



МИНИСТЕРСТВО
ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ



БЕСПИЛОТНЫЕ
АВИАЦИОННЫЕ
СИСТЕМЫ

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
АДМИНИСТРАЦИИ Г.О.Г. БОР

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 8

ПРИНЯТО

На заседании Педагогического совета
Протокол № 17 от 29.08 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом по МАОУ СШ №8
от 30.08.2024 г. №471-о

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Беспилотные авиационные системы»

Возраст обучающихся: 11 -17

Направленность: Техническая

Уровень программы: Базовый

Срок реализации: 1 год

Разработчики: Малышев Олег Георгиевич,

Шустин Владимир Андреевич,

педагоги дополнительного образования

г. Бор

2024 г.

Содержание

1. Пояснительная записка.....	3 стр.
2. Календарный учебный график.....	8 стр.
3. Учебный план.....	16 стр.
4. Рабочая программа.....	19 стр.
5. Методическое обеспечение	23 стр.
6. Материально-техническое обеспечение.....	24 стр.
7. Оценочные материалы.....	26 стр.
8. Воспитательный компонент.....	26 стр.
9. Календарный план воспитательной работы.....	29 стр.
10. Список литературы.....	31 стр.

1. Пояснительная записка

Направленность: Техническая

Уровень программы: Базовый

Программа разработана и реализуется в рамках Национального проекта «Беспилотные авиационные системы». Данная дополнительная общеобразовательная программа «БАС» поможет проводить раннюю профориентацию, а в дальнейшем высококвалифицированные и высокомотивированные специалисты внесут свой вклад в развитие экономики региона и всей страны.

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, программирования, 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. Программа является авторской и составлена для организации дополнительной деятельности на базе основного общего, среднего общего образования и ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, математики, физики, технологии, основ безопасности жизнедеятельности и авиации.

Программа разработана с учетом требований

- Федерального закона от 29.12.2018 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
- 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».
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Новизна программы.

Новизна данной заключается в интеграции современных и инновационных достижений в области малой беспилотной авиации, а также использовании цифровых технологий, включая цифровой образовательный контент.

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 программирования, 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. При реализации проекта большое внимание уделяется привлечению обучающихся образовательных организаций к участию в программах по беспилотным авиационным системам. 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

Отличительные особенности.

В программе несколько циклов, обучение идет от простого к сложному, это позволит обучающимся быстрее почувствовать весь процесс работы над проектом с использованием БАС.

Возраст детей: 11-17 лет

Формы и режим занятий:

Форма занятий групповая, очная. Группа в составе 10-12 человек. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (4 часа в неделю, 16 часов в месяц, 144 часа в год); 1 академический час - 45 минут, перемена 10 минут.

– 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;

– **практические занятия**, где обучающиеся могут непосредственно управлять беспилотными авиационными системами, являются неотъемлемой частью учебного процесса.

Эти занятия позволяют отработать навыки управления дроном, оценить его поведение в различных ситуациях и усовершенствовать технику пилотирования;

– **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.

Формами организации занятий являются **групповая** (теоретическая часть) и **индивидуально – групповая** (практическая часть).

Цель программы:

- формирование и развитие профессиональной ориентации обучающегося
- развитие интеллектуальных способностей и познавательного интереса к беспилотным авиационным системам.

Задачи программы

Личностные (воспитательные):

- воспитать интерес к технике и труду, развивать творческие способности и формировать конструкторские умения и навыки;
- привить культуру производства и сборки беспилотных авиационных систем;
- сформировать чувства коллективизма, взаимопомощи;
- воспитать волю, чувство самоконтроля, ответственности;
- сформировать сознательное отношение к безопасности труда при изготовлении моделей;
- воспитать гражданственность, толерантность, духовно – нравственное самосознание;
- формировать патриотическую позицию подростка через включение его в техническое творчество и познавательную деятельность.

Метапредметные (развивающие):

- развить у обучающихся элементы технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;
- развить глазомер, быстроту реакции;
- развить усердие, терпение в освоении знаний;
- формировать осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;
- повышение сенсорной чувствительности, развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет обучения пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
- развитие психофизиологических качеств учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Предметные (обучающие):

- выработка навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;

- научить правилам обслуживания, сборки беспилотных летательных аппаратов;
- научить программированию БАС;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- ознакомить с принципом работы авиамодельных двигателей и их грамотной эксплуатации;
- дать первоначальные знания по радиоэлектронике и обучить принципам работы радиопередающего оборудования, его настройкой;
- дать знания в области 3D – моделирования и проектирования БАС;
- обучить правилам безопасной эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.

Форма занятий

Основной вид занятий – практический. Виды практической деятельности и последовательность творческих работ определяются возрастными особенностями обучающихся и построены на основе постепенного увеличения степени технологической сложности изготавливаемых изделий и с учетом возможности проявления учащимися творческой инициативы и самостоятельности.

Методы подачи нового материала

- Теоретический – передача необходимой для дальнейшего обучения информации, устное изложение, беседа.
- Наглядный – сопровождение рассказа, показом и последующим разбором видеоработ;
- Практический – съёмка и монтаж видеосюжетов различных жанров.

Приёмы организации работы:

- Объяснение;
- Анализ, обобщение и систематизация материалов при подготовке сценария фильма;
- Распределение обязанностей ;
- Решение проблемных ситуаций;
- Тренинговые упражнения по развитию конструкторских способностей;
- Презентация ;
- Опрос;
- Практическая работа с инструментами и оборудованием.

Нормативные сроки освоения программы: 1 год

Форма подведения итогов реализации программы:

В результате обучения обучающиеся в конце учебного года овладеют необходимой системой знаний, умений и навыков.

Планируемые результаты

На теоретических занятиях дети узнают и познакомятся:

- с техникой безопасности при работе с инструментами и электрооборудованием;
- основами БАС;
- основами технического устройства и компонентов БАС;
- языками программирования БАС;
- со значением и применением БАС в современном мире;
- с особенностями регулировки и управления квадрокоптером;
- с устройством и принципом работы электродвигателей.
-

В результате изучения курса «**Беспилотные авиационные системы**» (при условии регулярного посещения занятий) воспитанники приобретут практические навыки:

- в пользовании рабочим инструментом;
- в работе с электрооборудованием;
- в осуществлении пилотирования квадрокоптеров;
- в управлении квадрокоптером FPV;
- в настройке частоты видео передающих устройств;
- в настройке полетного контроллера квадрокоптера;
- в настройке аппаратуры управления;
- в зарядке аккумуляторов.

Календарный учебный график

дополнительной общеобразовательной программы «Беспилотные авиационные системы» на 2024-2025 учебный год.

Комплектование групп проводится со 02 по 15 сентября 2024 года. Продолжительность учебного года составляет 36 учебных недель. Учебные занятия начинаются со 02 сентября 2024 г. и заканчиваются 31 мая 2025 г.

Учебные занятия проводятся в соответствии с расписанием. Продолжительность занятия составляет от 45 минут до 2 часов с 10-минутным перерывом после каждых 45 минут занятия.

Каникулы: зимние каникулы с 30.12.2024 г. по 08.01.2025 г.; летние каникулы с 01.06.2025 г. по 31.08.2025 г. В каникулярное время занятия в объединении не проводятся. Во время каникул учащиеся могут принимать участия в мероприятиях в соответствии с планами воспитательной работы педагогов дополнительного образования.

Педагог: Малышев Олег Георгиевич

1 группа

Дни недели	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
1									
2	2	2		2				2	
3						2	2		
4	2		2	2					
5						2	2		2
6			2						
7		2						2	2
8									
9	2	2		2				2	
10						2	2		
11	2		2	2					
12						2	2		2
13			2		2				
14		2						2	2
15					2				
16	2	2		2				2	
17						2	2		
18	2		2	2А					
19						2	2		2
20			2		2				
21		2						2	2А
22					2				
23	2	2		2				2	
24						2	2		
25	2		2	2					
26						2	2		

27			2		2				
28		2						2	
29					2				
30	2	2						2	
31							2		
Кол. часов	18	18	16	16	12	16	18	18	12
1 полугодие					2 полугодие				
68 ч					76 ч.				
Всего часов 144ч.									

2 группа

Дни недели	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
1						2	2		
2			2						
3		2						2	2
4									
5	2	2		2				2	
6						2	2		
7	2		2	2					
8						2			2
9			2		2				
10		2						2	2
11					2				
12	2	2		2				2	
13						2	2		
14	2		2	2					
15						2	2		2
16			2		2				
17		2						2	2
18					2				
19	2	2		2				2	
20						2	2		
21	2		2	2					
22						2	2		2А
23			2		2				
24		2						2	2
25					2				
26	2	2		2А				2	
27						2	2		
28	2		2	2					
29							2		
30			2		2				

31		2							
Кол. часов	16	18	18	16	14	16	16	16	14
1 полугодие					2 полугодие				
68ч.					76ч.				
Всего часов 144ч.									

3 группа

Дни недели	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
1		2	2					2	
2									
3	2			2					
4		2				2	2	2	
5			2						
6	2			2					2
7						2	2		
8		2	2					2	
9									
10	2			2	2				
11		2				2	2	2	
12			2						
13	2			2					2
14					2	2	2		
15		2	2					2	
16									2
17	2			2	2				
18		2				2	2	2	
19			2						
20	2			2					2
21					2	2	2		
22		2	2					2	
23									2А
24	2			2А	2				
25		2				2	2	2	
26			2						
27	2			2					2
28					2	2	2		
29		2	2					2	
30									
31					2				
Кол. часов	16	18	18	16	14	16	16	18	12
1 полугодие					2 полугодие				

68ч.					76ч.				
Всего часов 144ч.									
4 группа									
Дни недели	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
1						2	2		
2			2						
3		2						2	2
4									
5	2	2		2				2	
6						2	2		
7	2		2	2					
8						2			2
9			2		2				
10		2						2	2
11					2				
12	2	2		2				2	
13						2	2		
14	2		2	2					
15						2	2		2
16			2		2				
17		2						2	2
18					2				
19	2	2		2				2	
20						2	2		
21	2		2	2					
22						2	2		2А
23			2		2				
24		2						2	2
25					2				
26	2	2		2А				2	
27						2	2		
28	2		2	2					
29							2		
30			2		2				
31		2							
Кол. часов	16	18	18	16	14	16	16	16	14
1 полугодие					2 полугодие				
68ч.					76ч.				
Всего часов 144ч.									

Педагог: Шустин Владимир Андреевич

1 группа

Дни недели	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
1			2						
2									
3		2						2	
4		2						2	
5	2			2					
6	2			2		2	2		
7			2			2	2		
8			2						2
9					2				
10		2			2			2	
11		2						2	
12	2			2					
13	2			2		2	2		
14			2			2	2		
15			2						2
16					2				2
17		2			2			2	
18		2						2	
19	2			2					
20	2			2		2	2		
21			2			2	2		
22			2						2А
23					2				2
24		2			2			2	
25		2						2	
26	2			2А					
27	2			2		2	2		
28			2			2	2		
29			2						
30					2				
31		2			2			2	
Кол. часов	16	18	18	16	16	16	16	18	10
1 полугодие					2 полугодие				
68ч.					76ч.				
Всего часов 144ч.									

2 группа

Дни недели	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
1			2						
2									
3		2						2	
4		2						2	
5	2			2					
6	2			2		2	2		
7			2			2	2		
8			2						2
9					2				
10		2			2			2	
11		2						2	
12	2			2					
13	2			2		2	2		
14			2			2	2		
15			2						2
16					2				2
17		2			2			2	
18		2						2	
19	2			2					
20	2			2		2	2		
21			2			2	2		
22			2						2А
23					2				2
24		2			2			2	
25		2						2	
26	2			2А					
27	2			2		2	2		
28			2			2	2		
29			2						
30					2				
31		2			2			2	
Кол. часов	16	18	18	16	16	16	16	18	10
1 полугодие					2 полугодие				
68ч.					76ч.				
Всего часов 144ч.									

3 группа

Дни недели	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
1			2						
2									
3		2						2	
4		2						2	
5	2			2					
6	2			2		2	2		
7			2			2	2		
8			2						2
9					2				
10		2			2			2	
11		2						2	
12	2			2					
13	2			2		2	2		
14			2			2	2		
15			2						2
16					2				2
17		2			2			2	
18		2						2	
19	2			2					
20	2			2		2	2		
21			2			2	2		
22			2						2А
23					2				2
24		2			2			2	
25		2						2	
26	2			2А					
27	2			2		2	2		
28			2			2	2		
29			2						
30					2				
31		2			2			2	
Кол. часов	16	18	18	16	16	16	16	18	10
1 полугодие					2 полугодие				
68ч.					76ч.				
Всего часов 144ч.									

4 группа

Дни недели	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
1			2						
2									
3		2						2	
4		2						2	
5	2			2					
6	2			2		2	2		
7			2			2	2		
8			2						2
9					2				
10		2			2			2	
11		2						2	
12	2			2					
13	2			2		2	2		
14			2			2	2		
15			2						2
16					2				2
17		2			2			2	
18		2						2	
19	2			2					
20	2			2		2	2		
21			2			2	2		
22			2						2А
23					2				2
24		2			2			2	
25		2						2	
26	2			2А					
27	2			2		2	2		
28			2			2	2		
29			2						
30					2				
31		2			2			2	
Кол. часов	16	18	18	16	16	16	16	18	10
1 полугодие					2 полугодие				
68ч.					76ч.				
Всего часов 144ч.									

3. Учебный план
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы «Беспилотные авиационные системы»
(4 часа в неделю)

Срок реализации программы 1 год

№	Модуль	Часы	Промежуточная аттестация
1	1 полугодие	66	2
2	2 полугодие	74	2
	Итого	140	4
	Всего	144	

4. Рабочая программа

Дата	Название темы	Всего часов	Теория	Практика	
	Модуль №1. «Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура, БАС».	8	8	0	
сентябрь	03-06	Тема 1. Вводное занятие (техника безопасности).	2	2	0
		Тема 2. Теоретические основы БАС. 2 2 0	2	2	0
	09-13	Тема 3. Архитектура БАС.	2	2	0
		Тема 4. Значение и применения БАС в современном мире.	2	2	0
		Модуль №2. «Техническое устройство и компоненты БАС».	8	6	2
	16-20	Тема 1. Основные технические характеристики БАС вертолетного и самолетного типов.	2	2	0
		Тема 2. Классификация беспилотных летательных аппаратов.	2	2	0
	23-27	Тема 3. Комплекс управления БАС.	2	0	2
		Тема 4 Российские производители БАС и их цели.	2	2	0
		Модуль №3. «Принципы полета и управления БАС»	36	2	34
30-04	Тема 1. Безопасность полетов.	4	1	3	
	Всего	20	15	5	
октябрь	07-11	Тема 2. Техника базового пилотирования FPV	12	0	12
	14-18				
	21-25				
	28-01	Тема 3 . Управление БАС.	4	1	3
		Всего	16	1	15
н	04-08	Тема 4 . Практика полётов БАС .	8	0	8

	11-15					
	18-22	Тема 5. Аэродинамика и динамика полёта.	4	0	4	
	25-29	Тема 6 . Полёты в ограниченном пространстве», дрон – рейсинг.	4	0	4	
		Всего	16	0	16	
декабрь	02-06	Тема 7 . Захват груза .	2	0	2	
		Тема 8 . Выполнение контрольного полетного задания.	2	0	2	
		Модуль №4. Программирование для полетов внутри помещения Python» .	10	0	10	
	09-13	Тема 1 . Основы программирования БАС на Python.	4	0	4	
	16-20	Тема 2 . Работа со списком данных .	2	0	2	
		Тема 3 . Разработка алгоритма автономного полета БАС .	2	0	2	
	23-27	Тема 4. Создать скрипт на языке программирования Python для самостоятельного управления квадрокоптером в помещении без использования сигнала GPS.	2	0	2	
		Промежуточная аттестация	2	0	2	зачёт
	Всего	16	0	16		
		Модуль №5. «Программирование контролера, установленного на БАС при помощи C++»	10	2	8	
	08-10	Тема 1 . Изучение навыков создания алгоритмов для беспилотных летательных аппаратов. (программирование автономного полета) (Outdoor и Indoor).	2	0	2	
		Тема 2 . Общие сведения о языке программирования C++ .	2	2	0	
	13-17	Тема 3 . Реализация C++ в программировании дронов.	2	0	2	
		Тема 4 . Программирование алгоритмов управления БАС .	2	0	2	
	20-24	Тема 5. Создать скрипт на языке программирования C++.	4	0	4	
		Модуль №6. «Использование датчиков БАС и сбор данных»	12	2	10	
	27-31	Тема 1 . Сенсоры и датчики для сбора данных .	4	2	2	
	Всего	16	4	12		
февраль	03-07	Тема 2 . Датчики: акселерометр, гироскоп, дальномер GPS .	4	2	2	
	10-14	Тема 3 . Датчики при сборке в мастерской .	4	0	4	
		Модуль № 7 . «Обработка и анализ данных полета БАС» .	8	4	4	

	17-21	Тема 1 . Сбор, обработка и анализ данных фотограмметрической съемки .	4	2	2	
	24-28	Тема 2 . Сбор, обработка и анализ данных ортофотосъемки .	4	2	2	
		Всего	16	6	10	
		Модуль № 8 . «Применение БАС в различных отраслях»	12	12	0	
март	03.07	Тема 1. Технология применения БАС в геодезии и картографии.	4	4	0	
	10-14	Тема 2. Технологии применения БАС в других отраслях, таких как: – лесное хозяйство; – охрана окружающей среды; – сельскохозяйственные работы.	4	4	0	
		Модуль №9. «3D – моделирование и проектирование БАС»	30	7	23	
	17-21	Тема 1 . Основы авиамоделирования самолетного типа .	8	2	6	
	24-28					
	31-04	Тема 2 . Основы 3D – моделирования.	2	2	0	
		Тема 3 . ПО для 3D – моделирования .	2	0	2	
	Всего	20	12	8		
апрель	07-11	Тема 4 . Подготовка 3D – модели к печати .	4	0	4	
	14-18	Тема 5. Использование 3D – принтера для печати комплектующих .	4	2	2	
	21-25	Тема 6 . Выбор навесного оборудования БАС .	4	0	4	
	28-02	Тема 7 . Материалы для производства БАС .	2	1	1	
		Всего	14	3	11	
май		Модуль №10 «Гоночный БАС».	12	2	10	
	05-09	Тема 1 . Гоночный БАС.	2	1	1	
		Тема 2 . Классы, правила, судейство .	2	1	1	
	12-16	Тема 3 . Построение спортивной тренировки и совершенствование мастерства .	2	0	2	
		Тема 4 . Гоночные трассы» . 4.1 В открытом пространстве. 4.2 На FPV.	2	0	2	
	19-23	Тема 5. Прохождение гоночного испытания.	2	0	2	
	26-30	Промежуточная аттестация	4	1	3	Практический зачёт
	Всего	144	42	102		

5. Содержание программы

5.1. Базовый уровень освоения

Модуль № 1. «Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура БАС».

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности.

Лекция: Инструктаж по технике безопасности. Техника безопасности. Правила поведения в помещении, где проводятся занятия.

Тема 2. Теоретические основы БАС.

Лекция: Знакомство с беспилотными авиационными системами (БАС).

Определение Беспилотной Авиационной Системы (БАС).

Тема 3. Архитектура БАС.

Лекция: Значение архитектуры для эффективного функционирования и управления БАС. Компоненты БАС самолетного типа.

Тема 4. Значение и применения БАС в современном мире.

Лекция: Роль технических характеристик и различных видов БАС в решении различных задач.

Модуль № 2. «Техническое устройство и компоненты БАС».

Тема 1. Основные технические характеристики БАС, вертолетного и самолетного типов.

Лекция: Основные технические характеристики БАС вертолетного и самолетного типов.

Тема 2. Классификация беспилотных летательных аппаратов.

Лекции: Виды и технические характеристики БАС: Аэростатические БАС,

Реактивные БАС, БАС самолетного типа, БАС вертолетного типа, мультикоптерные и гибридные БАС.

Тема 3. Комплекс управления БАС.

Практика: Способы оборудования управления системы БАС.

Тема 4. Российские производители БАС и их цели.

Лекция: Основные Российские производители БАС. Вклад в развитие отечественной индустрии БАС.

Модуль № 3. «Принципы полета и управления БАС».

Тема 1. Безопасность полетов.

Лекция: Определение безопасности полетов в контексте БАС. Значение безопасности для эффективного и надежного функционирования БАС. Анализ рисков и опасностей.

Практика: Выполнение безопасного полета.

Тема 2. Техника базового пилотирования FPV.

Практика: Тренажер FPV, управление БАС. В симуляторе выполните взлет с точки старта и посадку на точно обозначенную площадку, используя FPV – режим для управления. Пролетите сквозь серию ворот или между обозначенными маркерами, сохраняя стабильную высоту и скорость, в режиме FPV. Выполните полет по заранее заданному маршруту с изменением высоты, используя как FPV, так и вид с третьего лица для сравнения эффективности управления. Выполните серию разворотов на 180 градусов на ограниченной территории, используя FPV для точного маневрирования. Выполните задачу по сбору объектов с различных точек карты, используя FPV для навигации и точности при приближении к каждому объекту.

Тема 3. Управление БАС.

Лекция: Принципы управления самолетными БАС. Практика: выполните взлет

БАС самолетного типа, достигните заданной высоты и стабилизируйте полет на прямой линии. Осуществите серию поворотов.

Тема 4. Практика полетов БАС.

Практика: Практика полетов БАС.

Тема 5. Аэродинамика и динамика полета.

Практика: Выполните полет на дроне в симуляторе при различных условиях полета. (Задание включает в себя выполнение маневров высшего пилотажа, полеты на разной скорости и высоте, а также в различных погодных условиях).

Тема 6. Полеты в ограниченном пространстве, дрон – рейсинг.

Практика: Выполните задание полет дрона в ограниченном пространстве, внутри здания или сквозь узкие проходы между препятствиями.

Тема 7. Захват груза.

Практика: Выполните задание захват и перемещение груза, аккуратная транспортировка.

Тема 8. Выполнение контрольного полетного задания.

Практика: Выполните контрольное задание по модулю. Пролететь трассу.

Модуль № 4. «Программирование для полетов внутри помещения. Python».

Тема 1. Основы программирования БАС на Python.

Практика: Основные понятия о программировании и управлении БАС. Основные функции программного полета. Операционные системы и программы для программирования полета.

Тема 2. Работа со списком данных.

Практика: Программирование алгоритмов управления БАС.

Тема 3. Разработка алгоритма автономного полета БАС.

Практика: Разработка алгоритма автономного полета БАС.

Тема 4. Практическое задание: Написать программу на Python для автономного полета БАС мульти роторного типа внутри помещения (В отсутствии GPS сигнала).

Модуль № 5. «Программирование контролера, установленного на БАС при помощи C++».

Тема 1. Изучение навыков создания алгоритмов для беспилотных летательных аппаратов (программирование автономного полета Outdoor и Indoor).

Практика. Разработать алгоритм автономного полета Outdoor и Indoor.

Тема 2. Общие сведения о языке программирования C++.

Лекция: Основные понятия. Алфавит языка. Простые операции.

Тема 3. Реализация C++ в программировании дронов.

Практика: Применение практических навыков программирования.

Тема 4. Программирование алгоритмов управления БАС.

Практика: Программировать беспилотник на выполнение простейших действий «вверх, вниз», «влево, вправо».

Тема 5. Написать программу на C++.

Практика: Выполнить скрипт написания программы.

Модуль № 6. «Использование датчиков БАС и сбор данных».

Тема 1. Сенсоры и датчики для сбора данных.

Лекция: Как работают датчики. Роль датчиков на устройстве. Практика: как датчики работают с информацией.

Тема 2. Датчики: акселерометр, гироскоп, дальномер GPS.

Лекция: Определение датчиков и их роль в системе управления и навигации БАС.

Значение датчиков для обеспечения автономности, стабильности и безопасности полета.

Практика: Интегрируйте датчики в систему управления дрона, подключив их к ардуино–контроллеру полета.

Тема 3. Датчики при сборке в мастерской.

Практика: Тренажер Дальномер расстояние в мастерской.

Модуль № 7. «Обработка и анализ данных полета БАС».

Тема 1. Сбор, обработка и анализ данных фотограмметрической съемки.

Лекция: Изучение технологии сбора и обработка данных фотограмметрия съемки.

Практика: Анализ полученных данных по средствам фотограмметрической съемки.

Тема 2. Сбор, обработка и анализ данных ортофотосъемки.

Лекция: Изучение технологии сбора и обработка данных ортофотосъемки.

Практика: Анализ полученных данных по средствам ортофотосъемки.

Модуль № 8. «Применение БАС в различных отраслях».

Тема 1. Технология применения БАС в геодезии и картографии.

Лекция: Развитие и применения БАС в геодезии и картографии. Сбор и обработка данных. Процедура по использованию воздушного пространства.

Тема 2. Технологии, применяемые БАС в других отраслях, таких как:

- лесное хозяйство;
- охрана окружающей среды;
- сельскохозяйственные работы.

Лекция: Мониторинг и инвентаризация угодий. Создание электронных карт полей.

Лекция: Уточнение границ лесничеств. Выявление и оценка ущерба от чрезвычайных ситуаций.

Лекция: Сбор, анализ и актуализация данных о состоянии окружающей среды.

Фиксация выявленных нарушений экологического законодательства. Выявление несанкционированных свалок и определение их объемов.

Модуль № 9. «3D – моделирование и проектирование БАС».

Тема 1. Основы авиамоделирования самолетного типа.

Лекция: Определение авиамоделирования и его значение в обучении, развлечениях и научных исследованиях. Практика: выбрать материалы и собрать корпус БАС.

Тема 2. Основы 3D – моделирования.

Лекция: Основные термины и понятия в 3D – моделировании. Процесс создания 3D моделей.

Тема 3. Программное обеспечение для 3D – моделирования.

Практика: Проектирование корпуса и деталей БАС.

Тема 4. Подготовка 3D – модели к печати.

Практика: Подготовить 3D-модель для печати на 3D-принтере. Отработать применение соответствующего инструментария программного обеспечения.

Тема 5. Использование 3D – принтера, печать комплектующих БАС.

Лекция: технология работы 3D принтера.

Практика: Печать комплектующих деталей. Шлифовка и обработка деталей.

Тема 6. Выбор навесного оборудования БАС.

Практика: Эксплуатация навесного оборудования БАС.

Тема 7. Материалы для производства БАС.

Лекция: Значение правильного выбора материалов для производства БАС.

Практика: Выбрать оптимальные материалы для производства корпуса БАС с учетом требований по прочности, аэродинамике и экономической эффективности.

Модуль № 10. «Гоночный БАС».

Тема 1. Гоночный БАС.

Лекция: Определение гоночного БАС и их роль в соревнованиях и чемпионатах.

Практика: Разработать и настроить спортивную БАС для участия в гонках.

Тема 2. Классы, правила, судейство.

Лекция: значение соревнований по БАС для развития индустрии и технологий в области беспилотной авиации.

Практика: Подготовка к участию в соревнованиях по автономному пилотированию, соблюдая правила и требования к участникам.

Тема 3. Построение спортивной тренировки и совершенствование мастерства.

Практика: Улучшение навыков маневрирования и навигации путем прохождения сложных маршрутов на время.

Тема 4. Гоночные трассы.

Практика: Прохождение гоночных трасс в открытом пространстве.

Практика: Прохождение гоночных трасс на симуляторе, отработка сложных маршрутов.

Тема 5. Прохождение гоночного испытания. Практика: Прохождение гоночных трасс на время, выполнение сложных и простых гоночных испытаний.

6. Методическое обеспечение программы

Представленная программа построена на принципах развивающего обучения, предполагающего формирование у обучающихся умения самостоятельно мыслить, анализировать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи.

Методики занятий в объединении являются комплексными – на них используются различные виды деятельности как теоретического, так и практического характера: рассказ, беседы, работа с наглядными пособиями т.д., наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.); практический (выполнение работ по схемам, шаблонам и др.).

Программа предполагает соединение игры, труда и обучения в единое целое, что обеспечивает единое решение познавательных, практических и игровых задач (при ведущем значении последних).

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ и т.д.);
- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
- практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;

- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;
- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся.

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности, учащихся на занятиях:

- фронтальный – одновременная работа со всеми учащимися;
- индивидуально-фронтальный – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
- групповой – организация работы в группах;
- индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем и другие.

Принципы функционирования программы:

- *Принцип продуктивности* – дети и взрослые в процессе взаимоотношений производят совместный продукт, при этом учитываются достижения самого ребенка с его интересами, чувствами, опытом и произведенным продуктом.
- *Принцип культуросообразности* - ориентация на культурные, духовные, нравственные ценности, имеющие национальное и общечеловеческое значение.
- *Принцип коллективности* - воспитание у детей социально-значимых качеств, развитие их как членов общества.

7. Материально-техническое обеспечение

7.2.1. Общая зона:

- стеллажи для хранения оборудования;
- интерактивный инвентарь;
- ящики для хранения вещей и оборудования.

7.2.2. Малая полетная зона:

- сетчатый куб не менее чем 3х3х3м;
- маты для смягчения удара при падении коптеров;
- стационарный модуль; ультразвуковые излучатели маяки (не менее 4 шт.);
- комплект проводов для соединения излучателей; крепление излучателей на стену.

7.2.3. Основная полетная зона:

- общая площадь не менее 100–300 м², ограждение защитной сеткой;
- комплект трассы для полетов;
- амортизирующие маты на пол общей полетной зоны;
- система ультразвуковой навигации в помещении, совместимой с БВС.

7.2.4. Ремонтная станция и зона 3D–печати:

- стол рабочий монтажника;
- радиоаппаратуры;
- рабочее кресло на колесах;
- стол компьютерный;
- 3D – принтер;
- программное обеспечение для создания 3D – моделей;
- программа для печати 3D – принтера;
- паяльная станция с феном;

- дымоуловитель;
- клеевой пистолет;
- набор надфилей;
- штангенциркуль;
- набор шарнирно–губцевого инструмента;
- ключи для пропеллеров;
- набор инструментов для пайки;
- держатель «Третья рука» с лупой;
- коврик для пайки;
- прибор измерения напряжения батареи;
- рулетка измерительная;
- зажим для моторов;
- набор шестигранных ключей удлиненных;
- набор отверток для точных работ;
- торцевой ключ;
- кримпер;
- шуруповерт + набор бит;
- ноутбук;
- мышь компьютерная;
- ремкомплект, предназначенный для программируемого учебного набора квадрокоптера;
- ремкомплект, предназначенный для конструктора спортивного квадрокоптера;
- тумба для инструментов слесарная.

7.2.5 Рабочее место обучающегося:

- программируемый учебный набор квадрокоптера;
- программируемый учебный квадрокоптер;
- конструктор спортивного квадрокоптера;
- дополнительные аккумуляторы для программируемых учебных наборов квадрокоптеров и спортивных квадрокоптеров;
- FPV очки (шлем);
- клеевой пистолет;
- набор надфилей;
- штангенциркуль;
- набор шарнирно–губцевого инструмента;
- ключ для пропеллеров;
- прибор измерения напряжения LiPo батареи;
- рулетка измерительная;
- зажим для моторов;
- набор шестигранных ключей удлиненных;
- набор отверток для точных работ;
- торцевой ключ;
- кримпер;
- ноутбук (или ПЭВМ);
- десктопное программное обеспечение для ноутбука (или ПЭВМ);
- фотограмметрическое программное обеспечение;

- компьютерная мышь;
- симулятор для автономных полетов;
- программное обеспечение для трехмерного моделирования;
- рабочее кресло на колесах;
- тумба для инструментов слесарная;
- стол компьютерный.

7.2.6 Рабочее место педагога:

- ноутбук (или ПЭВМ);
- пульт радиуправления;
- десктопное программное обеспечение для ноутбука (или ПЭВМ);
- компьютерная мышь;
- стол компьютерный;
- рабочее кресло на колесах;
- МФУ;
- маршрутизатор;
- роутер.

8. Оценочные материалы

Текущий контроль проходит один раз месяц, по результатам выполненной работы определяется уровень освоения знаний и практических умений.

2 раза в год проводится промежуточная аттестация.

Практическая работа:

1-е полугодие: выполнение теоретического теста с практическим полётным заданием.

2-е полугодие: выполнение практического задания, включающим программирование полёта и выполнение запрограммированного полёта.

Работа оценивается по трём уровням (низкий, средний, высокий):

- Низкий уровень (от 1% до 40% освоение программного материала).
- Средний уровень (от 41% до 79% освоения программного материала).
- Высокий уровень (от 80% до 100% освоение программного материала).

9. Воспитательный компонент

Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания.

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачи воспитания:

- Усвоение знаний о нормах, духовно-нравственных ценностях, традициях обеспечивается информированием детей и организацией общения между ними.
- Формирование и развитие личностных отношений к нравственным нормам реализуется через вовлечение детей в деятельность, организацию их активностей.
- Опыт нравственного поведения, практика реализации нравственных позиций, обеспечивают формирование способности к нравственному отношению к собственному поведению и действиям других людей.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе (ожидаемые результаты):

- ценностное отношение к региональной и местной культуре; уважения к историческому и культурному наследию народов России, памятникам героям и защитникам Отечества;
- культура общения, взаимопомощи; эстетическая культура;
- развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям с целью последующего наращивания кадрового потенциала в высокотехнологичных и наукоемких отраслях промышленности;
- воспитание чувства гордости за отечественные технические достижения;
- воспитание технической творческой активности, выражающийся в новизне, способности преобразовать структуру объекта, склонности к творческой деятельности;
- формирование у детей образного технического мышления, умения выражать собственный замысел через рисунок, набросок или чертеж;
- воспитание у детей взаимопонимания, доброжелательности и желания доставлять своим техническим творчеством радость людям;
- воспитание у детей усидчивости, терпения и трудолюбия;
- стремление к заботе о своём здоровье и здоровье окружающих людей; способности видеть и реагировать на угрозы безопасности;
- готовность брать на себя ответственность за достижение общих целей.

Формы и методы воспитания.

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий.

Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является организация их взаимодействий тренировочном процессе, в подготовке и проведении мероприятий и соревнований с участием родителей (законных представителей), выступлений на соревнованиях по велосипедному спорту, легкой атлетике и шахматам.

Основной формой воспитания и обучения детей является *учебное занятие*. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программ обучающиеся: усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Практические занятия детей (*творческая работа, подготовка к конкурсам, творческим показам, в коллективных творческих делах и проч.*) способствуют усвоению и применению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к событиям, в которых они участвуют, к членам своего коллектива.

Участие в *конкурсах, творческих проектах* способствует формированию умений в области целеполагания, планирования и рефлексии, укрепляет внутреннюю дисциплину, даёт опыт долгосрочной системной деятельности. В *коллективных играх* проявляются и развиваются личностные качества: эмоциональность, активность, нацеленность на успех, готовность к командной деятельности и взаимопомощи. Итоговые мероприятия: *презентации проектов*— способствуют закреплению ситуации успеха, развивают рефлексивные и коммуникативные умения, ответственность, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу детей.

Формы воспитания: рассказ, беседа, конкурс, игра, презентация проекта.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются *методы*

воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего/среднего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Условия воспитания, анализ результатов.

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива при реализации программы в МАОУ СШ № 8 ЦДО «Школа полного дня» в соответствии с нормами и правилами работы ОУ.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год). К методам оценки

результативности реализации программы в частности воспитания: педагогическое наблюдение, оценка творческих работ, отзывы, материалы рефлексии.

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонафицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур — опросов, интервью — используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

10. Календарный план воспитательной работы

№	РАЗДЕЛ	МЕРОПРИЯТИЯ	СРОКИ	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	Духовно-нравственное развитие	1. Беседа «Государственная символика РФ» 2. Создание полезных роботов-беспилотников для использования в социальной сфере. 3. Демонстрация созданных БПЛА на классных часах и в официальных группах ВКонтакте	Сентябрь октябрь В течение года Апрель Май	Фото- и видеоматериалы, публикации в официальной группе в социальной сети ВКонтакте https://vk.com/public199520314
2	Работа с одаренными детьми	1. Участие в различных (городских, областных, всероссийских) мероприятиях. 2. Индивидуальная работа с учащимися	Сентябрь-май	Фото- и видеоматериалы Информация в официальной группе https://vk.com/public199520314
3	Работа с детьми девиантного поведением	1. Встречи и беседы с родителями 2. Встречи с классными руководителями 3. Беседы:	Сентябрь-май	Фото- и видеоматериалы Информация в официальной группе

		«Посеешь поступок – пожнешь судьбу»		https://vk.com/public199520314
4	Работа с родителями	<ol style="list-style-type: none"> 1. Беседы на родительских собраниях о значении технического творчества. 2. Открытые занятия для родителей. 3. Привлечение родителей к участию в воспитательных мероприятиях. 4. Демонстрация достижений детей в социальных сетях (официальные группы) 	Сентябрь-май	<p>Фото- и видеоматериалы</p> <p>Информация в официальной группе</p> <p>https://vk.com/public199520314</p>
5	Самообразование педагога	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение методической литературы по организации робототехники. 2. Участие в различных мастер-классах. 3. Посещение занятий опытных педагогов. 4. Участие в семинарах . 5. Освоение новых педагогических технологий. 7. Знакомство с новыми изданиями и новой литературой. 8. Прохождение информационных курсов. 	Сентябрь-май	Документы о повышении квалификации, сертификаты

11. Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
2. Распоряжение Правительства РФ 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».
3. 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».
4. Афанасьев, Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования /, Учебники и учеб. пособ. – Москва: МАИ. ISBN:978-5-85597-093-7.
5. Погорелов В.И., Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования / — 2-е изд., испр. и доп. — Москва:Издательство Юрайт, 2024. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541222>.
1. Филин А. Д., Бестугин А. Р., Санников В. А.; под научной редакцией Ю. Г. Шатракова. Организация обслуживания воздушного движения: учебник для среднего профессионального образования / — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 515 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978 - 5 - 534 - 07607 - 3.