

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей №1 Зеленодольского муниципального района
Республики Татарстан»

«Согласовано»
Заместитель директора по УР


Т.А.Цыплева
« 28 » 08. 2025г.

«Принято»
на педагогическом совете
Протокол № 1 от

« 28 » 08. 2025г.

«Утверждено»
Директор МБОУ «Лицей №1
ЗМР РТ»

_____ С.Ю.Кудрявцева

Приказ №_189_ от 29.08.2025г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Теоретические основы пилотирования БПЛА»
для 7-9 классов основного общего образования
на 2025-2026 учебный год
Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:

Корсакова Марина Леонидовна,
педагог дополнительного образования

Зеленодольск, 2025г.

1. Пояснительная записка.

Введение

Программа «Беспилотные авиационные системы» (далее – Программа) рассчитана на обучающихся в возрасте 12 – 17 лет, срок реализации программы 1 учебный год. Программа предполагает развитие обучающихся в области моделирования, пилотирования, а также направлена на формирование знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами, способствует развитию инженерно-конструкторского мышления. Программа «Беспилотные авиационные системы» разработана с учетом возрастных особенностей и интересов целевой аудитории обучающихся.

Нормативные основания для создания и разработки программы:

– Федеральный закон от 29.12.2012 № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». – Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

– Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678–р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу распоряжения Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р». 7

– Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.06.2023 № 1630–р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года и плана мероприятий по ее реализации».

– Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648–20 «Санитарно–эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

– Распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2023 г. № 1630–р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года и плана мероприятий по ее реализации».

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы:

В соответствии с утвержденной Правительством Российской Федерации распоряжением от 21 июня 2023 № 1630–р Стратегией развития беспилотной авиации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года, в ближайшие шесть с половиной лет в России должна появиться новая отрасль экономики, связанная с производством и использованием гражданских беспилотных аппаратов. Данная Программа в рамках федерального проекта «Кадры для Беспилотных авиационных систем» национального проекта «Беспилотные авиационные системы» обеспечивает обучающимся возможность освоить знания в области беспилотных летательных аппаратов, навыки моделирования и пилотирования, которые в настоящее время являются востребованными. Концепция Программы оказывает влияние на расширение дополнительного образования обучающихся, реализацию молодежной политики и создание системы подготовки специалистов в области разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем, а также контроль за уровнем квалификации таких специалистов. Таким образом, возможно усилить технологический потенциал для обеспечения безопасности страны, повышения эффективности экономики и улучшения качества жизни граждан. В итоге в России должна возникнуть новая экономическая отрасль, связанная с разработкой и использованием гражданских беспилотных аппаратов.

Беспилотные авиационные системы (БАС) стремительно и широко входят в нашу повседневную жизнь. Они используются геодезистами для изучения местности, почтовыми службами и интернет-магазинами для доставки посылок и товаров, кинооператорами и клипмейкерами для видеосъемки с высоты. БАС – это радиоуправляемое воздушное судно, которым пилот управляет визуально пультом или дистанционно с помощью FPV очков (FPV расшифровывается как First Person View - «от первого лица»), то есть пилот видит полет «глазами БАС» благодаря камере, установленной на нем. Наиболее перспективны БАС мульти роторного типа. Например, пилот, управляя квадрокоптером во время полета, изменяет скорость, высоту и ощущает степень свободы, а также может посмотреть на землю «свысока», оставаясь при этом на одном месте. Одно из главных преимуществ БАС – исключение опасности для человека при выполнении поставленной задачи. Очень скоро беспилотники станут неотъемлемой частью повседневной жизни: мы будем использовать их не только в средствах массовой информации, развлекательных сферах, но и в проведении воздушного мониторинга общественной и промышленной безопасности, участии в поисково-спасательных операциях, метеорологических исследованиях, разведке, мониторинге сельскохозяйственных угодий, доставке грузов, кинематографии, изобразительном искусстве, обучении и многом другом. Дополнительное навесное оборудование позволяет добиться высокого уровня точности измерений и автоматизации выполнения полетных операций.

Отличительной особенностью и новизной программы является не просто первичное знакомство с высокотехнологичным оборудованием, но и обучение на симуляторе полётов FPV Freerider, которые используются для профессиональной подготовки пилотов. Новизной программы является так же включение в образовательный процесс обучающихся разного возраста (смешанные возрастные группы), так как данный навык не ограничен по возрасту и не имеет специальных физических требований;

Методы и формы реализации программы:

- одним из ключевых методов является проектно–ориентированное обучение, которое позволяет обучающимся принимать активное участие в разработке и реализации реальных проектов, связанных с использованием БАС. Этот метод способствует углублению знаний, развитию творческого мышления и навыков командной работы;
- интерактивные методы обучения, такие как симуляция и виртуальные лаборатории, играют важную роль в подготовке специалистов по БАС. Специальные программные комплексы позволяют моделировать различные сценарии полета дронов, анализировать поведение аппаратов в сложных условиях и проводить эксперименты без риска повреждения дорогостоящей техники;
- теоретические лекции и семинарские занятия, направленные на изучение основ беспилотных авиационных систем, принципов полета и управления, технического устройства и аспектов применения БАС в различных отраслях;
- соревновательный метод – это способ выполнения практических упражнений в форме соревнований. Сущность метода заключается в использовании соревнований в качестве средства повышения уровня подготовленности обучающихся

Цель программы – формирование у учащихся навыка пилотирования FPV БПЛА мультироторного типа в акро режиме, развитие интеллектуальных способностей и познавательного интереса учащихся к беспилотным авиационным системам. приобщить обучающихся к техническому творчеству и способствовать развитию микромоторики пальцев, реакции, пространственного воображения.

Задачи программы:
обучающие:

- формировать знания по истории авиации и авиационной техники;
- формировать представление об аэродинамике и физике полета; изучение строения дронов и основ аэродинамики;
- формировать представления об истории и перспективах пилотирования БПЛА в режиме FPV;
- формировать представления об основных видах БПЛА и сферах их использования;
- формировать представление об основных компонентах комплекта для FPV полёта;
- формировать знания основ теории полета, практических навыков управления БПЛА мультикоптерного типа на симуляторе;
- формировать знания о законодательстве Российской Федерации в области использования БПЛА;
- формировать знания техники безопасности при пилотировании БПЛА;
- формировать умения подключать и настраивать аппаратуру управления для пилотирования в авиасимуляторе;

- формировать умения настройки БПЛА мультироторного типа в программе Betaflight Configurator;
- формировать умения настройки аппаратуры управления в программе BETAFPV – configurator.

развивающие:

- развивать навыки пилотирования БПЛА мультироторного типа в симуляторе;
- развивать мыслительные, творческие, коммуникативные способности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

воспитательные:

- воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать творческое отношение к выполняемой работе;

формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

Формы обучения:

Программа реализуется очно.

Сроки реализации: 72 часа.

Режим занятий:

Занятия проводятся по расписанию 1 раз в неделю по 2 академических часа (академический час 45 минут) с 10 минутным перерывом.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии:

- фронтальная;
- в парах;
- групповая;
- индивидуальная;
- индивидуально–групповая.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

По итогам освоения программы обучающиеся

будут знать:

- понятие FPV пилотирование;
- историю и перспективы пилотирования БПЛА мультироторного типа в режиме FPV;
- основные виды БПЛА и сферы их использования;

- состав FPV комплекта;
 - биографию лучших пилотов в мире FPV;
 - основные правила управления БПЛА с точки зрения законодательства РФ;
 - основные авиасимуляторы;
 - назначение стиков аппаратуры управления;
 - технику безопасности при пилотировании БПЛА;
 - основные принципы настройки БПЛА мультироторного типа в программе Betaflight Configurator;
 - основные принципы настройки аппаратуры управления в программе BETA FPV – configurator
- будут уметь:**
- подключать и настраивать аппаратуру управления для пилотирования в авиасимуляторе;
 - проводить предполетную подготовку БПЛА;
 - пилотировать FPV БПЛА мультироторного типа в акро режиме;
 - настраивать БПЛА мультироторного типа в программе Betaflight Configurator; настраивать аппаратуру управления в программе BETA FPV – configurator.

3. Учебный план программы

Наименование уровня программы	Номер и название модуля	Всего часов	Теория	Практика
Базовый уровень усвоения	Модуль №1 Безопасность и регулирование полетов БАС	3	3	
Базовый уровень усвоения	Модуль №2 Основы БАС: архитектура, применение, отрасли	3	3	
Базовый уровень усвоения	Модуль №3 Техническое устройство и компоненты БАС	4	4	
Базовый уровень усвоения	Модуль №4 Принципы полета и управления БАС	45	3	42
Базовый	Модуль №5	3	2	1

уровень усвоения	Использование датчиков БАС и сбор данных			
Базовый уровень усвоения	Модуль №6 Обработка и анализ данных полета БАС	2	2	
Базовый уровень усвоения	Модуль №7 Основы беспроводной связи для БАС	1	1	
Базовый уровень усвоения	Модуль №8 Компьютерное зрение БАС	1	1	
Базовый уровень усвоения	Модуль №9 Применение БАС в различных отраслях	2	2	
Базовый уровень усвоения	Модуль №10 Интеграция БАС С IoT	4	4	
Базовый уровень усвоения	Модуль №11 Экология и БАС	2	2	
Базовый уровень усвоения	Итоговое занятие	2		2

3.1 Учебно -тематический план

№	Названия раздела/темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
	Модуль №1 Безопасность и регулирование полетов БАС	3	3	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в помещении, где проводится занятие.	1	1	
2	Законодательство в области использования БПЛА. Основной состав frv комплекта. Аналоговые и цифровые системы frv	1	1	

3	Национальная безопасность: Патриотическое воспитание	1	1	
	Модуль №2 Основы БАС: архитектура, применение, отрасли	3	3	
4	Значение архитектуры для эффективного функционирования и управления БАС. Компоненты БАС самолетного типа	1	1	
5	Значение и применения БАС в современном мире.	1	1	
6	Роль технических характеристик и различных видов БАС в решении различных задач	1	1	
	Модуль №3 Техническое устройство и компоненты БАС	4	4	
7	Основные технические характеристики БАС вертолетного и самолетного типов.	1	1	
8	Виды и технические характеристики БАС: Аэростатические БАС, Реактивные БАС, БАС самолетного типа, БАС вертолетного типа, мультикоптерные и гибридные БАС.	1	1	
9	Способы оборудования управления системы БАС	1	1	
10	Основные Российские производители БАС. Вклад в развитие отечественной индустрии БАС	1	1	
	Модуль №4 Принципы полета и управления БАС	45		
11	Безопасность полетов. Значение безопасности для эффективного и надежного функционирования БАС. Анализ рисков и опасностей.	1	1	

12	Техника базового пилотирования FPV	1	1	
13	Управление БАС. Принципы управления самолетными БАС.	1	1	
14	Различные виды авиасимуляторов и их применение (DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider). калибровка стиков в авиасимуляторе	1		1
15	Назначения стиков (газ, рысканье, крен, тангаж). Пилотирование БПЛА мультироторного типа в авиасимуляторе	1		1
16	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
17	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
18	Техника выполнения Split-s	1		1
19	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
20	Техника выполнения фигуры «Колодец»	1		1
21	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
22	Практика полетов БАС	1		1
23	Техника выполнения фигуры «Восьмерка»	1		1
24	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
25	Техника выполнения фигуры «Змейка»	1		1
26	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1

27	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
28	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
29	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
30	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
31	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
32	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
33	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
34	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
35	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
36	Аэродинамика и динамика полета.	1		1
37	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
38	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
39	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
40	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1

41	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
42	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
43	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
44	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
45	Полеты в ограниченном пространстве, дрон – рейсинг.	1		1
46	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
47	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
48	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
49	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
50	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
51	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
52	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
53	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
54	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1

55	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	1		1
	Модуль №5 Использование датчиков БАС и сбор данных	3		
56	Сенсоры и датчики для сбора данных	1	1	
57	Датчики: акселерометр, гироскоп, дальномер GPS	1	1	
58	Датчики при сборке в мастерской.	1		1
	Модуль №6 Обработка и анализ данных полета БАС	2		
59	Сбор, обработка и анализ данных фотограмметрической съемки	1	1	
60	Сбор, обработка и анализ данных ортофотосъемки .	1	1	
	Модуль №7 Основы беспроводной связи для БАС	1		
61	Основы беспроводной связи для БАС	1	1	
	Модуль №8 Компьютерное зрение БАС	1		
62	Компьютерное зрение БАС	1	1	
	Модуль №9 Применение БАС в различных отраслях	2		
63	Технология применения БАС в геодезии и картографии.	1	1	

64	Технологии применения БАС в других отраслях, таких как: – лесное хозяйство; – охрана окружающей среды; – сельскохозяйственные работы	1	1	
	Модуль №10 Интеграция БАС С IoT	4		
65	Важность интеграции IoT в производственные процессы	1	1	
66	Первый пример Интернета движущихся вещей: беспилотные летательные аппараты	1	1	
67	Инновации устройств IoT, беспилотных моделей в проблематике безопасности обмена данными	1	1	
68	Безопасный обмен данными между устройствами IoT. Протоколы передачи данных	1	1	
	Модуль №11 Экология и БАС	2		
69	Выявление и оценка ущерба от чрезвычайных ситуаций.	1	1	
70	Сбор, анализ и актуализация данных о состоянии окружающей среды. Фиксация выявленных нарушений экологического законодательства. Выявление несанкционированных свалок и определение их объемов.	1	1	
71	Итоговое занятие (соревнование на время)	1		1
72	Итоговое занятие (соревнование на время)	1		1
	ИТОГО	72	27	45

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И АТТЕСТАЦИИ

Текущий контроль проводится по окончании изучения каждой темы - выполнение обучающимися практических заданий. Итоговый контроль проходит в конце модуля – в форме зачета.

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий.

Для успешного проведения занятий и выполнения программы в полном объеме необходимы:

- Компьютерный класс
- Компьютеры для установки авиасимулятора
- Авиасимулятор FPV Freerider, Liftoff или DCL – The Game.