

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ТЕРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО
РАЙОНА КАБАРДИНО БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА ИМ.
А.Т.КАНКОШЕВА С.П.ДЕЙСКОЕ»

ПРИНЯТО/ СОГЛАСОВАНО
на заседании Педагогического совета

...
Протокол от «13» 08 2023 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор МКОУ СОШ им.
А.Т.Канкошева с.п.Дейское Х.Д.Казиева

Приказ от «13» 08 2023 г. № 448

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Квадрокоптер»

Уровень программы: Базовый
Направленность: Техническая
Вид программы: модифицированный
Адресат: от 11 до 13 лет
Срок реализации: 1 год, 80 ч.
Форма обучения: очная
Автор: Рамазанов С.С., педагог дополнительного образования

с.п. Дейское, 2023

Раздел 1: Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Квадрокоптер» имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования и беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами.

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Направленность программы: техническая

Уровень программы: Базовый

Вид программы: модифицированный

Нормативно-правовая база, регламентирующая деятельность дополнительного образования

Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Национальный проект «Образование».

Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Конвенция ООН о правах ребенка.

Приоритетный проект от 30.11.2016 г. № 11 «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума при Президенте РФ.

Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».

Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

Постановление Правительства РФ от 20.10.2021 г. № 1802 «Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации».

Приказ Минобрнауки России от 25.10.2013 г. №1185 «Об утверждении примерной формы договора об образовании по дополнительным общеобразовательным программам».

Приказ Минобрнауки России от 22.12.2014 г. № 1601 «О продолжительности рабочего времени (нормах часов педагогической работы за ставку заработной платы) педагогических работников и о порядке определения учебной нагрузки педагогических работников, оговариваемой в трудовом договоре».

Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2015 г. №1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания при этом необходимой помощи».

Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».

Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

Приказ Минпросвещения России от 16.09.2020 г. № 500 «Об утверждении примерной формы договора об образовании по дополнительным общеобразовательным программам».

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Приказ Минобрнауки РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

Письмо Минобрнауки РФ от 03.04.2015 г. №АП-512/02 «О направлении методических рекомендаций по НОКО» (вместе с «Методическими рекомендациями по независимой оценке качества образования образовательной деятельности организаций, осуществляющих образовательную деятельность»).

Письмо Минобрнауки РФ от 29.03.2016 г. №ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учётом их особых образовательных потребностей»).

Письмо Минобрнауки РФ от 28.04.2017 г. №ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования»).

детей»).

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

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26.08.2010 г. № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования».

Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 14.08.2020 г. №831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату предоставления информации».

Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014 г. № 23-РЗ «Об образовании».

Приказ Минобрнауки КБР от 17.08.2015 г. № 778 «Об утверждении Региональных требований к регламентации деятельности государственных образовательных учреждений дополнительного образования детей в Кабардино-Балкарской Республике».

Распоряжение Правительства КБР от 26.05.2020 г. №242-рп «Об утверждении Концепции внедрения модели персонифицированного дополнительного образования детей в КБР».

Приказ Минпросвещения КБР от 14.09.2022 г. №22/756 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в КБР».

Письмо Минпросвещения КБР от 02.06.2022 г. №22-01-32/4896 «Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные)».

Письмо Минпросвещения КБР от 26.12.2022 г. №22-01-32/11324 «Методические рекомендации по разработке и экспертизе качества авторских дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ».

Устав школы.

Уставом МКОУ СОШ им.А.Т. Канкошева с.п.Дейское и его локальными актами.

Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Актуальность программы

В настоящее время наблюдается рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня

беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор БАС. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

Отличительные особенности программы

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;
- проектная деятельность;
- направленность на soft-skills;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков(возможность общаться с детьми из других квантумов, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Использование различных инструментов развития (игропрактика, командная работа) детей позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

Адресат программы: обучающиеся 11 -13 лет.

- Срок реализации: 1 год, 80 ч.
- Форма обучения: очная.
- Форма занятий: индивидуальная, групповая.

Виды занятий: Беседы об искусстве и красоте, занятие – исследование,

комбинированные занятия, практические занятия, экскурсии, выставки, коллективно–творческие занятия.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу, продолжительность занятий 40 минут

Наполняемость группы:

Не более 20 человек

2. Цели и задачи программы.

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых навыков 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 беспилотных авиационных систем. Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Задачи:

Личностные:

- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Предметные:

- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремлённости;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- расширить ассоциативные возможности мышления.

Метапредметные:

- сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;

- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводная лекция о содержании курса.техника безопасности. история развития квадрокоптеров	1	1		
2	Вводная лекция о содержании курса.техника безопасности. история развития квадрокоптеров	1	1		
3	Учебно-методический комплект коптер универсал –знакомство с деталями конструктора	1	1		
4	Учебно-методический комплект коптер универсал –знакомство с деталями конструктора	1	1		
5	Принципы управления,виды и строение БПЛА	1	1		
6	Принципы управления,виды и строение БПЛА	1	1		
7	Аэродинамика – наука о полете	1	1		
8	Аэродинамика – наука о полете	1	1		
9	Основные понятия электричества. Светодиод	1	1		
10	Основные понятия электричества. Светодиод	1		1	
11	Работа с мультиметром. Тактовая кнопка	1	1		
12	Работа с мультиметром. Тактовая кнопка	1		1	
13	Переменное сопротивление	1	1		
14	Переменное сопротивление	1		1	
15	Транзисторы. Пилотирование квадрокоптера	1	1		
16	Транзисторы.	1		1	

	Пилотирование квадрокоптера				
17	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	1	1		
18	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	1		1	
19	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	1		1	
20	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	1		1	
21	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления	1	1		
22	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления	1	1		
23	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления	1		1	
24	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания	1	1		
25	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания	1		1	
26	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания	1		1	
27	Сборка рамы квадрокоптера	1	1		
28	Сборка рамы квадрокоптера	1		1	

29	Сборка рамы квадрокоптера	1		1	
30	Пайка ESC, ВЕС и силовой части	1	1		
31	Пайка ESC, ВЕС и силовой части	1		1	
32	Пайка ESC, ВЕС и силовой части	1		1	
33	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	1	1		
34	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	1		1	
35	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	1		1	
36	Инструктаж по технике безопасности полетов	1	1		
37	Инструктаж по технике безопасности полетов	1	1		
38	Инструктаж по технике безопасности полетов	1	1		
39	Инструктаж по технике безопасности полетов	1		1	
40	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»	1		1	
41	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»	1		1	
42	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»	1		1	
43	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»	1		1	
44	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо»	1	1		
45	Полёты: «удержание на заданной высоте»,	1		1	

	перемещения «вперед-назад», «влево- вправо»				
46	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо»	1		1	
47	Разбор аварийных ситуаций	1	1		
48	Разбор аварийных ситуаций	1	1		
49	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»	1	1		
50	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»	1	1		
51	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»	1		1	
52	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»	1		1	
53	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»	1		1	
54	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»	1		1	

55	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»	1		1	
56	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»	1		1	
57	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка	1	1		
58	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка	1	1		
59	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка	1		1	
60	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка	1		1	
61	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования	1	1		
62	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования	1	1		
63	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования	1	1		
64	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования	1	1		
65	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования	1		1	
66	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования	1		1	
67	Пилотирование с использованием FPV-	1	1		

	оборудования				
68	Пилотирование с использованием FPV-оборудования	1	1		
69	Пилотирование с использованием FPV-оборудования	1		1	
70	Пилотирование с использованием FPV-оборудования	1		1	
71	Пилотирование с использованием FPV-оборудования	1		1	
72	Пилотирование с использованием FPV-оборудования	1		1	
73	Принципы создания инженерной проектной работы	1	1		
74	Принципы создания инженерной проектной работы	1	1		
75	Основы 3D-печати и 3D-моделирования	1	1		
76	Основы 3D-печати и 3D-моделирования	1		1	
77	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	1		1	
78	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	1		1	
79	Подготовка презентации собственной проектной работы	1		1	
80	Презентация и защита группой собственного инженерного проекта	1		1	
	ВСЕГО:	80 часов	38 часов	42 часа	

3. Содержание учебного плана

Тема 1. Вводная лекция о содержании курса.техника безопасности. история развития квадрокоптеров: 1 - час.

Теория: 2 часа.

Практика: 0 часов.

Тема 2. Вводная лекция о содержании курса.техника безопасности. история развития квадрокоптеров: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 3. Учебно-методический комплект коптер универсал –знакомство с деталями конструктора 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 4. Учебно-методический комплект коптер универсал –знакомство с деталями конструктора 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 5. Принципы управления,виды и строение БПЛА: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 6. Принципы управления,виды и строение БПЛА: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 7. Аэродинамика – наука о полете: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 8. Аэродинамика – наука о полете: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 9. Основные понятия электричества. Светодиод: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 10. Основные понятия электричества. Светодиод: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 11. Работа с мультиметром. Тактовая кнопка: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 12. Работа с мультиметром. Тактовая кнопка: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 13. Переменное сопротивление: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 14. Переменное сопротивление: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 15. Транзисторы. Пилотирование квадрокоптера: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 16. Транзисторы. Пилотирование квадрокоптера: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 17. Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часа.

Тема 18. Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 19. Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 20. Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 21. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 22. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 23. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 24. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 25. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 26. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки

питания: 1 - час.
Теория: 0 часов.
Практика: 1 час.

Тема 27. Сборка рамы квадрокоптера: 1 - час.
Теория: 1 час.
Практика: 0 часов.

Тема 28. Сборка рамы квадрокоптера: 1 - час.
Теория: 0 часов.
Практика: 1 час.

Тема 29. Сборка рамы квадрокоптера: 1 - час.
Теория: 0 часов.
Практика: 1 час.

Тема 30. Пайка ESC, ВЕС и силовой части: 1 - час.
Теория: 1 час.
Практика: 0 часов.

Тема 31. Пайка ESC, ВЕС и силовой части: 1 - час.
Теория: 0 часов.
Практика: 1 час.

Тема 32. Пайка ESC, ВЕС и силовой части: 1 - час.
Теория: 0 часов.
Практика: 1 час.

Тема 33. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера.
Настройка аппаратуры управления: 1 - час.
Теория: 1 час.
Практика: 0 часов.

Тема 34. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера.
Настройка аппаратуры управления: 1 - час.
Теория: 0 часов.
Практика: 1 час.

Тема 35. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера.
Настройка аппаратуры управления: 1 - час.
Теория: 0 часов.
Практика: 1 час.

Тема 36. Инструктаж по технике безопасности полетов: 1 - час.
Теория: 1 час.
Практика: 0 часов.

Тема 37. Инструктаж по технике безопасности полетов: 1 - час.
Теория: 1 час.
Практика: 0 часов.

Тема 38. Инструктаж по технике безопасности полетов: 1 - час.
Теория: 1 час.
Практика: 0 часов.

Тема 39. Инструктаж по технике безопасности полетов: 1 - час.
Теория: 0 часов.
Практика: 1 час.

Тема 40. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 41. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 42. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 43. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 44. Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо»: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 45. Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 46. Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 47. Разбор аварийных ситуаций: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 48. Разбор аварийных ситуаций: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 49. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 50. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 51. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 52. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 53. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 54. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 55. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 56. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 57. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 58. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 59. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 60. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 61. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 62. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 63. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 64. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 65. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 66. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 67. Пилотирование с использованием FPV- оборудования: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 68. Пилотирование с использованием FPV- оборудования: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 69. Пилотирование с использованием FPV- оборудования: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 70. Пилотирование с использованием FPV- оборудования: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 71. Пилотирование с использованием FPV- оборудования: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 72. Пилотирование с использованием FPV- оборудования: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 73. Принципы создания инженерной проектной работы: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 74. Принципы создания инженерной проектной работы: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 75. Основы 3D-печати и 3D-моделирования: 1 - час.

Теория: 1 час.

Практика: 0 часов.

Тема 76. Основы 3D-печати и 3D-моделирования: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 77. Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 78. Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Тема 79. Подготовка презентации собственной проектной работы: 1 - час.

Теория: 0 часа.

Практика: 1 час.

Тема 80. Презентация и защита группой собственного инженерного проекта: 1 - час.

Теория: 0 часов.

Практика: 1 час.

Ожидаемый результат

Личностные:

У учащихся будут:

- сформированы устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
- развиты технологические навыки конструирования;
- сформированы навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Предметные:

У учащихся будут:

- поддержка самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развита способность к самореализации и целеустремлённости;
- сформировано техническое мышление и творческий подход к работе;
- развиты навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- расширены ассоциативные возможности мышления.

Метапредметные:

У учащихся будут:

- сформированы коммуникативная культура, внимание, уважение к людям;
- развиты трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- сформированы способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Раздел 2: Комплекс организационно-педагогических условий Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала учебного года	Дата окончания учебного года	Количество учебных недель	Количество учебных часов в год	Режим занятий
Базовый	01.09.	30.06.	40	80	2 раза в неделю по 1 ч

Условия реализации программы

Программа реализуется в оборудованном кабинете со столами и стульями соответственно возрасту детей (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»). Предметно-развивающая среда соответствует интересам и потребностям детей, целям и задачам программы. На занятиях используются материалы, безопасность которых подтверждена санитарно-эпидемиологическим условиям.

Кадровое обеспечение

Требования к квалификации педагога: среднее профессиональное образование или высшее педагогическое образование, соответствующее направленности программы или курсовая подготовка.

Материально-техническое обеспечение

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
мышь.

- Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
единая сеть Wi-Fi.

Воспитательная составляющая результатов:

Увлечение ребёнка избранным видом деятельности выражается в проявлении инициативы на занятии, систематическом участии в конкурсах и мероприятиях и результативности деятельности. Способность работать в коллективе и делиться личным опытом. Ответственно относиться к результатам выполняемой работы.

Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В ходе усвоения детьми содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков, степень продвинутости по образовательному маршруту, уровень самостоятельности, умение работать в коллективе. Программа позволяет индивидуализировать сложные работы: более сильным детям будет интересна сложная конструкция, менее подготовленным, можно предложить работу проще. Все занятия устроены так, что каждое задание дает возможность ребенку проявлять свои творческие способности, не ограничивая свободу, воображение и фантазию.

Разнообразие профессиональных техник, художественных приемов на занятиях помогает раскрыть индивидуальные возможности и способности каждого, то есть проявить свое я, открыть себя, как личность. Главная особенность занятий - индивидуальный подход к каждому ребенку, научить их работать с разными материалами.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;

- программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360);
- графический редактор.

Расходные материалы:

бумага А4 для рисования и распечатки;

бумага А3 для рисования;

набор простых карандашей — по количеству обучающихся;

набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;

клей ПВА — 2 шт.;

клей-карандаш — по количеству обучающихся;

скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;

скотч двусторонний — 2 шт.;

картон/гофрокартон для макетирования — 1200*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;

нож макетный — по количеству обучающихся;

лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;

ножницы — по количеству обучающихся;

коврик для резки картона — по количеству обучающихся;

Критерии проверки

Критерии и способы определения результативности

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов реализации программы

- выполнение практических полётов (визуальных и сFPV);
- практические работы по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров;
- творческие задания (подготовка проектов и их презентация).

Форма проведения занятий «лекции» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие так называемых soft-skills (теоретических знаний и когнитивных приемов) обучающихся, а именно:

- технология изобретательской разминки и логика ТРИЗ;
- противоречие как основа изобретения;
- идеальный конечный результат;
- алгоритм проектирования технической системы;
- командообразование;
- работа в команде;
- личная ответственность и тайм-менеджмент;
- проектная деятельность;
- продуктивное мышление;
- универсальная пирамида прогресса;
- планирование и постановка собственного эксперимента;

Форма проведения занятий «практические занятия» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие т.наз. hard-skills (навыков и умений) обучающихся, а именно:

- работа с простым инструментом (отвертка, пассатижи);
- работа с оборудованием hi-tech-цеха (пайка, лазерная резка);
- работа с программным обеспечением (настройка летного контроллера квадрокоптера, проектирование рамы квадрокоптера);
- управление квадрокоптером.

Формы аттестации и виды контроля

Формы аттестации:

- беседа;
- наблюдение;
- тестирование;

- выставка детских работ;

Оценочные материалы

- тесты;
- карточки-задания;
- карты (индивидуальные, диагностические).

Проводится мониторинг уровня знаний, умений, навыков, приобретенных обучающимся за учебный год (оценочные материалы, критерии оценки и результаты мониторинга находится в папке у педагога).

Критерии оценки:

высокий уровень – обучающийся хорошо знает теоретический материал, владеет терминологией и осознанно употребляет термины, умеет самостоятельно применять на практике полученные знания и умения, максимально проявляя творчество и фантазию;

средний – обучающийся в целом знает теоретический материал, частично владеет терминологией, умеет применять на практике полученные знания и умения, стараясь проявлять творчество и фантазию, изредка прибегая к помощи педагога;

низкий уровень - обучающийся обладает минимальным объемом знаний и умений, не способен выполнять задания без помощи педагога.

Список литературы для учителя

- 1 Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4. Режим доступа:
- 2 Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014
- 3 Ефимов.Е.ПрограммируемаяквадрокоптернаArduino:Режимдоступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>(дата обращения31.10.2016).
- 4 Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига,2010.Режимдоступа: (дата обращения31.10.2016).

Список литературы для учащихся:

1. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в
2. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>

3. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337

Интернет ресурсы:

<p>Лекции от «Коптер- экспресс» 1</p>	<p>https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0</p> <p>http://alexgyver.ru/quadcopters/</p>
<p>2</p>	<p>Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома МГПУ «Первое сентября» под ред. С.Соловейчика</p> <p>https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM</p>