

Муниципальное казенное учреждение «Отдел образования администрации
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан»

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр детского (юношеского) технического творчества»
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан

Рассмотрено на методическом совете

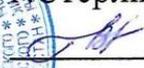
МАУ ДО ЦДЮТТ г.Стерлитамак РБ

протокол № 3 от 01.09.2022

Утверждаю

Директор МАУ ДО ЦДЮТТ

г.Стерлитамак РБ

 Г.Р.Васильева

Приказ № 95

от «01» 09 2022 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ДРОН-РЕЙСИНГ»

ТЕХНИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ

(срок реализации программы - 1 учебный год,
количество часов в неделю – 4, за учебный год – 144,
возраст обучающихся – 9-13 лет)

Составитель:

педагог дополнительного образования
Романов Юрий Анатольевич

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	3
2	Учебный план и содержание программы	4
3	Планируемые результаты	8
4	Календарный учебный график.....	9
5	Методическое обеспечение программы.....	17
	Список литературы	19
	Приложение	20

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Дрон-рейсинг» имеет техническую направленность, разработана для реализации в учреждениях дополнительного образования.

Сфера применения беспилотных летательных аппаратов с каждым годом расширяется, включая обеспечение безопасности, проведение исследований, бытовую сферу. Это способствует росту потребности для различных отраслей экономики в специальности операторов беспилотных аппаратов. Актуальность данной программы состоит в ранней профориентации на профессии, связанные с управлением беспилотными аппаратами, а также в получении обучающимися начальных навыков и отработке техники пилотирования БЛА в раннем возрасте, что будет способствовать лучшему усвоению профессиональных компетенций в будущем.

Отличительной особенностью программы является интеграция технической и физкультурно-спортивной направленности. Обучающиеся получают технические знания и умения, включающие изучение устройства и принципов работы беспилотных летательных аппаратов, навыки сборки и ремонта устройств, в том числе 3д печать отдельных деталей, учатся управлять БЛА, а также изучают правила и отрабатывают спортивные навыки по авиамodelьному спорту в классе моделей F3U.

Объем программы - 144 учебных часа.

Срок освоения программы - 1 учебный год.

Срок реализации программы – с 1 сентября 2022г. по 31 мая 2023г.

Периодичность занятий 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Форма обучения по программе – очная.

Занятия проходят в учебной группе, состав группы постоянный. Оптимальная наполняемость группы – 15 человек.

Целевая аудитория программы - учащиеся 3-7 классов, возраст учащихся – 9-13 лет. Принимаются дети разного уровня подготовки по желанию. Программа не предусматривает обучение детей с ОВЗ.

Цель программы: формирование у обучающихся навыков управления беспилотными летательными аппаратами.

Задачи:

Предметные:

- усвоение правил техники безопасности при управлении БЛА,
- формирование знаний по истории, сферах применения, устройстве БЛА, основам аэродинамики,
- формирование навыков настройки БЛА,
- освоение техник управления БЛА от «третьего лица», в режиме FPV,
- знакомство с правилами авиамodelьного спорта в классе F3U,
- формирование и отработка спортивных навыков и техники,

Метапредметные:

- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, математика, физика)

- формирование умений применять логические операции: обобщать, проводить аналогию, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы;
- развитие графической грамотности, навыков работы с технической документацией;
- формирование умений самостоятельной работы

Личностные:

- развитие интереса к технике и технологиям, технических способностей,
- развитие познавательной активности и способности к самообразованию.
- развитие интереса к профессиональной сфере применения БЛА, профессии оператора БЛА, профориентация на специальности, связанные с применением БЛА.

Воспитательные:

- воспитание этики групповой работы, работы в команде, спортивной этики,
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения,
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью,
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности при управлении БЛА.	2	1	1	Устный опрос
2	Классификация БЛА. Сферы применения. Профессия оператора БЛА.	4	2	2	Устный опрос
3	Устройство БЛА	6	2	4	Тестирование
4	Основы аэродинамики	4	2	2	Устный опрос
5	Основы управления БПА. Мультикоптеры Syma X5.	24	4	20	Практическая работа
6	Практика управления мультикоптерами Syma X5.	6	0	6	Соревнования
7	Правила авиамodelьного спорта в классе F3U	6	2	4	Соревнования
8	Элементы системы управления. Управление мультикоптером с поддержкой смартфона.	24	6	18	Практическая работа
9	Квадрокоптер Tiny Whoop	12	4	8	Зачетные полеты
10	Практика управления квадрокоптером Tiny Whoop	6	0	6	Соревнования
11	Ремонт моделей. Практика 3д печати	10	2	8	Практическая работа
12	Управление гоночным квадрокоптером в открытом пространстве	6	2	4	Практическая работа
13	Подготовка к соревнованиям. Тренировки.	20	2	18	Зачетные полеты
	Соревнования.	12	0	12	Динамика личных достижений в протоколах
14	Заключительное занятие	2	0	2	Опрос
	<i>Итого:</i>	144	29	115	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие. Техника безопасности при управлении БЛА.

Учащиеся должны

знать:

общие правила безопасности при эксплуатации и управлении беспилотным летательным аппаратом;
правила противопожарной безопасности;
общее устройство квадрокоптера.

уметь:

правильно обращаться с квадрокоптером – доставать и убирать в коробку.

Ознакомление с планом работы на учебный год.

Правила поведения в кабинете. Техника безопасности во время занятий и тренировок. Основы противопожарной безопасности.

2. Классификация беспилотных аппаратов. Сферы применения. Профессия оператора БЛА.

Учащиеся должны

знать:

Классификацию и виды БЛА. Назначение и применение в народном хозяйстве,

Особенности профессии оператора БЛА

уметь:

Логически объяснять конструктивные особенности БЛА, выявлять преимущества и недостатки. Предлагать решения по реализации проектов применения БЛА

Квест по «Атласу новых профессий»

3. Устройство БЛА

Учащиеся должны

знать:

Устройство и основные элементы БЛА,

Расположение и назначение датчиков

Материалы и основные характеристики элементов БЛА

Условия эксплуатации БЛА

уметь:

Устанавливать элементы питания

Производить зарядку

Квадрокоптер: рама, материалы для ее изготовления, полетный контроллер, датчики, двигатели, пропеллеры и регуляторы оборотов, элементы питания – аккумуляторы.

Практическая работа

4. Основы аэродинамики

Учащиеся должны

знать:

основы законов аэродинамики, объясняющие подъемную силу, нагрузку, центр тяжести и т.д.

уметь:

настраивать полетные характеристики

5. Основы управления БЛА. Мультикоптер Syma X5

Учащиеся должны

знать:

Принципы управления БЛА.

Принципы перемещения в пространстве.

Особенности конструкции квадрокоптера (мультикоптера) Syma X5

уметь:

приобрести навыки управления БЛА на симуляторе, удерживать мультикоптер Syma X5 в заданной позиции. Делать замену винтов по направлению вращения

Виды и характеристики аккумуляторов. Мультикоптер Syma X5. Симулятор. Программируемые полётные режимы. PID-контроль

Практическая работа «Полет на симуляторе».

Практическая работа «Полет на учебном квадрокоптере».

6. Практика управления мультикоптером Syma X5.

Учащиеся должны

знать:

Технику управления квадрокоптером Syma X5

уметь:

управлять квадрокоптером Syma X5

7. Правила авиамodelьного спорта в классе F3U

Учащиеся должны

знать:

Правила авиамodelьного спорта в классе F3U

Устройство трассы, назначение ее элементов

уметь:

проходить трассу по правилам

Соревнования

8. Элементы системы управления

Учащиеся должны

знать:

назначение систем управления БПЛА

назначение систем телеметрии

принципы управления по видеосигналу

уметь:

комплектовать систему управления

управлять БПА
Приемник передатчик. Частота сигнала. Каналы управления. Рулевые машинки.
Системы телеметрии. Системы видеоконтроля полета БПА (FPV). Управление со смартфона. Управление мультикоптером с поддержкой смартфона..

Практическая работа «Сборка систем управления».

Практическая работа «Управление БПА».

9. Квадрокоптер Tiny Whoop

Учащиеся должны

знать:

Технику управления квадрокоптером Tiny Whoop

Принципы перемещения в пространстве.

Особенности конструкции квадрокоптера

уметь:

приобрести навыки управления квадрокоптером Tiny Whoop

Практическая работа «Полет на учебном квадрокоптере».

10. Практика управления квадрокоптером Tiny Whoop

Учащиеся должны

знать:

Технику управления квадрокоптером Tiny Whoop

уметь:

управлять квадрокоптером Tiny Whoop

11. Ремонт моделей. Практика 3д печати

Учащиеся должны

знать:

Правила проведения ремонтных работ

Технику безопасности при работе на 3д принтере

Принципы работы 3д принтера.

Технику 3д печати

уметь:

выполнять несложный ремонт БЛА

находить в нужном формате и распечатывать нужную деталь на 3д принтере

Практическая работа «Ремонт БЛА».

Практическая работа «Печать детали».

12. Управление гоночным квадрокоптером в открытом пространстве

Учащиеся должны

знать:

Технику управления гоночным квадрокоптером в открытом пространстве.

Принципы перемещения в пространстве.
Особенности конструкции квадрокоптера

уметь:

приобрести навыки управления гоночным квадрокоптером на открытом пространстве

Практическая работа «Полет на гоночным квадрокоптере в открытом пространстве».

13. Подготовка к соревнованиям. Тренировки.

Отработка навыков управления БЛА. Усвоение правил авиамodelьного спорта в классе F3U. Освоение спортивной трассы и ее элементов.

14. Соревнования.

Участие обучающихся в городских и республиканских соревнованиях по авиамodelьному спорту в классе F3U. Выполнение норм для присвоения спортивных разрядов.

15. Заключительное занятие. Подведение итогов.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты:

- знание правил техники безопасности при управлении БЛА,
- знание истории, сфер применения БЛА
- знание устройства БЛА, основных элементов, материалов, из которых они изготавливаются,
- знание основ аэродинамики,
- владение навыками настройки БЛА,
- владение техниками управления БЛА от «третьего лица», в режиме FPV,
- знание правил авиамodelьного спорта в классе F3U, их практическое применение,
- спортивные навыки, спортивная техника в авиамodelьном спорте в классе F3U,

Метапредметные результаты:

- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- умение работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать в команде, эффективно распределять обязанности.

Личностные результаты:

- устойчивый интерес к технике и технологиям, более развитые технические способности,
- познавательная активность и способность к самообразованию,
- устойчивый интерес к профессиональной сфере применения БЛА, профессии оператора БЛА, профориентация на специальности, связанные с применением БЛА.

Воспитательные результаты:

- сформированная этика групповой работы, работы в команде, спортивная этика,
- умение установить отношения делового сотрудничества, взаимоуважение,
- ценностное отношение к своему здоровью,
- ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию.

4.Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				Изучение нового материала.	2	Вводное занятие. Техника безопасности при управлении БЛА.		Устный опрос
Классификация БЛА. Сферы применения. Профессия оператора БЛА.								
2.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Классификация БЛА. Сферы применения.		Опрос
3.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Профессия оператора БЛА. Интеллектуальный квест по «Атласу новых профессий»		Практическая работа
Устройство БЛА								
4.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Устройство БЛА .Различия и сходства с робототехнической системой. Основные элементы БЛА, расположение и назначение датчиков.		Опрос
5.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Материалы и основные характеристики элементов БЛА Условия эксплуатации БЛА		Опрос
6.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Бесколлекторные двигатели.		Практическая работа

Основы аэродинамики								
7.				Изучение нового материала, практическая работа.		Основы законов аэродинамики, подъемная сила, нагрузка, центр тяжести		Опрос
8.				Изучение нового материала, практическая работа.		Практическая работа. Изготовление авиамодели из пенопласта. Настройка.		Практическая работа
Основы управления БПА. Мультикоптер Syma X5.								
9.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Принципы управления БЛА. Принципы перемещения в пространстве.		Опрос
10.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Симулятор. Полеты на симуляторе		Практическая работа
11.				Изучение нового материала.	2	Особенности конструкции квадрокоптера (мультикоптера) Syma X5		Опрос
12.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Практика управление. Удерживание мультикоптера Syma X5 в заданной позиции.		Практическая работа
13.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Виды и характеристики аккумуляторов.		Практическая работа
14.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Программируемые полётные режимы.		Практическая работа
15.				Изучение нового материала,	2	PID-контроль		Практическая работа

				практическая работа.				
16.				Практическое занятие	2	Практика управления. Прохождение ворот.		Практическая работа
17.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Замена винтов по направлению вращения		Практическая работа
18.				Практическое занятие	2	Практика управления. Прохождение ворот.		Практическая работа
19.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций.		Практическая работа
20.				Контрольное занятие	2	Основы управления БПА. Контрольная работа		Практическая работа
Практика управления мультикоптером Syma X5.								
21.				Практическое занятие		Отработка приемов управления мультикоптером Syma X5.		Практическая работа
22.				Практическое занятие		Отработка приемов управления мультикоптером Syma X5. Прохождение ворот.		Практическая работа
23.				Контрольное занятие		Управление мультикоптером Syma X5. Зачетная практическая работа.		Практическая работа
Правила авиамodelьного спорта в классе F3U								
24.				Изучение нового материала		Авиамodelьный спорт. Классы моделей. Класс F3U. Спортивные разряды		Опрос
25.				Изучение нового материала,		Правила авиамodelьного спорта в классе F3U. Устройство трассы, назначение ее элементов		Практическая работа

				практическая работа.				
26.				Практическое занятие		Практическое занятие. Прохождение трассы по правилам		Практическая работа
Элементы системы управления								
27.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Назначение систем управления БЛА		Практическая работа
28.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Назначение систем телеметрии		Практическая работа
29.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Принципы управления по видеосигналу		Практическая работа
30.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Комплектация системы управления		Практическая работа
31.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Комплектация системы управления. Практическая работа.		Практическая работа
32.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Приемник передатчик. Частота сигнала. Каналы управления. Рулевые машинки.		Практическая работа
33.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Системы видеоконтроля полета БПА (FPV)		Практическая работа
34.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Практическая работа «Сборка систем управления».		Практическая работа

35.			Изучение нового материала, практическая работа.	2	Мультикоптер Ryze Tello. Управление мультикоптером с поддержкой смартфона.		Практическая работа
36.			Практическое занятие	2	Практика управления мультикоптером с поддержкой смартфона.		Практическая работа
37.			Изучение нового материала, практическая работа.	2	Управление квадрокоптером в режиме FPV		Практическая работа
38.			Изучение нового материала, практическая работа.	2	Управление квадрокоптером в режиме FPV. Практическая работа.		Практическая работа
39.			Изучение нового материала, практическая работа.	2	Система управления. Контрольная работа.		Практическая работа
40.			Изучение нового материала, практическая работа.	2	Возможные неполадки, помехи, их причины и устранение.		Практическая работа
Квадрокоптер Tiny Whoop							
41.			Изучение нового материала, практическая работа.	2	Особенности конструкции квадрокоптера Tiny Whoop. Назначение.		Практическая работа
42.			Изучение нового материала, практическая работа.	2	Принципы перемещения в пространстве.		Практическая работа
43.			Изучение нового материала, практическая работа.	2	Навыки управления квадрокоптером Tiny Whoop		Практическая работа
44.			Практическое занятие.	2	Практическая работа «Полет на учебном		Практическая

						квадрокоптере».		работа
45.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Настройка системы управления.		Практическая работа
46.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Настройка системы управления. Практическая работа.		Практическая работа
Практика управления квадрокоптером Tiny Whoop								
47.				Практическое занятие	2	Отработка приемов управления квадрокоптером Tiny Whoop.		Практическая работа
48.				Практическое занятие	2	Отработка приемов управления квадрокоптером Tiny Whoop. Прохождение спортивной трассы по правилам авиамodelьного спорта.		Практическая работа
49.				Практическое занятие	2	Управление квадрокоптером Tiny Whoop. Зачетная работа.		Практическая работа
Ремонт моделей. Практика 3д печати								
50.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Правила проведения ремонтных работ. Практическая работа.		Практическая работа
51.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Принципы работы 3д принтера. Техника 3д печати. Техника безопасности при работе на 3д принтере		Опрос
52.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Формат файла для 3д печати. Интернет-ресурсы для поиска нужных деталей. Знакомство с программами по 3д моделированию – краткий обзор.		Опрос
53.				Изучение нового	2	Печать детали на 3д принтере (педагог).		Практическая

				материала, практическая работа.		Обработка детали.		работа
54.				Практическое занятие	2	Практическая работа «Печать детали».		Практическая работа
Управление гоночным квадрокоптером в открытом пространстве								
55.				Изучение нового материала, практическая работа.	2	Особенности гоночного квадрокоптера для полетов в открытом пространстве. Техника управления.		Опрос
56.				Практическое занятие	2	Техника управления квадрокоптером в открытом пространстве.		Практическая работа
57.				Практическое занятие	2	Практика управления квадрокоптером в открытом пространстве.		Практическая работа
Подготовка к соревнованиям. Тренировки.								
58.				Практическое занятие	2	Тренировка прохождения спортивной трассы на мультикоптерах Sума X5 (управление «от третьего лица»)		Зачетные полеты
59.				Практическое занятие	2	Тренировка прохождения спортивной трассы на мультикоптерах Sума (управление в режиме FPV)		Зачетные полеты
60.				Практическое занятие	2	Тренировка прохождения спортивной трассы на мультикоптерах Sума (управление в режиме FPV)		Зачетные полеты
61.				Практическое занятие	2	Тренировка прохождения спортивной трассы на мультикоптерах Sума (управление в режиме FPV)		Зачетные полеты

62.				Практическое занятие	2	Тренировка прохождения спортивной трассы на мультикоптерах Ryze Tello (управление со смартфона)		Зачетные полеты
63.				Практическое занятие	2	Тренировка прохождения спортивной трассы на мультикоптерах Tiny Whoop (управление в режиме FPV)		Зачетные полеты
64.				Практическое занятие	2	Тренировка прохождения спортивной трассы на мультикоптерах Tiny Whoop (управление в режиме FPV)		Зачетные полеты
65.				Практическое занятие	2	Тренировка прохождения спортивной трассы в открытом пространстве		Зачетные полеты
66.				Практическое занятие	2	Тренировка прохождения спортивной трассы в открытом пространстве		Зачетные полеты
Соревнования								
67.				Практическое занятие	2	Проведение соревнований на мультикоптерах Suma X5 (управление «от третьего лица»)		Личный результат в протоколе
68.				Практическое занятие	2	Участие в городских соревнованиях на мультикоптерах Suma X5 (управление «от третьего лица»)		Личный результат в протоколе
69.				Практическое занятие	2	Участие в городских соревнованиях на мультикоптерах Suma X5 (управление в режиме FPV)		Личный результат в протоколе
70.				Практическое занятие	2	Участие в республиканских соревнованиях на мультикоптерах Suma X5 и Tiny Whoop (управление в режиме FPV)		Личный результат в протоколе
71.				Практическое занятие	2	Участие в городских соревнованиях на мультикоптерах Suma X5 (управление в режиме		Личный результат в

						FPV)		протоколе
72.				Практическое занятие	2	Заключительное занятие. Подведение итогов.		Опрос

5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

5.1. Условия реализации программы

Для реализации программы используется кабинет оборудованный учебными столами и стульями для учащихся.

Имеются шкафы для хранения учебно-наглядных пособий, материалов, систем управления и мультикоптеров.

Квадрокоптеры Syma X5 (без камеры, пульт, зарядное устройство в комплекте) (1 на одно рабочее место)

Камеры FPV для квадрокоптера (монтируется дополнительно)

FPV-очки

Дополнительные аккумуляторы

Квадрокоптер Ryze Tello (Учебный квадрокоптер 65-95 мм с поддержкой смартфона)

Квадрокоптер Tiny/Tinker Whoop для гонок в зале

Дополнительный комплект для квадрокоптера Tiny Whoop (интеллектуальное зарядное устройство, 5 аккумуляторов)

Пульт управления для квадрокоптера Tiny Whoop

FPV-очки для квадрокоптера Tiny Whoop

Гоночный квадрокоптер для гонок на открытом пространстве, пульт управления в комплекте (квадрокоптер iFlight Nazgul5 V2 6S (PNP))

Универсальное зарядное устройство для аккумуляторов

3д принтер

Пластик для 3д принтера (набор)

Компьютер

Трасса для дрон-рейсинга (ворота, стартовая и финишная площадка)

5.2. Методическое обеспечение программы

Программа реализуется в ходе еженедельных групповых занятий (2 раза в неделю по 2 учебных часа) в очной форме.

Для освоения программы применяется технология интегрированного обучения. Содержание программы подразумевает интеграцию формирования технических знаний в области аэроконструирования и спортивных умений и навыков в авиамodelьном спорте, а также знакомство с технологией 3D печати.

Комбинированные занятия включают теоретический блок, на котором обучающиеся получают новые знания и актуализируют знания по школьным предметам – физике, математике и др., учатся применять их в практической деятельности. На практических занятиях ребята применяют полученные знания в практике управления летательным аппаратом и отработывают спортивные навыки в управлении аппаратом согласно правилам авиамodelьного спорта в классе F3U.

Предполагается также использование следующих форм и методов:

- методы организации учебно-познавательной деятельности:

словесные (объяснение, инструктаж - при изучении нового материала);

наглядные (демонстрация образцов, использование наглядных пособий, технологические карты, и др.);

практические (практические работы по управлению)

репродуктивный (показ педагогом конкретных практических действий и повторение действий учащимися);

- проблемные (занятия могут содержать элементы проблемного обучения, когда учащимся предлагается самим сформулировать проблему, поставить задачи и найти решение),

- методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: квесты, соревнования, эмоциональное воздействие, поощрение, создание ситуаций успеха и др.;

- методы контроля:

- наблюдение за работой учащихся, выполнение практических работ, опрос, тесты, самоконтроль и взаимоконтроль.

Воспитательная работа осуществляется в следующих формах:

- педагогическая поддержка (помощь в решении конкретных стоящих перед ребенком проблем, а не навязывание искусственно созданной воспитательной ситуации);

- воспитывающая деятельность (содержание в порядке рабочего места, помощь младшим и т.д.);

- коллективное дело, организация командной работы;

- эмоционально яркое событие (праздник, чаепитие, экскурсия, участие в массовых мероприятиях и т. д.).

Большое значение придается работе педагога с родителями, что особенно важно для достижения личностных результатов программы.

Формы работы с родителями:

- индивидуальные беседы,

- консультирование в родительском чате,

- совместные занятия, тренировки, участие родителей в подготовке к соревнованиям, соревнованиях.

Для реализации программы применяются следующие методические материалы, в том числе и разработанные составителем программы:

- **планы-конспекты** занятий,

- **технологические карты** к занятиям

- **электронные презентации**

- **3д модели деталей**

Во время обучения важной задачей является сохранение здоровья, воспитание ЗОЖ. На каждом занятии обязательно проводятся физкультминутки и динамические паузы.

5.3. Формы аттестации и контроля освоения программы

Важной и необходимой частью реализации программы является контроль освоения образовательной программы. В процессе обучения используется текущая и итоговая форма проверки знаний, для осуществления которых применяются тесты. Проверка и оценка знаний имеет следующие функции: контролирующую, обучающую, воспитывающую, развивающую.

Текущий контроль отражен в календарном учебном графике и содержании учебного плана.

Промежуточная диагностика проводится в декабре-январе.

Цели:

определить уровень знаний, умений, навыков в соответствии с образовательной программой на данном этапе ее реализации; определить уровень развития учебного коллектива, динамику личностного развития.

По результатам промежуточной диагностики могут быть корректировки календарного учебного графика, содержания теоретической или практической части программы, модели педагогического взаимодействия, воспитательной работы. Форма промежуточной диагностики: контрольный тест.

Итоговая диагностика проводится в мае с целью определения результативности освоения образовательной программы. Форма итоговой диагностики: контрольная работа, включающая тест и выполнение практических заданий.

Примеры контрольных тестов и заданий на практическую работу приведены в Приложении

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативная основа:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Педагогическая литература:

1. *Бордовская Н. В.* Психология и педагогика. Стандарт третьего поколения. Учебник для ВУЗов .- М.:Проспект, 2013
2. *Загвязинский В. И.* Теории обучения и воспитания. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – М: Академия, 2013
3. *Крившенко Л.П.* Педагогика. Учебник.-2-е изд.- М.:Проспект, 2015.
4. *Обухова Л.Ф.* Возрастная психология. Учебник для вузов. .- М.:Проспект, 2013
5. Педагогика. /Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Пед. наследие России, 2010.
6. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии /Под ред. С.А. Смирнова. М.: Академия, 2010.
7. *Подласый И.П.* Педагогика. – М.: Просвещение, 2010.
8. *Селевко Г.К.* Энциклопедия образовательных технологий. – М.: Народное образование, 2010.
9. *Сластенин В.А.* и др. Общая педагогика. в 2 частях. – М: Академия, 2010.

Литература по предмету:

1. *Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г.* Уроки конструирования в школе. Методическое пособие. – М.: Бинум, 2011. – 120с.
2. *Горский В.А.* Техническое конструирование. – М.: Дрофа, 2010.- 112 с.
3. *Буллин-Соколова Е.И.* От цифрового мира до внутреннего мира ребенка. // «Учительская Газета. Москва», №32, 2011
4. *Гаевский О.К.* Авиамоделирование.-3-е изд., переаб. и доп. – М.: Патриот, 1990. – 408 с.

**Диагностический материал
для промежуточной аттестации обучающихся
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Дрон-рейсинг»**

1. Тест

1) Какая деталь лишняя у бесколлекторного двигателя?

1. Вал
2. Подшипник
3. Щетки

2) Какая характеристика винта лишняя?

1. Диаметр
2. Размах
3. Шаг

3) Какое количество проводов на выходе бесколлекторного двигателя?

1. Один
2. Два
3. Три

4) Какое напряжение имеет литий-полимерный аккумулятор с обозначением 3S?

1. 7,4 вольта
2. 11,1 вольт
3. 14,8 вольт

5) Для чего нужен балансировочный разъем у много баночного литий полимерного аккумулятора?

1. Для выравнивания тока в каждой банке аккумулятора
2. Для выравнивания мощности в каждой банке аккумулятора
3. Для выравнивания напряжения в каждой банке аккумулятора

2. Практическая работа

Пройти трассу на мультикоптере Syma X5 «от третьего лица»

Пройти трассу на мультикоптере Syma X5 в режиме FPV по правилам авиамodelьного спорта.

**Диагностический материал
для промежуточной диагностики обучающихся
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Дрон-рейсинг»**

Практическая работа

Пройти трассу на мультикоптере Syma X5 «от третьего лица»:

Прохождение ворот: от себя, к себе.

Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

Каждое задание оценивается по 5-бальной системе.