

Разработка и реализация
дополнительной
общеобразовательной
общеразвивающей программы
«Школа беспилотных летательных
аппаратов»

Темникова Елена Анатольевна,
учитель ИЗО ,МАОУ «Лицей № 77 г. Челябинска»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа беспилотных летательных аппаратов» (далее – «Школа БПЛА») относится к программам технической направленности и предназначена для освоения обучающимися 13-15 лет.

формирование знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами

развитие инженерно-конструкторского мышления

моделирование

программирование

пилотирование

Развитие беспилотных авиационных систем в Челябинской области



- Распоряжение Правительства РФ от 21.06.2023 N 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»
- Национальный проект «Беспилотные авиационные системы» (01.01.2024 - 31.12.2030)
- Региональная программа развития БАС в Челябинской области
- Постановление Правительства Челябинской области от 20.12.2023 №1240-рп «Дорожная карта оснащения школ БАС»

Участники реализации проекта в Челябинской области



- 📍 специализированные классы (кружки) на базе общеобразовательных организаций
- 📍 центр практической подготовки на базе образовательной организации, реализующей программы среднего профессионального образования



Актуальность программы



В соответствии с утвержденной от 21 июня 2023 № 1630-р Правительством Российской Федерации 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 «Школа беспилотных летательных аппаратов» обеспечивает обучающимся возможность освоить знания в области беспилотных летательных аппаратов, навыки программирования, моделирования и пилотирования, которые в настоящее время являются востребованными.



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РАСПОРЯЖЕНИЕ

от 21 июня 2023 г. № 1630-р

МОСКВА

1. Утвердить прилагаемые:

Стратегию развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года;

план мероприятий по реализации Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года.

2. Минпромторгу России с участием Минтранса России и Минобрнауки России обеспечить мониторинг и контроль реализации положений Стратегии, утвержденной настоящим распоряжением.

3. Рекомендовать исполнительным органам субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления руководствоваться положениями Стратегии, утвержденной настоящим распоряжением, при разработке документов и реализации целевых программ в области беспилотных авиационных систем и иных документов.

Председатель Правительства
Российской Федерации

М.Мишустин

Программа «Школа БПЛА» разработана для апробации и реализации в условиях региональной инновационной площадки МАОУ «Лицей №77 г. Челябинска», является модифицированной и разработана на основе ряда стандартных нормативных документов.

Целесообразность и новизна



Обучающиеся получают знания и умения, которые позволяют им :

понять основы устройства беспилотного летательного аппарата,

принципы работы всех его систем и их взаимодействия,

технологии пилотирования и управления,

а также оттачивают свои навыки в пилотировании БАС, получают соревновательный опыт на различных тренировочных базах.

Характеристика программы



Трудоёмкость программы (объем учебной нагрузки) составляет 170 академических часа в год. Срок освоения – 1 год. Планируемый режим занятий - 5 занятия в неделю продолжительностью 1 академических часа.

Уровень освоения программы – базовый.

Формы обучения и виды занятий. Особенности организации образовательного процесса.

Беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия). По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Форма обучения – очная с элементами дистанционных образовательных технологий.

Учебный план программы



№	Модули	Кол-во часов			Формы аттестации
		Всего	Теор.	Практ.	
	Модуль №1 «Теоретические основы БАС»	34	34	0	Фронтальный опрос
	Модуль № 2 «Техническое устройство и компоненты БАС»	34	7	27	Практическая работа
	Модуль №3 «Пилотирование дронов»	34	8	26	Участие в конкурсах по пилотированию
	Модуль № 4 «Программирование БАС на языке программирования Python»	34	2	32	Защита проекта
	Модуль №5 «3Д-моделирование и проектирование БАС»	34	9	25	Защита проекта
	Итого:	170	60	110	

является
фундаментальным и вводным блоком

формирование у обучающихся целостного понимания устройства, принципов работы, применения и перспектив развития

базовые
теоретические
знания

практические аспекты, необходимые для безопасной и эффективной эксплуатации БАС — от первых шагов до понимания сложных технических и тактических решений.

знакомство с техникой безопасности

изучение систем управления

энерго-снабжение

аэродинамика

радиосвязь

элементы тактического применения в рамках основ военной службы.

Тема 1. Вводное занятие (техника безопасности).

Тема 2. Значение и применения БАС в современном мире.

Тема 3. Соревнования и чемпионаты в сфере БАС

Технические характеристики и виды БАС

Тема 4. Классификация беспилотных летательных аппаратов.

Тема 5. Архитектура БАС.

Тема 6. Основные технические характеристики БАС вертолетного и самолетного типов.

Комплектующие и сборка БАС

Тема 7. Корпус и винтомоторные группы БАС

Тема 8. Аэродинамика полета. Пропеллер

Тема 9. Основы электричества электромагнетизма. Типы БАС (в рамках основ военной службы) двигателей

Тема 10. Электродвигатели и сервоприводы

Тема 11. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода

Тема 12. Бортовые контроллеры БАС

Тема 13. Драйверы и контроллеры скорости

Тема 14. Аккумуляторы.

Тема 15. Особенности FPV-камер и видео передатчиков, шлема/очков/мониторов, антенн, сетка каналов, частоты

Тема 16. Особенности радиосвязи, частоты, антенны.

Тема 17. Камеры и машинное зрение

Принципы полета и управления БАС и FPV

Тема 18. Основы беспроводной связи для БАС

Тема 19. Системы позиционирования (ГЛОНАСС, GPS и др.)

Тема 20. Аэродинамика и динамика полёта

Тема 21. Устройства управления полетом БАС

Тема 22. Энергоснабжение и управление батареями в БАС

Тема 23. Способы противодействия БАС противника (в рамках основ военной службы)

Тема 24. Способы ведения разведки местности с помощью

Эксплуатация и обслуживание БАС

Тема 25. Управление инфраструктурой БАС

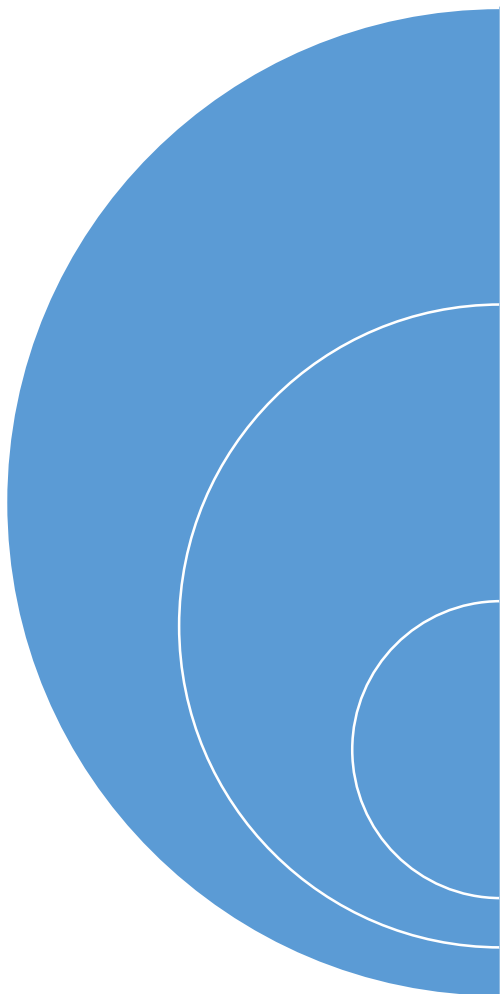
Тема 26. Диагностика неисправностей БАС и ремонт

Тема 27. БАС в различных климатических условиях

Тема 28. Экология и БАС

Итоговая аттестация по модулю

практико-ориентированный подход:



- пошаговое конструирование — от рамы до прошивки, всё собирается руками ученика, что позволяет закрепить теоретические знания через практические задания;
- обучение через ошибки — разбор типичных поломок и неудачных сборок как часть обучения;
- геймификация — «прокачка» навыков: от простой пайки до автономного полёта по меткам.

Тема 1. Конструктивные особенности сборки квадрокоптера. Этапы сборки.

Тема 2. Виды компонентов квадрокоптера. Комплектующие для различных задач

Тема 3. Основы пайки. Пайка простых соединений

Тема 4. Пайка электронных компонентов

Тема 5. Техника безопасности при работе с Li-Po аккумуляторами. Зарядное устройство.

Тема 6. Сборка БПЛА. Рама. Силовая часть.

Тема 7. Настройка БПЛА и первый полёт.

Тема 8. Настройка БПЛА и первый полёт. Разбор ошибок.

Тема 9. Теоретические основы управления БПЛА автономно.

Тема 10. Программирование автономного полета БПЛА.

Тема 11. Первые тестовые полёты.

Тема 12. Программирование автономного полета по меткам на полу

Тема 13. Автономный полёт по маршруту

Тема 14. Сборка прототипа и настройка полетного контроллера

Итоговое занятие. Защита разработанной идеи.

это практико-ориентированный, пошаговый курс позволяющий освоить управление FPV-дронами мультироторного типа с нуля — от теоретических основ до уверенных полётов в реальных условиях.

Цель модуля - сформировать у обучающегося комплексную компетенцию пилотирования FPV-дрона мультироторного типа в безопасных условиях (в помещении), включая теоретические знания, навыки виртуальной тренировки и практические умения управления в реальном времени.

Итоговая аттестация:

Теоретический экзамен
(письменная работа,
тестирование, устный
опрос)

Практический экзамен
(прохождение трассы в
симуляторе, полётное
задание в помещении)

Тема 1.1. Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы

Тема 1.2. Основные виды БПЛА и сферы их использования

Тема 1.3. Основной состав FPV комплекта. Аналоговые и цифровые системы frv

Тема 1.4. Лучшие пилоты в мире frv дронов

Тема 1.5. Законодательство в области использования дронов

Практические навыки пилотирования БПЛА в авиасимуляторе

Тема 2.1. Различные виды авиасимуляторов и их применение (DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider). Подключение аппаратуры и калибровка стиков в авиасимуляторе

Тема 2.2. Назначения стиков (газ, рысканье, крен, тангаж). Пилотирование дрона в авиасимуляторе.

Тема 2.3. Пилотирование дрона в авиасимуляторе

Пилотирование FPV БПЛА мультироторного типа в помещении

Тема 3.1. Техника безопасности при пилотировании БПЛА мультироторного типа в помещении.

Тема 3.2. Предполетная подготовка БПЛА.

Тема 3.3. Основные виды неисправностей БПЛА и способы их устранения.

Практика: Учащиеся в группах выполняют замену пропеллеров на БПЛА.

Тема 3.4. Первый взлет. Зависание на малой высоте. Посадка.

Тема 3.5. Полёт в определенной зоне. Вперед-назад, влево—вправо.

Тема 3.6. Полёт по кругу с удержанием и изменением высоты.

Тема 3.7. Облет препятствий.

Модуль № 4 «Программирование БАС на языке программирования Python»



Цель модуля: Обучить слушателей основам программирования беспилотных авиационных систем (БАС) на языке Python — от базовых команд до реализации сложных автономных миссий с использованием современных датчиков и алгоритмов компьютерного зрения.

Методы обучения: Для эффективного освоения модуля применяется комплексный, практико-ориентированный подход, сочетающий теоретическую подготовку, поэтапное выполнение практических заданий и проектную деятельность. Все методы направлены на развитие навыков алгоритмического мышления, программирования и работы с реальным «железом» — мультироторными БПЛА.

Планируемые результаты: Понимание архитектуры управления БАС с помощью Python. Навыки программирования автономных миссий. Опыт работы с датчиками: камерой, лазерным дальномером, светодиодной лентой. Умение использовать компьютерное зрение (цвет, маркеры, оптический поток) для навигации.

Модуль № 4 «Программирование БАС на языке программирования Python»



Тема 1. Основы программирования БАС на Python

Тема 2. Работа со списком данных.

Тема 3. Визуализация и запуск. Настройка окружения. Знакомство с программным интерфейсом.

Тема 4. Разработка алгоритма автономного полета БАС.

Тема 5. Создать скрипт на языке программирования Python для самостоятельного управления квадрокоптером в помещении без использования сигнала GPS.

Тема 6. Виды навигации. Системы координат.

Тема 7. Настройка камеры. Навигация по технологии Optical Flow.

Тема 8. ArUco маркеры. Распознавание маркеров. Навигация по карте маркеров.

Тема 9. Программирование на языке Python автономного полета мультироторного беспилотного летательного аппарата по маркерной системе координат

Тема 10. Распознавание цветов

Теория: Порядок программирования на языке Python мультироторного беспилотного летательного аппарата для распознавания цветов.

Тема 11. Программирование на языке Python логики поведения мультироторного беспилотного летательного аппарата в зависимости от распознанного цвета

Тема 12. Управление свечением светодиодной ленты мультироторного беспилотного летательного аппарата

Тема 13. Подключение, настройка и программирование на языке Python лазерного дальномера.

Тема 14. Программирование на языке Python лазерного дальномера.

Тема 15. Программирование на языке Python автономного полета мультироторного беспилотного летательного аппарата согласно выданному полетному заданию.

Цель: приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС, формирование технологических навыков, технического мышления и творческого подхода к работе.

Тематическое планирование выстроено в логике поэтапного изучения теории моделирования, способов создания визуализаций проектируемых моделей, применение современных технологий и материалов, усовершенствование учебных моделей в зависимости от целей использования, отработка практических навыков.

Планируемые результаты: Развитие навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности, ассоциативного мышления у обучающихся через решение учебных задач модуля.

Тема 1. Основы авиамоделирования самолетного типа.

Тема 2. Основы 3Д-моделирования.

Тема 3. Организация станции 3Д-печати и ремонта БАС

Тема 4. Программное обеспечение для 3Д-моделирования.

Тема 5. Подготовка 3Д-модели к печати.

Тема 6. Использование 3Д-принтера для печати комплектующих.

Тема 7. Выбор навесного оборудования БАС.

Тема 8. Материалы для производства БАС.

Оценивание проекта



Карта оценки индивидуального итогового проекта обучающегося
Критерии оценки уровня сформированности метапредметных планируемых результатов обучающегося (навыков проектной деятельности)

Критерий	Повышенный уровень	Оценка руководителя проекта	Оценка экспертной группы
Познавательные действия (8 б) 1. Самостоятельное приобретение знаний и решение проблем (5б)	- работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно ставить проблему и находить пути её решения; - показано умение самостоятельно ставить и оценить важность и необходимость решения проблемы; - продемонстрировано свободное владение логическими операциями, навыками критического мышления, умение самостоятельно мыслить; - продемонстрирована способность на этой основе приобретать новые знания и/или осваивать новые способы действий; - показано умение достигать более глубокого понимания проблемы		
2. Сформированность предметных знаний и способов действий (3б)	- показано свободное владение предметом проектной деятельности; - присутствуют незначительные ошибки; - ошибки отсутствуют		
Регулятивные действия (10 б) 1. Планирование и целеполагание (2б)	- работа тщательно спланирована и последовательно реализована		
2. Навык ориентирования в ситуации (2б)	своевременно пройдены все этапы обсуждения и представления		
3. Оценивание (2б)	контроль и коррекция осуществлялись с помощью руководителя		
4. Самооценка и самоконтроль (2б)	контроль и коррекция осуществлялись самостоятельно		
5. Принятие решения, коррекция (2б)	показано умение самостоятельно анализировать и распределять информацию		

Коммуникативные действия (9 б) 1. Передача информации и отображение предмета его содержания (6 б)	- тема представлена и пояснена; - тема достаточно полно раскрыта; - текст/сообщение структурированы; - основные мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументированно; - проект вызывает интерес с практической точки зрения; - проект вызывает повышенный интерес		
2. Коммуникативные навыки общения (3 б)	- автор свободно и правильно отвечает на вопросы, владеет ораторскими приемами, эмоционально влияет на аудиторию		
Общее количество баллов – 27 б	19б – 27 б		
Итоговая оценка			

Особое
замечание _____

Заключение _____

Дата «__» _____ 20__ г.

Руководитель проекта

комиссии _____ / _____

Председатель

Члены комиссии:

_____ / _____

Календарный план воспитательной работы



№ п/п	Наименование мероприятия	Дата	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	Выступление на Совете лица	Сентябрь	Дискуссия	фотоотчет в группе, размещение на сайте организации
2	Экскурсия на завод «Полёт»	Ноябрь - декабрь	Конкурс	фотоотчет в группе, размещение на сайте организации
3	День открытых дверей в лице	Январь-апрель		фотоотчет в группе, размещение на сайте организации
4	Предметные недели в лице	Январь-апрель	Мастер-классы	фотоотчет в группе, размещение на сайте организации
5	Экскурсия на ПАО ЧТПЗ «Высота 239», завод «Полёт»	В течение года	Экскурсия	фотоотчет в группе, размещение на сайте организации
6	Проект «Билет в будущее»	В течение года	Экскурсия	фотоотчет в группе, размещение на сайте организации



Челябинский институт развития образования

развиваем образование вместе



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЛИЦЕЙ № 77 г. ЧЕЛЯБИНСКА»**



454117 Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Ереванская, 16



sch77@inbox.ru



+7 (351) 253-35-64



Сайт MAOU «Лицей № 77»



Сообщество лицея в "ВКонтакте"



Центр БПЛА



Профорientационная работа