклоняет голову набок — возможно, есть сложности с восприятием глубины.

Задание 2: «Не раздави яйцо» (Нервно-мышечный контроль)

- **Инструкция:** На поле появляется хрупкий объект (прозрачная сфера или куриное яйцо). «Нужно опустить дрон сверху так медленно, чтобы сенсоры внизу коснулись яйца, но оно не разбилось. Как только загорится зеленая лампочка — замереть».
- **Наблюдение педагога:** Оценивается микромоторика. Способен ли ребенок сбросить скорость газа почти до нуля перед касанием, или он бьет по цели на полном ходу? Это покажет уровень развития торможения нервных процессов.

Задание 3: «Следопыт» (Удержание внимания)

- **Инструкция:** По земле движется полупрозрачная змея-трек. «Летите ровно над ней, старайтесь, чтобы ваша тень всегда попадала внутрь линии. Если улетите в сторону — ничего страшного, просто вернитесь».
- **Наблюдение педагога:** Через какое время ребенок начинает отвлекаться, смотреть по сторонам, бросать стики? Базовое удержание внимания для 8 лет составляет обычно 40–60 секунд непрерывной концентрации на одной задаче.

Завершение теста: Педагог хвалит абсолютно всех: «Отлично, ваши пальцы отлично чувствуют пульт, нервная система готова к нагрузкам». После этого результаты (неудачи, резкие движения, вылеты за карту) забываются и нигде не фиксируются как оценка.

Текущий контроль

1. Наблюдение (практическая работа)

Педагог не ставит оценок, а фиксирует динамику в журнале наблюдений условными знаками или короткими фразами. Контроль ведется по четырем ключевым направлениям:

А) Координация движений при управлении пультом

- **На что смотрим:** Работают ли оба стика одновременно и плавно? Не «мертвая» ли у ребенка вторая рука?

- **Пример ситуации:** Задание — пролететь квадратом («блинчиком»), удерживая высоту ровно 1 метр.

- *Успех:* Ребенок синхронно добавляет газ левой рукой и наклоняет дрон правой. Движения пальцев микромоторные, без рывков.

- *Ошибка/Зона роста:* Ребенок держит левый стик (газ) до упора вверх, а маневрирует только правой. Дрон то бьется об пол, то врежется в потолок. Педагог делает пометку: «Проблема со связкой "Газ + Крен", требуется упражнение "Висение в стакане"».

- **Метафора для педагога:** Оцениваем, насколько пульт стал продолжением рук ребенка, как руль велосипеда.

Б) Скорость реакции

- **На что смотрим:** Как быстро ребенок замечает отклонение от курса и исправляет его до столкновения.

- **Пример ситуации:** Внезапный порыв воздуха от вентилятора лаборатории сносит легкий учебный дрон в сторону стены.

- *Успех:* Мгновенное движение большим пальцем противоположной руки для компенсации сноса.

- *Ошибка/Зона роста:* Замирание («столбняк») на 2–3 секунды, после чего следует паническое дерганье обоих стиков.

- **Как тренировать:** Игры типа «Замри». По команде пилоты должны мгновенно сбросить газ в ноль, где бы ни находился дрон.

В) Соблюдение правил безопасности вблизи вращающихся винтов

- **На что смотрим:** Автоматизм действий. Безопасность не должна требовать напоминаний.

- **Критические точки наблюдения:**

- Перед взлетом: Ребенок сначала надевает страховочные защитные кольца на лучи или визуально проверяет отсутствие посторонних предметов в зоне винтов, и только потом включает питание.

- При краше: Если дрон упал под стол, ребенок замирает и ждет команды учителя, вместо того чтобы лезть руками под мебель к жужжащим моторам.

- После полета: Сначала тумблером отключаются моторы, пульт кладется на стол экраном вниз, и только потом двумя пальцами аккуратно за луч поднимается сам дрон.

- **Жесткая фиксация:** Нарушение ТБ фиксируется красным маркером в журнале вне зависимости от успехов в пилотировании. Три нарушения за занятие — временный перевод ученика в наблюдатели.

Г) Умение удерживать внимание на экране/очках FPV

- **На что смотрим:** Не теряет ли ребенок ориентацию в пространстве (где верх, где низ), нет ли признаков морской болезни.
- **Пример ситуации:** Полет по FPV-очкам через полосу препятствий.
 - *Успех:* Голова неподвижна относительно плеч, взгляд сфокусирован. Ребенок комментирует полет: «Впереди красные ворота, прохожу чуть левее трубы».
 - *Ошибка/Зона роста:* Через 30 секунд ребенок снимает очки со словами «меня мутит», начинает вертеть головой, пытаясь найти реальный дрон глазами, теряет картинку и дезориентируется.
- **Действие педагога:** Назначить лимит времени в очках (например, сессии по 45 секунд) и обязательные перерывы взглядом вдаль.

2. Устный опрос-беседа

Проводится во время смены батарей (пока аккумуляторы заряжаются). Это диалог, а не допрос. Вопросы привязаны к тому, что дети делали последние 15 минут.

- **Вариант 1 (после сборки):** «Мы сегодня впервые сами поставили пропеллеры. Покажи пальчиком на схеме мотора, какой винт должен стоять здесь, если он крутится по часовой стрелке? А почему нельзя перепутать их местами?» (Проверка понимания схемы вращения).
- **Вариант 2 (после настройки связи):** «Наш пульт пикнул три раза и замолчал. Мы забыли забайндиться. Что нужно сделать — сильнее давить на стики или нажать кнопку Bind на приемнике?»
- **Вариант 3 (мини-кейс по потере сигнала):** Ситуация-загадка: «Представь, ты залетел за синий щит спортзала. Экран погас, дрон продолжает лететь прямо. Ты его не видишь. Правило №1 — бросить стики (FailSafe посадит его сам) или выжимать правый стик на себя, пытаясь вернуться вслепую?» (Правильный ответ — бросить стики).
- **Техника вовлечения:** Используется «эстафетная палочка» (корпус старого дрона). Говорит только тот, у кого она в руках.

3. Самоконтроль (чек-лист достижений)

Ребенок оценивает не результат (пролетел/разбил), а качество своего действия (сделал лучше, чем вчера). Чек-лист представляет собой ламинированную карточку формата А5 с пустыми кружками рядом с иконками.

Внешний вид чек-листа: Иконки понятны без чтения:

Правила заполнения:

- Используются не галочки, а яркие наклейки-смайлы или водостойкие маркеры разных цветов.
- Зеленый смайл — «Сегодня получилось идеально!»
- Желтый смайл — «Почти получилось, но один раз задел землю».
- Красный смайл пропускается или ставится грустный смайл — «Нужно еще потренироваться».
- **Главный вопрос педагога в конце урока:** «Не "Сколько наклеек ты набрал?", а "Какой пункт сегодня стал зеленым, хотя всю неделю был желтым?"»

Пример динамики самоконтроля конкретного ученика:

- *Неделя 1:* Наклейки стоят только в пунктах «Взлет» и «Посадка», причем они кривые. Пункт «Висение» пустой — ребенок признает, что дрон носит из стороны в сторону.
- *Неделя 2:* Появляется желтый смайл в пункте «Висение». Комментарий ребенка: «Я научился гладко опускать большой палец на стик газа, перестал прыгать».
- **Роль педагога:** Подтвердить наблюдение ребенка. «Да, я тоже заметил, что твои пальцы стали спокойнее. Выдай себе золотую звезду за прогресс в висении».

Промежуточный контроль

Ниже представлены развернутые примеры реализации форм рубежного (промежуточного) контроля, которые проводятся после завершения логического блока тем (например, модуля «Основы управления» или «Безопасность и ориентирование»).

1. Тестирование (визуальное и игровое)

Для возраста 8–11 лет исключаются тесты с вписыванием слов. Оценивается узнавание образов и понимание причинно-следственных связей.

Вариант А: Визуальный тест в интерфейсе симулятора (DJI Fly / SIM) Педагог выводит на большой экран изображение планшета с открытым приложением DJI Fly. Дети работают с пультами-картонками или просто поднимают руку.

- **Задание 1 (Детали):** На экране фото дрона сверху. Педагог голосом выделяет зону: «Покажите, где находится компас (модуль визуального позиционирования), который помогает дрону не дрейфовать вбок при отпущенных стиках?». Варианты ответа подсвечиваются рамками (А — передние моторы, В — серый квадратный модуль под брюхом, С — антенна пульта).

- **Задание 2 (Интерфейс полета):** Скриншот экрана FPV-видеоискателя. В верхней строке горит иконка спутника GPS красным цветом и надпись "Takeoff disabled".

1. *Вопрос:* «Пилот нажал кнопку взлета, но моторы молчат. Что нужно сделать?»

2. *Варианты ответов (картинки-подсказки):*

1. Сильнее давить на газ (неверно).
2. Перенести дрон на открытую местность подальше от бетонных стен и подождать 30 секунд до появления зеленых спутников (верно).

3. Снять защитные пропеллеры (неверно).

- **Формат фиксации:** Используется система жетонов. За каждый правильный ответ команда получает один фрагмент пазла «Секретная база». Если к концу теста пазл собран — блок усвоен.

Вариант Б: Викторина-соревнование «Кто хочет стать пилотом?»

Проводится у интерактивной доски. Чтобы снизить страх ошибки, вопросы задаются не конкретному ребенку, а командам («Летуны» против «Стратегов»). Ошибка команды соперников приносит баллы отвечающим.

- *Пример вопроса:* «У вас начинает мигать красная лампочка на задней кромке дрона и раздается писк. До дома 50 метров, вы над рекой. Ваши действия?»

- А) Развернуться и изо всех сил гнать домой через реку.
- Б) Немедленно зависнуть, оценить направление ветра кнопкой "Find My Drone" и плавно тянуть по ветру к ближайшему берегу, экономя заряд (правильный ответ).
- В) Выполнить флип (сальто) для сброса ошибок системы.

2. Практическое упражнение на симуляторе (бинарная оценка)

Оценка «получилось / нужно потренироваться» исключает публичное сравнение детей между собой. Каждый проходит испытание индивидуально, пока остальные заняты конструированием или рисованием.

Сценарий «Орлиный глаз» (Блок «Базовые маневры»)

- **Условия:** Симулятор настроен на легкий ветер. Модель — стандартный квадрокоптер. Отключены все вспомогательные режимы обхода препятствий.

- **Задача:** Пролететь трассу из трех ворот.

1. Прямоугольные ворота (пролет строго носом вперед).
2. Низкий туннель (высота равна высоте шасси — требует точного контроля газа).

3. Кольцо (требуется плавного поворота вокруг оси — Yaw).

- **Критерий успеха («Получилось»):** Касание любой частью дрона стоек ворот или земли считается провалом. Успешным считается пролет за одно касание кнопки возврата домой (RTH) в конце (как штатное завершение миссии). Время прохождения вторично, если оно укладывается в лимит 2 минуты.

- **Действия педагога:**

- Если «получилось»: Ребенок ставит именную наклейку-звездочку на общую карту достижений класса на стене.

- Если «нужно потренироваться»: Педагог не говорит «ты ошибся», а дает точечную обратную связь. *«Я заметил, что на кольце тебя начало сносить вправо. Это значит, пальцы еще не привыкли работать асинхронно. Завтра мы 5 минут поиграем в "Восьмерку", чтобы это исправить».*

3. Решение тактической мини-задачи (карта РЭБ)

Это проверка пространственного мышления и знания правил безопасности. Задача решается на время индивидуально за партой.

Карта: Лист плотной бумаги формата А4. Изображена упрощенная схема школьного двора:

- Точка старта (иконка пульта).
- Красная зона (заштрихованный сектор 90 градусов с вышкой связи) — условная РЭБ, там теряется сигнал.
- Синее пятно (бассейн/лужа) — критическая зона посадки, туда нельзя падать.
- Зеленый квадрат (стадион) — точка финиша.
- Серые прямоугольники (гаражи).

Техническая легенда: «Ваш дрон держится в воздухе ровно 6 минут. При попадании в красную зону РЭБ он мгновенно теряет управление и падает камнем вниз». **Задание:**

1. Проложить траекторию черным маркером огибания красной зоны. Маршрут должен быть кратчайшим, но безопасным.

2. Обозначить крестиком место промежуточной посадки-перепланировки маршрута за углом гаража (где появляется радиотень от вышки).

3. Ответить на вопрос: «Под каким углом к линии гаражей вы начнете финальный заход на зеленую точку, чтобы камера смотрела прямо на финиш, а не на пустое поле?» (Проверка понимания ориентации носа дрона).

Оценка результата:

- **«Получилось»:** Линия маршрута нигде не пересекает красный сектор. Учтено синее пятно (нет пролета напрямик над водой). Указан угол разворота камеры.
- **«Нужно потренироваться»:** Линия срезает угол красной зоны (риск потери сигнала) или ведет дрон напрямую над бассейном. Ребенок не смог объяснить, почему выбрал именно этот путь (отсутствие логики планирования).
- **Дополнительно:** Для сильных учеников вводится усложнение — «запасной маршрут» на случай, если гараж внезапно оцепили (педагог закрывает пальцем часть карты во время выполнения задачи).

Итоговый контроль

1. Контрольное занятие: Интегрированная игра «Контроль территории»

Легенда игры: На полу спортзала или на большом ковре разложена карта местности (например, распечатанный спутниковый снимок района школы). Территория разделена на четыре цветных сектора. Задача двух команд — за отведенное время (по таймеру на экране) выполнить миссию и установить свои флажки в ключевых точках.

А) Проверка теоретических навыков (Безопасность и интерфейс DJI Fly)

Этот этап проходит до взлета реальных дронов. Команда получает планшет с открытым приложением DJI Fly (или его учебным макетом).

- **Задание «Штаб разведки»:** Педагог выступает в роли диспетчера. Он называет штатную ситуацию, дети должны показать нужную кнопку на экране планшета:
 - *Ситуация:* «Надвигается грозовая туча, шквалистый ветер. Нужно немедленно вернуть машину домой».
 - *Действие:* Ребенок должен нажать красную кнопку RTH (Return to Home).
 - *Ситуация:* «Вы видите на радаре запретную зону (красный круг), но вам нужно заглянуть за угол здания прямо под ней».
 - *Действие:* Ребенок переключает иконку полета из режима P-mode (позиционирование) в S-mode (спортивный) или отключает нижние сенсоры высоты, если это предусмотрено учебной задачей, чтобы спуститься ниже уровня деревьев.

- *Ситуация:* «Батарея нагрелась выше 50 градусов после резких маневров».
- *Действие:* Найти в меню статуса дрона индикатор температуры батареи и объяснить решение — зависнуть на месте на 2 минуты для охлаждения.
- **Оценка:** Каждый правильный показ кнопки приносит команде очко безопасности. Ошибочный запуск моторов в виртуальном меню требует повторного прохождения инструктажа.

Б) Проверка практических навыков (Удержание высоты и курса)

Миссия делится на два этапа, проверяющих разные режимы управления.

- **Этап 1: Автоматический полет (DJI / GPS-режим)**
 - *Задача:* Доставить груз (маленький мешочек с песком) на крышу картонного здания. Взлет происходит с точки А. Пилот задает точку финиша на карте планшета и нажимает «Старт миссии». Дрон летит сам.
 - *Критерий успеха:* Умение правильно задать высоту пролета препятствий в интерфейсе (не 2 метра, а 7 метров, чтобы перелететь забор). Оценивается точность выхода в заданную координату (дрон должен замереть ровно над мишенью).
- **Этап 2: Ручной полет (FPV / Acro Mode)**
 - *Задача:* Забрать тот же груз с крыши и спустить его внутрь узкого колодца (пластиковая труба), куда автоматика не пролезет.
 - *Критерий удержания высоты:* При спуске в трубу пилот должен сбросить газ так плавно, чтобы дрон не ударился о края. Педагог следит за стиком газа: движения должны быть микромоторными, без рывков «в пол-отпущено в пол».
 - *Критерий удержания курса:* В режиме FPV легко потерять ориентацию («где нос, где хвост»). Ребенок должен совершить поворот на 180 градусов вокруг своей оси (Yaw), сохраняя при этом прежнее положение в пространстве (удерживать широту/долготу), чтобы не врезаться в стены тренировочной площадки.

В) Проверка командных навыков (Взаимодействие)

Двое детей работают как экипаж: один — Пилот (с пультом/очками), второй — Штурман-наблюдатель (с планшетом/планом).

- **Механика взаимодействия:** Пилот надевает FPV-очки и видит только то, что перед камерой. Он «слеп» к общей обстановке в зале. Штурман стоит рядом, смотрит на реальную карту и на самого дрона со стороны.
- **Типовые сценарии проверки:**
 - *Навигация:* Штурман кричит: «Впереди баскетбольное кольцо, уходи левее на три метра!», ориентируясь по своим глазам, пока пилот дезориентирован в очках.
 - *Распределение ролей:* По условиям игры пульт нельзя передавать. Если у пилота затекла рука, он должен голосом передать команду штурману: «Ты берешь на себя контроль голосом, я отпускаю стики». Штурман встает за спину и кладет свои руки поверх рук пилота, продолжая маневр.
 - *Связь:* Оценивается отсутствие споров. Если дрон задел препятствие, команда должна вместе проанализировать ошибку («Я забыл про боковой ветер», «А я поздно крикнул "Стоп"»), а не обвинять друг друга.

2. Защита мини-проекта (видеоролик с комментариями)

Эта форма предназначена для учеников, которые быстро освоили базу и нуждаются в усложнении задачи. Она развивает навыки режиссуры, планирования и публичного выступления.

Подготовка (за 1 урок до финала): Ребенку выдается карточка-задание на съемку короткого сюжета (хронометраж строго до 60 секунд).

- *Пример задания:* «Снять рекламный ролик новой детской площадки нашего района с высоты птичьего полета».
- *Или:* «Снять сюжет "Тайная жизнь школьного двора": пролететь низко вдоль бордюра, облететь дерево по кругу и сесть на стартовую площадку».

Требования к ролику:

1. Наличие хотя бы трех разных планов (общий дальний план сверху, средний план сбоку, деталь крупным планом — например, текстура асфальта).
2. Плавность движений (отсутствие тряски от резких стиков).
3. Соблюдение линии горизонта (картинка не завалена набок).

Процедура защиты: Ребенок выводит видео на большой экран для всей группы.

- **Самоанализ (до просмотра):** «Мой план был такой: сначала показать масштаб стадиона, потом резко снизиться, чтобы зрители почувствовали скорость, и в конце удивить их видом старой мозаики на стене, которую снизу не видно».
- **Комментарии во время пауз:** Педагог останавливает видео в моменты сложных маневров. *«Вот здесь, на 15-й секунде, ты начал облет дерева. Почему выбрал радиус именно полтора метра?»* Ответ ребенка показывает понимание физики полета (центробежная сила, риск зацепить ветки).
- **Анализ результата (после просмотра):** «Что получилось лучше всего? А где мотор дрона попал в кадр и испортил красоту?»
- **Обратная связь группы:** Остальные ученики аплодируют и называют самый красивый момент (используя жетоны голосования).

Критерии оценки проекта:

- *Технический:* Смог реализовать задуманные маневры (наезды, откаты, панорамы).
- *Креативный:* Нашел необычный ракурс (например, пролетел сквозь футбольные ворота).
- *Речевой:* Четко объяснил причинно-следственную связь между движением стика и картинкой на экране.