ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 27

620042 г. Екатеринбург, Коммунистическая, 81 тел./факс 8(343)320-73-54

ПРИНЯТО:
Педагогическим советом
Протокол от 31.08.2023г. № 1

УТВЕРЖДЕНО:
Директор МБОУ СОШ № 27
_____ Ю.Л.Поляков
Приказ от 31.08.2023 № 106-о

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ОПЕРАТОР БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ»

направленность: ТЕХНИЧЕСКАЯ

для обучающихся 13 - 15 лет, срок реализации – 1 год

Составитель:
Устьянцева Ольга Валерьевна,
педагог дополнительного образования

г. Екатеринбург, 2023

Актуальность программы обусловлена тем, что современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных летательных аппаратов (далее - БЛА).

Цель: целью программы является формирование у обучающихся устойчивых теоретических знаний и когнитивных приёмов по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, лётная эксплуатация БЛА.

Программа направлена на развитие интереса к проектной и конструкторской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность.

Задачи:

Обучающие:

- формировать представления о современном состоянии знаний в областипроектирования беспилотных систем, перспективах и направлении их развития;
- формировать элементарное инженерное мышление, развить у обучающихсятехнологические навыки конструирования;
- дать первоначальные сведения об устройстве БЛА;
- научить эксплуатировать БЛА различных конструкций, используя для этогонеобходимые знания;

Развивающие:

- развить внимательность, настойчивость, целеустремленность и самостоятельность суждений, независимость и нестандартность мышления;
- развить любознательность, сообразительность при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе; развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;

расширить ассоциативные возможности мышления.

Воспитывающие:

- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству сосверстниками и взрослыми в процессе обучения,
- развить чувство товарищеской взаимопомощи и коллективизма.
- воспитать трудолюбие,
- развить трудовые умения и навыки,
- расширить политехнический кругозор и умение планировать работу пореализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- воспитание чувства ответственности при эксплуатации БЛА.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующее: - проектная деятельность; - среда для развития разных ролей в команде; - направленность на развитие системного мышления.

Содержание программы связано с общеобразовательными дисциплинами (информатика, математика, физика, технология, геометрия, история, иностранные языки, ОБЖ).

Программа рассчитана на обучающихся 13-16 лет. При комплектовании групп допускается совместная работа в одной группе обучающихся без ограничений по возрастному признаку, учитываются знания, умения, навыки, которыми владеет ребенок.

Срок реализации программы – 1 год. Всего – 68 часов. Программа имеет модульное построение, поэтому посещать данный курс суворовцы имеют возможность в течение 2 лет. В данном случае, при ежегодном повторе теоретического материала обучающийся имеет возможность закреплять умения и навыки на более сложном от года в год практическом материале.

Так при посещении занятий в первый год кадет получает теоретические знания и практические навыки. При посещении занятий в последующие годы, кадет может конструировать новые модели БЛА, программным обеспечением и новыми возможностями БЛА, а также усовершенствовать навыки управления БЛА. Таким образом, реализуется принцип индивидуального подхода на основе дифференцированного задания.

Форма проведения занятий.

Программа реализуется в течение 1 года обучения. Большинство занятий проходят в форме: первый академический час – получение теоретических знаний; второй час – отработка практических навыков.

Форма организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятиясостоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Система оценки достижения планируемых результатов.

В процессе обучения суворовцы выполняют практические и тестовые работы. В завершении обучения участники представляют демонстрационный вылет.

Лучшие суворовцы в результате освоения программы «Операторы БПЛА» имеют возможность участия во Всеармейском турнире операторов беспилотных летательных аппаратов по плану ГУК МО.

Мониторинг достижения результатов осуществляется по результатам участия в олимпиадах и конкурсах. По результатам участия в конце курса выставляется оценка в форме «зачет/незачет».

Содержание программы.

Тематическое планирование

№	Темы занятий	Кол-во часов	Из них		Форма проведения занятий	Электронные образовательные ресурсы
			теор	практ		

1.	Общие сведения о беспилотных аппаратах. Техника безопасности	2	2		Беседа	
2.	Основы военной топографии.	4	2	2	Беседа. Тестирование.	https://uchebnik.mos.ru/material/app/181128?menuReferrer=catalogue
3.	Теоретические и практические основы устройства беспилотных аппаратов	4	2	2	Практическое задание по сборке и настройке	https://uchebnik.mos.ru/material/app/187476?menuReferrer=catalogue
4.	Конструкции беспилотных аппаратов. Платы разводки питания. Используемые датчики и модули. Двигательные установки. Аккумуляторы.	4	2	2	Беседа. Тестирование	https://uchebnik.mos.ru/material/app/125677?menuReferrer=catalogue
5.	Управление беспилотными аппаратами на симуляторе.	6	2	4	Полёты на симуляторе	
6.	Подключение коптеров к ПК. Программирование БЛА. Написание в программной среде TRIK Studio и Pioner station.	14	4	10	Беседа. Практическое задание по программированию	https://uchebnik.mos.ru/material/app/156509?menuReferrer=catalogue
7.	Настройка оборудования для FPV полётов (полёты от первого лица)	2	1	1	Практическое задание по установке и настройке оборудования.	
8.	Использование коптеров для фото и видеосъёмки. Аэроразведка объектов местности.	8	2	6	Беседа. Тестирование Практическое задание: полёты от первого лица	https://uchebnik.mos.ru/material/app/187476?menuReferrer=catalogue
9.	Практические учебные полёты при маневрировании.	24	4	20	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	
	Итого	**68**	21	47		

Содержание программы.

Общие сведения о беспилотных аппаратах. Техника безопасности

Цели и задачи обучения суворовцев. Краткая историческая справка. Основные этапы создания и развития беспилотных аппаратов. Классификация беспилотных летательных аппаратов. Техника безопасности полётов. Технические инструменты. Особенности поведения БЛА.

Основы военной топографии.

Классификация, назначение и геометрическая сущность карт. Измерения по карте. Карта как средство управления. Топографические и специальные карты. Номенклатура топографических карт. Системы координат топографических карт. Ориентирование на местности. Изучение и оценка местности. Разведка местности. Целеуказание по карте и на местности. Рабочая карта командира.

Теоретические и практические основы устройства беспилотных аппаратов

Аэродинамика беспилотных аппаратов. Основные понятия. Аэродинамическиесилы и моменты. Устройство и основы конструкции мультироторных систем.

Конструкции беспилотных аппаратов. Платы разводки питания. Используемые датчики и модули. Двигательные установки. Аккумуляторы.

Общая характеристика конструкций беспилотных аппаратов. Характеристика процессов функционирования беспилотных аппаратов. Характерные особенности конструкций современных беспилотных аппаратов. Платыразводки питания: общее устройство, характеристики. Ознакомление с модулями: - захвата груза; - LED – модулем; - камерой машинного зрения; - GPS модулем, - платой-адаптером с оптическим дальномером. Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода: устройство, принципы их функционирования. Литий-полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства

Управление беспилотнымиаппаратами на симуляторе.

Физические основы управления. Уравнения движения беспилотных аппаратов. Бортовые системы стабилизации. Принципы управления мультироторными системами и БЛА самолётного типа. Управление полётом мультикоптера.Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.

Подключение коптеров к ПК.Программирование БЛА. Написание в программной среде TRIK Studio и Pioner station.

Полётный контроллер: устройство полётного контроллера, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера. Основы настройки полётного контроллера с помощью ПО «GEOSCAN Pioneer Station». Настройка Аппаратуры управления.

Основы программирования на языке «Lua». Работа с программной средой TRIK Studio. Программирование БЛА на автономный полёт, полёт по точкам. Программирование LED модуля, модуля захвата груза. Настройка камеры машинного зрения.

Настройка оборудования дляFPV полётов (полёты от первого лица)

Основы видеотрансляции: принципы передачи видеосигнала, устройство и характеристики применяемого оборудования, его настройка. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.

Пилотирование с использованием FPV- оборудования.

Использование коптеров для фото и видеосъёмки. Аэроразведка объектов местности.

Трансформированное изображение местности (объекта), созданное по перекрывающимся исходным фотоснимкам. Наблюдение и управление полетом осуществляется по видеоизображению, транслируемому через видеоприемник, производится поиск, обнаружение, идентификация макетов объектов, указанных в

тактическом задании, определяется их местоположение по координатной сетке плана местности с уточнением положения способом «улитка»

Практические учебные полёты при маневрировании.

Инструктаж перед первыми учебными полётами. Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной вы- соте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу», полетная трасса с препятствиями.

Разбор аварийных ситуаций. Ремонт коптеров после аварийных ситуаций.

Планируемые результаты реализации программы.

Основными результатами выполнения программных требований являются:

На предметном уровне:

- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БЛА;
- занятия по настоящей Программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки;

На личностном уровне:

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе обучения;
- проявлять активность, готовность к выдвижению идей и предложений;
- проявлять силу воли, упорство в достижении цели;
- владеть навыками работы в группе;
- понимать ценность здоровья;
- уметь принимать себя как ответственного и уверенного в себе человека.

На метапредметном уровне:

- выделять главное;
- понимать задачу;
- работать с дополнительной литературой (методические пособия, паспорта на изделие), разными источниками информации;
- соблюдать последовательность;
- работать индивидуально и в группе;
- представлять выполненную работу.

Тематическое планирование внеурочной деятельности по программе
«Оператор беспилотных летательных аппаратов»
для 8-9 классов

№ занятия	Тема	кол-во часов	Виды деятельности обучающихся	форма проведения занятия	использование ЭОР
1-2	Общие сведения о беспилотных аппаратах. Техника безопасности	2	Слушание преподавателя	Беседа	
3-4	Основы военной топографии.	2	Самостоятельная работа с текстом в учебнике	Беседа..	https://uchebnik.mos.ru/material/app/181128?menuReferrer=catalogue
5-6	Основы военной топографии.	2	Самостоятельная работа с текстом в учебнике	Беседа..	https://uchebnik.mos.ru/material/app/181128?menuReferrer=catalogue
7-8	Теоретические и практические основы устройства беспилотных аппаратов	2	Сборка конструкций	Практическое задание по сборке и настройке	https://uchebnik.mos.ru/material/app/187476?menuReferrer=catalogue
9-10	Теоретические и практические основы устройства беспилотных аппаратов	2	Сборка конструкций	Практическое задание по сборке и настройке	https://uchebnik.mos.ru/material/app/187476?menuReferrer=catalogue
11-12	Конструкции беспилотных аппаратов. Платы разводки питания. Используемые датчики и модули. Двигательные установки. Аккумуляторы.	2	Сборка электроцепей	Практическое задание по сборке и настройке	https://uchebnik.mos.ru/material/app/125677?menuReferrer=catalogue
13-14	Конструкции беспилотных аппаратов. Платы разводки питания. Используемые датчики и модули. Двигательные установки. Аккумуляторы.	2	Сборка электроцепей	Практическое задание по сборке и настройке	https://uchebnik.mos.ru/material/app/125677?menuReferrer=catalogue
15-16	Управление беспилотными аппаратами на симуляторе.	2	Полёты на симуляторе	Полёты на симуляторе	

17-18	Управление беспилотными аппаратами на симуляторе.	2	Полёты на симуляторе	Полёты на симуляторе	
19-20	Управление беспилотными аппаратами на симуляторе.	2	Полёты на симуляторе	Полёты на симуляторе	
21-22	Подключение коптеров к ПК. Программирование БЛА. Написание в программной среде TRIK Studio и Pioner station.	2	Программирование	Беседа. Практическое задание по программированию	https://uchebnik.mos.ru/material/app/156509?menuReferrer=catalogue
23-24	Подключение коптеров к ПК. Программирование БЛА. Написание в программной среде TRIK Studio и Pioner station.	2	Программирование	Беседа. Практическое задание по программированию	https://uchebnik.mos.ru/material/app/156509?menuReferrer=catalogue
25-26	Подключение коптеров к ПК. Программирование БЛА. Написание в программной среде TRIK Studio и Pioner station.	2	Программирование	Беседа. Практическое задание по программированию	https://uchebnik.mos.ru/material/app/156509?menuReferrer=catalogue
27-28	Подключение коптеров к ПК. Программирование БЛА. Написание в программной среде TRIK Studio и Pioner station.	2	Программирование	Беседа. Практическое задание по программированию	https://uchebnik.mos.ru/material/app/156509?menuReferrer=catalogue
29-30	Подключение коптеров к ПК. Программирование БЛА. Написание в программной среде TRIK Studio и Pioner station.	2	Программирование	Беседа. Практическое задание по программированию	https://uchebnik.mos.ru/material/app/156509?menuReferrer=catalogue
31-32	Подключение коптеров к ПК. Программирование БЛА. Написание в программной среде TRIK Studio и Pioner station.	2	Программирование	Беседа. Практическое задание по программированию	https://uchebnik.mos.ru/material/app/156509?menuReferrer=catalogue
33-34	Подключение коптеров к ПК. Программирование БЛА. Написание в программной среде TRIK Studio и Pioner station.	2	Программирование	Беседа. Практическое задание по программированию	https://uchebnik.mos.ru/material/app/156509?menuReferrer=catalogue

35-36	Настройка оборудования для FPV полётов (полёты от первого лица)	2	Использование приборов	Практическое задание по установке и настройке оборудования.	
37-38	Использование коптеров для фото и видеосъёмки. Аэроразведка объектов местности.	8	Использование приборов	Беседа. Практическое задание: полёты от первого лица	https://uchebnik.mos.ru/material/app/187476?menuReferrer=catalogue
39-40	Использование коптеров для фото и видеосъёмки. Аэроразведка объектов местности.	8	Использование приборов	Беседа. Практическое задание: полёты от первого лица	https://uchebnik.mos.ru/material/app/187476?menuReferrer=catalogue
41-42	Использование коптеров для фото и видеосъёмки. Аэроразведка объектов местности.	8	Использование приборов	Беседа. Практическое задание: полёты от первого лица	https://uchebnik.mos.ru/material/app/187476?menuReferrer=catalogue
43-44	Использование коптеров для фото и видеосъёмки. Аэроразведка объектов местности.	8	Использование приборов	Беседа. Практическое задание: полёты от первого лица	https://uchebnik.mos.ru/material/app/187476?menuReferrer=catalogue
45-46	Практические учебные полёты при маневрировании.	2	Выполнение учебных полётов	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	
47-48	Практические учебные полёты при маневрировании.	2	Выполнение учебных полётов	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	
49-50	Практические учебные полёты при маневрировании.	2	Выполнение учебных полётов	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	

51-52	Практические учебные полёты при маневрировании.	2	Выполнение учебных полётов	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	
53-54	Практические учебные полёты при маневрировании.	2	Выполнение учебных полётов	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	
55-56	Практические учебные полёты при маневрировании.	2	Выполнение учебных полётов	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	
57-58	Практические учебные полёты при маневрировании.	2	Выполнение учебных полётов	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	
59-60	Практические учебные полёты при маневрировании.	2	Выполнение учебных полётов	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	
60-62	Практические учебные полёты при маневрировании.	2	Выполнение учебных полётов	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	
63-64	Практические учебные полёты при маневрировании.	2	Выполнение учебных полётов	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	
65-66	Практические учебные полёты при маневрировании.	2	Выполнение учебных полётов	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	

67-68	Практические учебные полёты при маневрировании.	2	Выполнение учебных полётов	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	
45-68.	Практические учебные полёты при маневрировании.	2	Выполнение учебных полётов	Беседа. Практическое задание: учебные полёты	
	Итого	**68**			

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 194817133887330908750860259226673959162107159724

Владелец Поляков Юрий Леонидович

Действителен С 27.04.2026 по 27.04.2027