

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ГИМНАЗИЯ № 14 Г. ЙОШКАР-ОЛЫ"

ПРИНЯТО
педагогическим советом
МБОУ «Гимназии №14 г. Йошкар-Олы»
Протокол от 18.08.2025г. № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Гимназии №14 г.
Йошкар-Олы»

В.Н. Цепелёв
Приказ от 29.08.2025г. № 30/1-08



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
“ПИЛОТЫ БАС
(УГЛУБЛЁННОЕ ИЗУЧЕНИЕ/ПОДГОТОВКА К СОРЕВНОВАНИЯМ)”**

Направленность программы: техническая, естественнонаучная

Возраст обучающихся: 11-18 лет (6-11 класс)

Срок освоения программы: 10 недель

Объем программы: 20 академических часов

Фамилия И.О., должность разработчика (ов) программы: Смирнов Денис Павлович
учитель информатики / педагог дополнительного образования

Йошкар-Ола

2025

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель программы
- 1.3. Задачи программы
- 1.4. Учебный план
- 1.5. Содержание учебного плана
- 1.6. Планируемые результаты

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

- 2.1. Календарный учебный график
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
- 2.4. Оценочные материалы
- 2.5. Методические материалы
- 2.6. Воспитательный компонент

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовые документы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2021 № 804 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с учетом актуальных изменений и разъяснений).
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.07.2022 № 624 «О признании утратившим силу Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2021 № 804».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года.
- Приоритетные направления обновления содержания и технологий дополнительного образования по технической и естественнонаучной направленностям (согласно рекомендациям Министерства просвещения РФ).
- Устав МБОУ «Гимназии №14 г. Йошкар-Олы».
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Направленность программы: техническая, естественнонаучная.

Актуальность программы: Программа «Юные пилоты БАС: подготовка к соревнованиям» направлена на углубленное изучение беспилотных авиационных систем (БАС) и подготовку обучающихся к успешному участию в различных видах соревнований. В условиях быстрого развития технологий БАС, возрастает потребность в специалистах, обладающих не только теоретическими знаниями, но и практическими навыками пилотирования, конструирования, программирования и командной работы. Программа способствует формированию у школьников технической грамотности, инженерного мышления, развивает навыки решения сложных задач и готовит их к освоению перспективных профессий. Учет юридических аспектов также является важным аспектом современной подготовки.

Отличительные особенности программы: Данная программа является углубленной и профилированной, ориентированной на соревновательную деятельность. Отличия:

- **Соревновательная направленность:** Акцент делается на подготовку к конкретным видам соревнований: пилотирование (LOS, FPV), сборка/разборка, программирование.
- **Интенсивная практика:** Значительный объем практических занятий (3 часа на каждую тему) позволяет отработать навыки до уровня, необходимого для соревнований.
- **Углубленное изучение:** рассматриваются продвинутые техники пилотирования, основы конструирования и программирования, важные для соревновательных задач.
- **Практико-ориентированность:** Максимальное приближение к реальным условиям соревнований через тренировки и мини-соревнования.
- **Командная работа:** Особое внимание уделяется формированию навыков командного взаимодействия и стратегии.

Адресат программы: Обучающиеся 6-9 классов (11-16 лет), имеющие базовые знания и навыки в области БАС (или прошедшие программу «Юные пилоты БАС»), проявляющие выраженный интерес к соревнованиям, готовые к интенсивным практическим занятиям и командной работе.

Форма обучения: очная.

Организационные формы обучения:

- Групповые занятия (наполняемость группы – до 10-12 человек).
- Занятия проводятся в одновозрастных или разновозрастных группах (в зависимости от набора).
- Состав группы – постоянный.

Форма реализации программы: традиционная форма с элементами проектной деятельности, интенсивной практикой и соревнованиями, с использованием специализированных симуляторов и оборудования.

Срок освоения программы: 10 недель.

Объем программы: 20 академических часов.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

1.2. Цель программы

Цель: подготовить обучающихся к участию в соревнованиях по беспилотным авиационным системам, углубить их знания и практические навыки в области пилотирования, конструирования, программирования и командной работы, а также сформировать осознанное отношение к юридическим и этическим аспектам использования БАС.

1.3. Задачи программы

Образовательные задачи:

1. Углубить понимание правил и регламентов различных соревновательных дисциплин по БАС.
2. Развить продвинутые навыки пилотирования в симуляторах и на реальных БВС (LOS, FPV, акро-режим).
3. Обучить принципам быстрой сборки/разборки, диагностики и ремонта БАС.
4. Сформировать навыки программирования БАС для решения соревновательных задач (автоматизация, навигация).
5. Изучить специфические юридические требования, актуальные для участников соревнований по БАС.
6. Развить навыки командной стратегии и тактики.

Воспитательные задачи:

1. Воспитывать целеустремленность, настойчивость и стремление к достижению высоких результатов.
2. Формировать командный дух, лидерские качества и умение конструктивно взаимодействовать.
3. Воспитывать дисциплинированность, ответственность и уважение к соперникам и правилам.
4. Развивать культуру безопасного поведения и ответственного отношения к технике.

Развивающие задачи:

1. Развивать скорость реакции, координацию движений и пространственное мышление.
2. Развивать логическое, алгоритмическое и системное мышление.
3. Развивать инженерные навыки, умение диагностировать и устранять неисправности.
4. Формировать навыки принятия быстрых и взвешенных решений в условиях ограниченного времени.
5. Развивать навыки самоанализа и самооценки.

1.4. Учебный план

Объем программы: 20 академических часов. Срок освоения: 10 недель. Режим занятий: 2 раза в неделю по 1 академическому часу (45 минут).

№ п/п	Наименование модуля/темы	Объем часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Формы промежуточной аттестации/текущего контроля
	МОДУЛЬ 1: Соревновательные дисциплины и основы юридической практики (4 часа)	4	1	3	
1	Обзор соревнований по БАС, юридические аспекты для пилотов.	4	1	3	Тестирование, анализ кейсов
	МОДУЛЬ 2: Продвинутое пилотирование в симуляторах (4 часа)	4	1	3	
2	Соревнования по пилотированию в симуляторах полёта.	4	1	3	Результаты тестов на симуляторе, рейтинги
	МОДУЛЬ 3: Пилотирование в прямой видимости и FPV (4 часа)	4	1	3	
3	Соревнования по пилотированию (прямая видимость квадрокоптера)	2	1	1	Мини-соревнование, оценка навыков
4	Соревнования по пилотированию (FPV – управление)	2	-	2	Тренировки FPV, оценка освоения

№ п/п	Наименование модуля/темы	Объем часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Формы промежуточной аттестации/текущего контроля
	МОДУЛЬ 4: Техническая подготовка к соревнованиям (4 часа)	4	1	3	
5	Соревнования по сборке/разборке БАС.	2	-	2	Соревнование по сборке/разборке, оценка
6	Соревнования по программированию БАС (основы).	2	1	1	Тестирование кода, оценка результатов
	МОДУЛЬ 5: Комплексная подготовка и финальные испытания (4 часа)	4	1	3	
7	Итоговая тренировка и моделирование соревновательных ситуаций.	4	1	3	Комплексная оценка, обратная связь
Итого объем программы		20	5	15	

1.5. Содержание учебного плана

МОДУЛЬ 1: Соревновательные дисциплины и основы юридической практики (4 часа)

- **Теория (1 час):**
 - Обзор современных соревнований по БАС (региональных, всероссийских): типы, правила, дисциплины (дрон-рейсинг, фристайл, задачи по программированию, сборка/разборка).
 - Юридические аспекты участия в соревнованиях: требования к регистрации БВС, правила использования воздушного пространства в зонах соревнований, ответственность пилотов.
 - Знакомство с основными понятиями федеральных авиационных правил (ФАП) в контексте соревновательной деятельности.
- **Практика (3 часа):**
 - Разбор регламентов конкретных соревнований, изучение правил.
 - Анализ видеоматериалов с соревнований, определение ключевых навыков и тактик.
 - Обсуждение юридических ситуаций, связанных с использованием БВС на соревнованиях.
 - Формирование командных стратегий.
- **Формы контроля:** Тестирование по правилам соревнований и юридическим аспектам, анализ кейсов.

МОДУЛЬ 2: Продвинутое пилотирование в симуляторах (4 часа)

- **Теория (1 час):**
 - Углубленное изучение симуляторов полёта для БАС: особенности физического движка, настройки управления.
 - Продвинутые техники пилотирования, отработка которых возможна на симуляторе (acro-маневры, точное маневрирование, прохождение сложных трасс).
 - Оптимизация настроек симулятора под разные виды соревнований.
- **Практика (3 часа):**
 - Прохождение соревновательных трасс в симуляторах на время.
 - Отработка сложных маневров и техник пилотирования.
 - Тренировка реакции и принятия решений в условиях имитации соревновательного стресса.
 - Соревнование на симуляторе по заданным критериям.
- **Формы контроля:** Результаты тестов на симуляторе (время прохождения трасс, количество ошибок), рейтинги участников.

МОДУЛЬ 3: Пилотирование в прямой видимости и FPV (4 часа)

- **Занятие 1 (2 часа):** Соревнования по пилотированию (прямая видимость квадрокоптера) – 1 час теории + 1 час практики.
 - **Теория (1 час):** Продвинутые техники пилотирования в режиме прямой видимости (LOS), отработка точных маневров, полеты в ограниченном пространстве, основы аэродинамики при маневрировании.
 - **Практика (1 час):** Тренировка точного взлета, посадки, выполнения командных заданий (например, облет препятствий по заданному маршруту). Мини-соревнования.
- **Занятие 2 (2 часа):** Соревнования по пилотированию (FPV – управление) – 0 часов теории + 2 часа практики.
 - **Практика (2 часа):** Углубленная отработка FPV-пилотирования на симуляторе (при наличии возможностей) или на реальных FPV-дронах (под строгим контролем). Тренировка маневров, прохождение ворот, основы фристайл-элементов.

- **Формы контроля:** Мини-соревнования по LOS, оценка навыков FPV-пилотирования, скорость и точность выполнения заданий.

МОДУЛЬ 4: Техническая подготовка к соревнованиям (4 часа)

- **Занятие 1 (2 часа):** Соревнования по сборке/разборке БАС – 0 часов теории + 2 часа практики.
 - **Практика (2 часа):** Изучение устройства типовых соревновательных БАС. Скоростная сборка и разборка БВС. Первичная диагностика неисправностей, замена компонентов (моторы, пропеллеры, провода). Отработка навыков быстрого ремонта.
- **Занятие 2 (2 часа):** Соревнования по программированию БАС – 1 час теории + 1 час практики.
 - **Теория (1 час):** Основы программирования для БАС (Python для DroneKit, среды для программирования БВС на соревнованиях). Задачи программирования в соревнованиях (автоматизация, навигация, управление полезной нагрузкой).
 - **Практика (1 час):** Написание и отладка простейших программ для БВС: пролет по заданным точкам, выполнение последовательности маневров, активация/деактивация элементов.
- **Формы контроля:** Соревнование по скорости и качеству сборки/разборки, тестирование кода, оценка работоспособности написанных программ.

МОДУЛЬ 5: Комплексная подготовка и финальные испытания (4 часа)

- **Теория (1 час):**
 - Стратегия и тактика в командных соревнованиях.
 - Психологическая подготовка к соревнованиям: управление волнением, концентрация.
 - Правила судейства и оценки результатов.
- **Практика (3 часа):**
 - Комплексные тренировки, имитирующие соревновательные условия (пилотирование + выполнение задач).
 - Командные отработки, распределение ролей.
 - Финальные тренировочные соревнования по всем изученным дисциплинам.
 - Анализ ошибок и достижений, обратная связь.
- **Формы контроля:** Итоговая аттестация в форме участия в комплексных тренировочных соревнованиях, оценка общего уровня подготовки.

1.6. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- **Знать:**
 - Правила и регламенты различных соревновательных дисциплин по БАС.
 - Юридические требования, касающиеся участия в соревнованиях по БАС.
 - Продвинутые техники пилотирования (LOS, FPV, акро-режим).
 - Основы конструирования, сборки, разборки и диагностики БАС.
 - Основы программирования БАС для решения соревновательных задач.
- **Уметь:**
 - Успешно проходить соревновательные трассы на симуляторах.
 - Пилотировать квадрокоптеры в режиме прямой видимости (LOS), выполняя сложные маневры.
 - Пилотировать FPV-дроны, выполняя динамичные полеты.
 - Быстро и качественно собирать/разбирать БАС, проводить их первичную диагностику.
 - Писать и отлаживать программы для выполнения автоматических задач БАС.
 - Разрабатывать и применять командные стратегии в соревнованиях.

- **Владеть:**
 - Навыками продвинутого пилотирования БВС.
 - Базовыми навыками быстрого ремонта и модификации БАС.
 - Навыками программирования БАС для автоматизации задач.

Личностные результаты:

- Сформированность высоких морально-волевых качеств, целеустремленности, настойчивости.
- Развитие лидерских качеств, умения брать на себя ответственность.
- Повышенная дисциплинированность и ответственность.
- Стрессоустойчивость и способность принимать решения в условиях ограниченного времени.
- Повышенный интерес к инженерно-техническим профессиям и сфере БАС.

Метапредметные результаты:

- **Познавательные:**
 - Умение анализировать правила соревнований, разрабатывать тактику и стратегию.
 - Способность быстро осваивать новые технологии и методики.
 - Развитие системного и алгоритмического мышления.
 - Умение применять междисциплинарные знания (пилотирование, конструирование, программирование, право) для решения комплексных задач.
- **Регулятивные:**
 - Умение ставить и достигать высокие цели, планировать этапы работы.
 - Способность к самооценке, самокоррекции и адаптации к изменяющимся условиям.
 - Развитие навыков самоорганизации и самостоятельной работы.
- **Коммуникативные:**
 - Эффективное взаимодействие в команде, умение распределять роли и обязанности.
 - Четкая и лаконичная передача информации.
 - Умение находить общий язык с товарищами, судьями, организаторами.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Группа: «Юные пилоты БАС: подготовка к соревнованиям» **Возраст:** 11-16 лет (6-9 класс) **Срок освоения программы:** 10 недель **Объем программы:** 20 академических часов **Режим занятий:** 2 раза в неделю по 1 академическому часу (45 минут).

№ п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Комбинир.	2	Обзор соревнований по БАС, юридические аспекты для пилотов.	Каб. №18	Опрос
2	Комбинир.	2	Разбор правил, анализ видео, командная стратегия.	Комп. класс №18	Анализ кейсов
3	Комбинир.	2	Продвинутые техники пилотирования на симуляторах.	Комп. класс №18	Тест на симуляторе
4	Комбинир.	2	Отработка сложных маневров, тренировка реакции.	Комп. класс №18	Рейтинги участников
5	Комбинир.	2	Продвинутые техники LOS пилотирования.	Каб. №18, Большая полёт. зона	Мини-соревнование
6	Комбинир.	2	Тренировка FPV-пилотирования (на симуляторе/реальных моделях).	Комп. класс №18, Большая полёт. зона	Оценка навыков
7	Комбинир.	2	Скоростная сборка/разборка БАС, диагностика.	Каб. №18,	Соревнование по сборке
8	Комбинир.	2	Основы программирования БАС для соревновательных задач.	Каб. №18, Комп. класс №18, Малая полёт. зона	Тестирование кода
9	Комбинир.	2	Стратегия и тактика командной работы.	Каб. №18	Групповое обсуждение

№ п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
10	Комбинир.	2	Итоговая тренировка и моделирование соревновательных ситуаций.	Все зоны	Комплексная оценка
Итого:		20			

2.2. Условия реализации программы

- **Материально-техническое обеспечение:**
 - **Помещение:**
 - Учебный кабинет (№18) для теоретических занятий, оснащенный мультимедийным оборудованием.
 - Компьютерный класс (№18) с доступом в Интернет, ПК (1 на 1-2 чел.), ПО симуляторов полёта, ПО для программирования БАС.
 - Специализированная зона для тренировок (Малая полётная зона) – безопасное пространство.
 - **Оборудование:**
 - ПК (10-15 шт.) с ПО.
 - Пульты управления для симуляторов (10-15 шт.).
 - Квадрокоптеры/БВС для тренировок (10 шт., с защитой пропеллеров).
 - FPV-дроны (3-5 шт.).
 - FPV-очки (3-5 шт.).
 - Пульты управления для реальных БВС (5-10 шт.).
 - Аккумуляторы, зарядные устройства.
 - Защитные очки.
 - Инструменты для ремонта БАС.
 - Комплекты для сборки/модификации БАС.
 - **Материалы:**
 - Раздаточные материалы (инструкции, правила, памятки).
 - Презентации, видеоматериалы.
 - Примеры 3D-моделей, программных кодов.
- **Информационное обеспечение:**
 - Доступ к сети Интернет.
 - Электронные образовательные ресурсы (видеоуроки, статьи, онлайн-курсы).
 - Презентации педагога.
- **Кадровое обеспечение:**
 - Смирнов Денис Павлович, учитель информатики / педагог дополнительного образования.

2.3. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

- **Текущий контроль:** Устный опрос, наблюдение, проверка выполнения заданий (упражнения на симуляторе, написание кода), анализ результатов тренировок.
- **Промежуточная аттестация (по итогам модулей):** Оценка результатов тестов на симуляторе, выполнения соревновательных упражнений, проверка кода.
- **Итоговая аттестация:** Участие в комплексных тренировочных соревнованиях, оценка общего уровня подготовки.

2.4. Оценочные материалы

- **Критерии оценки:**
 - **Пилотирование (Симулятор, FPV):** Скорость, точность, количество ошибок, плавность, соблюдение правил.
 - **Сборка/Разборка:** Скорость, качество, диагностика, отсутствие повреждений.
 - **Программирование:** Работоспособность кода, соответствие заданию, эффективность.
 - **Теоретические знания:** Точность ответов, понимание правил, юридических аспектов.
- **Оценочные материалы:** Тесты, соревновательные трассы/задания, чек-листы, примеры кода.

2.5. Методические материалы

- **Методы обучения:** Соревновательные, игровые, проектные, совместное обучение, объяснительно-иллюстративный.
- **Педагогические технологии:** Соревновательные, игровые, командного обучения, критического мышления, проектные.
- **Формы организации учебного занятия:** Теоретическое, практическое, соревновательное, комбинированное.
- **Алгоритм учебного занятия:** Организационный момент, актуализация знаний, теория (1 час), практика (1 час), подведение итогов, рефлексия.
- **Дидактические материалы:** Презентации, инструкции, видеоуроки, схемы, примеры кода, задания.

2.6. Воспитательный компонент

- **Цель воспитательной работы:** Формирование высоких морально-волевых качеств, ответственного отношения, командного духа и навыков безопасного использования БАС в соревновательной деятельности.
- **Задачи воспитательной работы:** Воспитание уважения к соперникам и правилам, самоконтроля, лидерских качеств, ответственности, культуры безопасности.
- **Приоритетные направления деятельности:** Патриотическое, нравственное, спортивно-техническое, командное, культура безопасности.
- **Формы воспитательной работы:** Тренировочные соревнования, обсуждения этических аспектов, анализ ошибок, командные отработки, взаимодействие с судьями.
- **Методы воспитательной работы:** Пример, убеждение, соревнование, упражнение, поощрение, самооценка.
- **Планируемые результаты воспитательной работы:** Сформированное понимание честной игры, уважения к соперникам, навыки командной работы, самоконтроль, мотивация к самосовершенствованию.
- **План воспитательной работы:**

№ п/п	Название события, мероприятия	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	Обсуждение «Дух соперничества: честная игра и уважение»	Беседа	Формулировка командой «Кодекса чести пилота БАС».
2	Тренировочное соревнование «Скорость и точность»	Соревнование	Протоколы соревнований, фотографии победителей, отзывы участников.
3	Анализ выступлений на симуляторе: «Учимся на ошибках»	Групповой анализ	Презентация с разбором типичных ошибок пилотов и рекомендациями.
4	Командный мозговой штурм «Стратегия победы»	Групповая работа	Разработанные командой стратегии для соревнований.

№ п/п	Название события, мероприятия	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
5	Итоговое тренировочное соревнование «Пилот года»	Комплексное соревнование	Протоколы итогового соревнования, церемония награждения, отзывы участников.
6	Обсуждение «Закон и дрон: как быть ответственным пилотом»	Беседа, дискуссия	Разработанные обучающимися мини-памятки по юридическим аспектам использования БАС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормативно-правовые акты:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2021 № 804 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с учетом актуальных изменений и разъяснений).
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.07.2022 № 624 «О признании утратившим силу Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2021 № 804».
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Федеральные авиационные правила (ФАП) № 138 «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, осуществляющими спортивно-авиационную деятельность».
- Федеральные авиационные правила (ФАП) № 293 «Об утверждении Правил использования воздушного пространства Российской Федерации».
- (Актуальные методические рекомендации и письма Росавиации, Минтранса РФ по вопросам эксплуатации БВС и проведения соревнований).

2. Основная литература (для педагога и продвинутых учащихся):

- Труд (технология). Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие / М.В. Луцкий, Д.В. Швецов, С.И. Николаев, Н.С. Семёнов. – Москва: Просвещение 2025. – 143, 1 с. : ил.
- Учебное пособие (рабочая тетрадь) к учебнику / учебному пособию Д.А. Ханжина «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» для 8 класса общеобразовательных организаций / С.В. Банников. – Москва: Русское слово – учебник, 2024. – 136 с.
- (Учебные пособия по основам программирования на Python/Scratch для БАС, сборке/настройке FPV-дронов).

3. Дополнительная литература и интернет-ресурсы (для обучающихся и педагога):

- Сайты и форумы, посвященные FPV-дронам и дрон-рейсингу.
- Симуляторы полёта БВС.
- Ресурсы для программирования БАС.
- RUTUBE-каналы: русскоязычные каналы по БАС и робототехнике.
- Официальные сайты организаторов соревнований по БАС.
- Ресурсы, посвященные юридическим аспектам использования БАС.