МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
«МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК «ИСКАТЕЛЬ»

ОДОБРЕНО
Методическим советом
ГБОУ ДО РК «МАН «Искатель»
Протокол № 1
от «30» 08 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
директор
ГБОУ ДО РК
«МАН «Искатель»
_____ В.В. Члек
Приказ № 136-д
от «31» 08 2021 г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ
АЭРОКВАНТУМ

Направленность техническая
Срок реализации программы 5 месяцев (72 часа)
Вид программы модифицированная
Уровень углубленный
Возраст учащихся 11-15 лет
Составители: **Макаров Руслан Владимирович,**
Васильев Олег Игоревич
Должности: заведующий учебно-методическим отделом,
педагог дополнительного образования
Направление Аэроквантум

Евпатория,
2021 год

РАЗДЕЛ 1.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Аэроквантум» разработана на основе требований:

1. Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федерального закона Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
3. Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
4. Указа Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития России до 2030 года»;
5. Национального проекта «Образование» - Паспорт утвержденного президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16);
6. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
7. Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
8. Федерального проекта «Успех каждого ребенка» - Приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3;
9. Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
10. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
11. Приказа Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей»; Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 298н «Об

утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

12. Письма Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

13. Письма Министерства образования и науки РФ от 29 марта 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 учетом их особых образовательных потребностей»;

14. Об образовании в Республике Крым: закон Республики Крым от 6 июля 2015 года № 131-ЗРК/2015 (с изменениями на 10 сентября 2019 года);

15. «Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816;

16. Устава Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Малая академия наук «Искатель»;

17. Положения о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах дополнительного образования детей Государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования Республики Крым «Малая академия наук «Искатель».

Направленность программы *техническая.* Программа ориентирована на развитие технических способностей учащихся в области проектирования и конструирования различных видов беспилотных летательных аппаратов, в первую очередь самолетного и планерного типа. На занятиях используются различные методики выполнения деталей из разнообразных материалов (картон, фанера, пенополистирол, различные виды клея и другие поделочные материалы). Техническая деятельность обучающихся направлена на знакомство и использование на практике основ электротехники, принципов радиотелеметрии и дистанционного управления беспилотными летательными аппаратами.

Вид программы.

Программа является *модифицированной.* При составлении данной программы использовались материалы дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы дополнительного образования детей «Аэроквантум» // авт. Васильев О.И., Евпатория, 2020.

Уровень программы *углубленный.* Содержание программы предоставляет учащимся возможность приобрести углубленный уровень знаний, умений и навыков для работы с различными видами ручных и электроинструментов.

Использования аппаратуры дистанционного управления, получения навыков при работе с авиасимуляторами.

Актуальность программы заключается в необходимости изучения малой беспилотной авиации, что обусловлено социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в данной области. В настоящее время наблюдается рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, что создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем. Ключевая задача курса состоит в развитии творческого мышления. Программа помогает овладеть необходимыми навыками в конструировании и изготовлении летательных аппаратов различного профиля. Во время учебных занятий учащиеся закрепляют и углубляют знания, полученные на уроках физики, математики и черчения. Учатся применять их на практике.

Новизна и отличительные особенности программы: новизна данной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Программа отвечает потребностям общества в формировании компетентной, творческой личности.

Рассмотрев программы:

- Дополнительная общеобразовательная программа дополнительного образования детей «Аэроквантум» // авт. Мельников Н. А., Евпатория, 2020;

- программа дополнительного образования детей «Аэроквантум» (линия – 0) // авт. Злобин М. С., Орехов Н. В., Армашов Д. О., Липецк, 2020,

составители сделали вывод, что в отличии от уже существующих образовательных программ в данной области, настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать беспилотные летательные аппараты самолетного типа, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

Педагогическая целесообразность. После освоения программы, обучающиеся получат знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также узнают основы управления беспилотными летательными аппаратами. Полученные знания помогут в выборе свей будущей профессии.

Адресат программы – учащиеся в возрасте от 11 до 15 лет. Количество обучающихся в группе составляет не менее 15 человек.

Характеристика контингента обучающихся:

В данном возрасте у подростков формируется полная определенность склонностей и профессиональных интересов. В процессе учебной деятельности формируются такие новообразования, как мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание, мечта и идеалы. Главные мотивационные линии связаны с активным стремлением к личностному самосовершенствованию, – это

самопознание, самовыражение и самоутверждение. В рамках данных возрастов появляется потребность в серьезной самостоятельной деятельности, которая может удовлетворяться в рамках обучения на базе детского технопарка «Кванториум» в ходе выполнения кейсовых и проектных заданий под руководством наставника-педагога.

Программа представляет собой платформу для реализации творческих, индивидуальных проектов обучающихся.

Программа подготовлена по принципу доступности учебного материала и соответствия его объема возрастным особенностям и уровню предварительной подготовки учащихся.

Создаются условия для дифференциации и индивидуализации обучения в соответствии с творческими способностями, одаренностью, возрастом, психофизическими особенностями, состоянием здоровья учащихся.

Объем и срок освоения программы – программа предусматривает 5 месяцев реализации (72 часа) – 18 учебных недель.

Режим занятий.

Занятия проводятся 2 раза в неделю, их продолжительность составляет 2 академических часа с перерывом в 10 минут.

Занятия проводятся в течение пяти месяцев, включая каникулы.

При использовании электронных средств обучения (далее - ЭСО) во время занятий и перерывов должна проводиться гимнастика для глаз.

При использовании книжных учебных изданий гимнастика для глаз должна проводиться во время перерывов.

Для профилактики нарушений осанки во время перерывов должны проводиться соответствующие физические упражнения.

При использовании ЭСО с демонстрацией обучающих фильмов, программ или иной информации, предусматривающих ее фиксацию в тетрадях обучающимися, продолжительность непрерывного использования экрана не должна превышать для детей, обучающихся 5-9-х классов - 15 минут.

Общая продолжительность использования ЭСО на занятии не должна превышать для интерактивной доски - для детей старше 10 лет - 30 минут; компьютера - для детей, обучающихся 5-9-х классов - 30 минут.

Формы обучения: очная; при необходимости – с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Особенности организации учебного процесса.

Программа рассчитана на групповые занятия. В целом состав группы остается постоянным, но может изменяться по следующим причинам: учащиеся могут быть отчислены при условии систематического непосещения учебных занятий, смены места жительства, наличия противопоказаний по здоровью и в других случаях.

Программа предусматривает проведение занятий в различных формах организации деятельности обучающихся:

- *фронтальная* – одновременная работа со всеми учащимися;

- *индивидуально-фронтальная* – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;

- *групповая* – организация работы в группах;

- *индивидуальная* – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем.

В процессе реализации программы используются различные формы проведения занятий:

• лекция;

• практическая работа;

• демонстративно-наглядные формы;

• работа в парах, малых группах;

• индивидуальная работа.

В случае применения дистанционной формы обучения, используются следующие приемы и методы проведения занятий: онлайн-консультации, лекции, презентации, видео-уроки, заочные практические задания.

Цель – формирование и приобретение у обучающихся устойчивых универсальных компетенций (soft skills) и профильных компетенций (hard skills) для работы с беспилотными авиационными системами.

Задачи:

Обучающие:

• сформировать у обучающихся знания в области моделирования и конструирования беспилотных летательных аппаратов;

• развить у обучающихся технологические навыки конструирования;

• сформировать у обучающихся навыки современного организационно- экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Развивающие:

• развить способность к самореализации и целеустремленности;

• сформировать у обучающихся техническое мышление и творческий подход к работе;

• развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности.

Воспитательные:

• 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.

• **Воспитательный потенциал программы**

• Воспитательная работа в рамках программы «Аэроквантум» направлена на воспитание чувства патриотизма и бережного отношения к русской культуре, ее традициям; уважение к культуре других стран и народов.

• Для решения поставленных воспитательных задач и достижения цели программы, учащиеся привлекаются к участию (подготовке, проведению) в мероприятиях объединения, учреждения, города, республики: беседах, мастер-классах, выставках, конкурсах, соревнованиях.

• Предполагается, что в результате проведения воспитательных мероприятий будет достигнут высокий уровень сплоченности коллектива, повышения интереса к занятиям и уровня личностных достижений.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
(72 часа)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	**Вводное занятие. Входная диагностика.**	**2**	**2**	**-**	Входящее тестирование
2	**Основы аэродинамики и электричества**	**2**	**2**	**-**	Опрос
3	**Теория модели свободного полета. Основы управления. Полеты на симуляторе.**	**16**	**8**	**8**	
3.1	Виды летательных аппаратов. Краткий экскурс по истории аэронавтики.	2	2	-	Опрос
3.2	Конструкция модели самолета и планера их сходство и отличие.	2	2	-	Опрос
3.3	Полеты на симуляторе	2	-	2	Пробные полеты
3.4	Постройка схематической модели планера. Изготовление фюзеляжа и крыла.	4	2	2	Опрос, проверка точности изготовления
3.5	Изготовление хвостового оперения. Балансировка модели.	4	2	2	Опрос, проверка точности изготовления
3.6	Промежуточная аттестация	2	-	2	Пробные полеты
4	**Сборка и настройка радиоэлектролета.**	**30**	**6**	**24**	
4.1	Модель радиоэлектролёта. Бортовое оборудование. Принцип работы. Компоновка и настройка.	10	4	6	Опрос, тестирование настроек
4.2	Работа с ли-по аккумуляторами. Технология пайки элементной базы.	4	2	2	Опрос, тестирование настроек

4.3	Заготовка и обработка материалов для постройки модели.	2	-	2	Проверка точности изготовления
4.4	Сборка модели	10	-	10	Проверка точности изготовления
4.5	Настройка модели.	2	-	2	Тестирование настроек
4.6	Промежуточная аттестация	2	-	2	Контрольные запуски
5	**Настройка, установка FPV – оборудования.**	**10**	**4**	**6**	
5.1	Принцип работы FPV системы. Практика использования.	2	2	-	Опрос, тестирование настроек
5.2	Изготовление и монтаж электроники на модель.	4	-	4	Опрос, тестирование настроек
5.3	Пилотирование с использованием FPV оборудования.	2	-	2	Тестирование настроек, контрольные запуски
5.4	Промежуточная аттестация	2	-	2	Контрольные запуски
6	**Создание беспилотного летательного аппарата**	**10**	**4**	**6**	
6.1	Теоретическое обоснование и разработка проекта	4	4	-	Опрос
6.2	Практическое выполнение проекта.	4	-	4	Тестирование настроек, контрольные запуски
6.3.	Промежуточная аттестация	2	-	2	Контрольные запуски
7	**Итоговое занятие**	**2**	**-**	**2**	Финальный запуск изготовленной модели
	ИТОГО	72	26	46	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1. Вводное занятие. Входная диагностика (2 часа)

Формы аттестации/контроля: входящее тестирование.

2. Основы аэродинамики и электроники (2 часа).

Теория. Понятие электрического тока, напряжения и сопротивления. Электроника и принципы ее работы. Электроника в беспилотных летательных аппаратах.

Формы аттестации/контроля: опрос.

3. Теория модели свободного полета. Основы управления. Полеты на симуляторе (16 часов)

3.1 Виды летательных аппаратов. Краткий экскурс по истории аэронавтики (2 часа)

Теория. История развития авиации.

Формы аттестации/контроля: опрос.

3.2 Конструкция модели самолета и планера их сходство и отличие (2 часа)

Теория. Крыло фюзеляж стабилизатор двигатель.

Формы аттестации/контроля: опрос.

3.3 Полеты на симуляторе (2 часа)

Практика. Работа на симуляторе Аэрофлай.

Формы аттестации/контроля: пробные полеты.

3.4 Постройка схематической модели планера. Изготовление фюзеляжа и крыла (4 часа)

Теория. Виды крыльев в авиации.

Практика. Вырезание и обработка заготовки крыла.

Формы аттестации/контроля: опрос, проверка точности изготовления.

3.5 Изготовление хвостового оперения. Балансировка модели (4 часа)

Теория. Работа стабилизатора и киля.

Практика. Вырезание и обработка заготовки.

Формы аттестации/контроля: опрос, проверка точности изготовления.

3.6. Промежуточная аттестация (2 часа)

Формы аттестации/контроля: пробные полеты.

4. Сборка и настройка радиоэлектролета (30 часов).

4.1 Модель радиоэлектролета. Бортовое оборудование. Принцип работы. Компоновка и настройка (10 часов)

Теория. Принцип управления беспилотным летательным аппаратом.

Практика. Калибровка приемника. Настройка регулятора оборотов мотора.

Формы аттестации/контроля: опрос, тестирование настроек.

4.2 Работа с ли-по аккумуляторами. Технология пайки элементной базы (4 часов)

Теория. Устройство паяльной станции.

Практика. Работа с паяльником. Работа с ли-по аккумуляторами. Технология пайки элементной базы.

Формы аттестации/контроля: опрос, тестирование настроек.

4.3 Заготовка и обработка материалов для постройки модели (2 часа)

Практика. Обработка реек заготовка плоскостей.
Формы аттестации/контроля: проверка точности изготовления.

4.4 Сборка модели (10 часов)
Практика. Сборка модели, отделка модели.
Формы аттестации/контроля: проверка точности изготовления.

4.5 Настройка модели (2 часа)
Практика. Регулировка поверхностей модели.
Формы аттестации/контроля: тестирование настроек.

4.6 Промежуточная аттестация (2 часа)
Формы аттестации/контроля: контрольные запуски

5. Настройка, установка FPV – оборудования (10 часов)

5.1 Принцип работы FPV системы. Практика использования (2 часа)
Теория. Принцип работы FPV системы. Настройка и монтаж камеры.
Формы аттестации/контроля: опрос, тестирование настроек.

5.2 Изготовление и монтаж электроники на модель (4 часа)
Практика. Сборка сервоприводов.
Формы аттестации/контроля: опрос, тестирование настроек.

5.3 Пилотирование с использованием FPV оборудования (2 часа)
Практика. Выполнение полетного задания.
Формы аттестации/контроля: тестирование настроек, контрольные запуски.

5.4 ***Промежуточная аттестация*** (***2 часа)***
Формы аттестации/контроля: контрольные запуски.

6. Создание беспилотного летательного аппарата (10 часов)

6.1 Разработка проекта. Теоретическое обоснование (4 часов)
Теория. Расчет модели, параметры плоскостей**.**
Формы аттестации/контроля: опрос.

6.2 Практическая реализация проекта (4 часа)
Практика. Сборка беспилотного летательного аппарата.
Формы аттестации/контроля: тестирование настроек.

6.3. Промежуточная аттестация (2 часа)
Формы аттестации/контроля: контрольные запуски.

7. Итоговая аттестация (2 часа)

Формы аттестации/контроля: финальный запуск изготовленной модели.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- основы аэродинамики и электроники;
- методы моделирования и макетирования;
- принципы конструирования беспилотных летательных аппаратов;
- основы управления беспилотными летательными аппаратами;
- Принципы работы FPV-оборудования;
- методику расчета аэродинамических качеств.

По окончании обучения учащиеся должны уметь:

- применить теоретические знания на практике;
- моделировать и конструировать беспилотные авиационные системы;
- применять навыки самостоятельной и коллективной деятельности на практике;
- создавать и защищать индивидуальные и командные проекты;
- соблюдать технику безопасности;
- проводить мозговой штурм;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении задач.

РАЗДЕЛ 2.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И КОНТРОЛЯ

Контроль усвоения учебного материала проходит в течение всего периода обучения. Формами контроля являются:

- входящее тестирование;
- опрос;
- пробные полеты;
- тестирование устройства;
- проверка точности изготовления;
- контрольные запуски;
- финальный запуск изготовленной модели.

Входной контроль – проводится с целью изучения отношения ребенка к выбранной деятельности, его способностей и достижений в этой области, личностных качеств ребенка. Входной контроль заключается во входящем тестировании на тему познаний в области авиации, а также знание технологий по проектированию беспилотных летательных аппаратов.

Текущий контроль – проводится в течение года по окончании изучения темы в форме выполнения практической работы (пробные полеты, выполнение чертежа, проверка точности изготовления, тестировании устройства, контрольные запуски).

Промежуточный контроль – проводится по окончании изучения раздела, с целью изучения динамики освоения ребенком предметного содержания в форме опроса и тестирования.

Итоговый контроль – проводится в конце обучения по программе с целью определения изменения уровня творческих способностей каждого ребенка, определения результатов обучения в форме финального запуска изготовленной модели.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: готовые работы, фотоматериалы, дипломы.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: готовые работы, участие в конкурсах, выставках детского технического творчества.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценка результативности обучающихся по образовательной программе осуществляется по двенадцати балльной системе и имеет три уровня оценивания:

- Высокий (10-12 баллов);
- Средний (5-9 баллов);

• Слабый (3-4 балла).

Критерии выявления образовательных результатов обучающихся:

1. Владение теоретическими знаниями.
2. Применение знаний, умений, навыков в практике.
3. Креативность мышления.
4. Научность, практичность и эстетичность мышления.

Каждый критерий оценивается от 1-3 баллов. Общий балл оценки обученности составляет сумма баллов по всем критериям. Максимальное количество баллов - 12.

Определение уровня освоения программы:

Высокий уровень от 10 до 12 баллов:

- свободное оперирование знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях;
- свобода восприятия теоретической информации;
- высокая активность, быстрота включения в творческую деятельность, в коллективную работу (инициативность);
- большая степень самостоятельности и качество выполнения практических заданий;
- свобода владения специальными инструментами, материалами и оборудованием;
- широта кругозора;
- творческое отношение к выполнению практического задания;
- аккуратность и ответственность при выполнении работы;
- развитость специальных способностей.

Средний уровень от 5 до 9 баллов:

- хорошее оперирование знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях;
- невысокая степень активности, невысокая инициативность;
- небольшая степень самостоятельности при выполнении творческих заданий, когда ребёнок нуждается в дополнительной помощи педагога;
- не очень высокое качество выполнения практических заданий.

Слабый уровень от 3 до 4 баллов:

- слабое оперирование знаниями, умениями, полученными на занятиях;
- слабая активность включения в творческую деятельность, выполняет работу только по конкретным заданиям;
- слабая степень самостоятельности при выполнении практических заданий (выполняет практические задания только с помощью педагога);
- обучающийся проявляет интерес к деятельности, но его активность наблюдается только на определенных этапах работы.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Особенности организации образовательного процесса: очная; при необходимости – с применением электронного обучения, дистанционных

образовательных технологий. В условиях сетевого взаимодействия – для работающих со школами.

2. Форма организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая, индивидуально-групповая.

3. Формы организации учебного занятия: беседы, практикумы, мастер-классы, миниконкурсы.

Каждое занятие включает теоретическую часть и практическое выполнение задания. Теоретические сведения — это объяснение нового материала, информация познавательного характера о видах творчества, общие сведения об используемых материалах. Практические работы включают изготовление и оформление технических устройств и иных изделий, в том числе медиаматериалов.

4. Используются различные педагогические технологии:

— *проблемного обучения* – учащиеся самостоятельно находят пути решения той или иной задачи, поставленной педагогом, используя свой опыт, творческую активность;

— *дифференцированного обучения* – используется метод индивидуального обучения;

— *личностно-ориентированного обучения* – через самообразование происходит развитие индивидуальных способностей;

— *развивающего обучения* – учащиеся вовлекаются в различные виды деятельности;

— *игрового обучения* – через игровые ситуации, используемые педагогом, происходит закрепление пройденного материала (различные миниконкурсы, викторины и т.д.);

— *здоровьесберегающие технологии* - проведение физкультурных минуток, пальчиковой гимнастики во время занятий.

5. Методы обучения.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

– словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.);

– наглядный (показ видео и 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).

6. Методические материалы включают в себя методическую литературу и методические разработки для обеспечения учебно-воспитательного

процесса (календарно-тематическое планирование, годовой план воспитательной работы, планы-конспекты занятий, дидактические материалы и т.д.), являются приложением к программе, хранятся у педагога дополнительного образования и используются в учебно-воспитательном процессе.

7. Дидактическое обеспечение программы располагает широким набором материалов и включает:

- видео- и фотоматериалы по разделам занятий;
- литературу для учащихся по техническому творчеству (журналы, учебные пособия, книги и др.);
- методическую копилку игр (для физкультминуток и на сплочение детского коллектива);
- иллюстративный материал по разделам программы (ксерокопии, рисунки, таблицы, тематические альбомы и др.);
- раздаточный материал (шаблоны, карточки, образцы изделий);

8. Алгоритм учебного занятия

№	Этап занятия	Деятельность
1	Организационный	Организация начала занятия, приветствие, создание психологического настроя на занятие и активизация внимания
2	Подготовительный	Разминка, физические упражнения, игра
3	Основной	Объяснение теоретического материала
		Выполнение практических заданий
		Физкультминутка
4	Итоговый	Закрепление пройденного, подведение итогов работы каждого ребёнка
5	Рефлексивный	Самооценка учащимися своей работоспособности, психологического состояния, причин некачественной работы, результативности работы.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. **Кадровое обеспечение.**

Для успешной реализации образовательной программы необходимо квалифицированное кадровое обеспечение:

– лицо, имеющее высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупнённых групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки» или высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, дополнительным предпрофессиональным программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и

получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки»;

– лицо, обучающееся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительных общеобразовательных программ, и успешно прошедшее промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения.

Педагог, реализующий программу, должен регулярно проходить курсы повышения квалификации.

Материально-техническое обеспечение:

Для реализации данной программы требуется учебный кабинет, оснащенный следующим оборудованием и расходными материалами:

Для реализации данной программы требуется учебный кабинет, оснащенный следующим оборудованием и расходными материалами:

- доступ к сети интернет;
- ноутбуки;
- интерактивная доска;
- пенополистирол, клей полимерный, термопистолет;
- рейки сосновые;
- нож канцелярский;
- бумага наждачная;
- линейка 50 см.;
- маркер;
- радиоаппаратура управления;
- инструментарий лаборатории Конструктор FPV;
- наборы электронных компонентов.

Требуемое программное обеспечение:

- Windows 10;
- Симулятор модельный АЭРОФЛАЙ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога:

1. Моисеев В. С. Основы теории эффективного применения беспилотных летательных аппаратов: монография. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2015. – 444 с.
2. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн Малые беспилотные летательные аппараты. Теория и практика. - М., Техносфера, 2015. – 312 с.
3. Хлебников В.С. Аэродинамика элементов летательных аппаратов при стационарном и нестационарном сверхзвуковом обтекании. – М., Физматлит, 2014. – 166 с.
4. Шестеркин А. Н. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств Multisim 10. – М.: «ДМК Пресс», 2012. – 360 с.

5. Штаев Д. В. Анализ технологии управления беспилотными летательными аппаратами // Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, 2019, № 2. – С. 113 – 119.

Литература для учащихся:

1. Моисеев В. С. Основы теории эффективного применения беспилотных летательных аппаратов: монография. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2015. – 444 с.
2. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн Малые беспилотные летательные аппараты. Теория и практика. - М., Техносфера, 2015. – 312 с.
3. Хлебников В.С. Аэродинамика элементов летательных аппаратов при стационарном и нестационарном сверхзвуковом обтекании. – М., Физматлит, 2014. – 166 с.
4. Шестеркин А. Н. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств Multisim 10. – М.: «ДМК Пресс», 2012. – 360 с.
5. Штаев Д. В. Анализ технологии управления беспилотными летательными аппаратами // Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, 2019, № 2. – С. 113 - 119

Интернет-источники:

1. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние https://royallib.com/read/fetisov_vladimir/bespilotnaya_aviatsiya_terminologiya_klassifikatsiya_sovremennoe_sostoyanie.html#0
2. Все о квадрокоптерах. – https://profpv.ru/polnyy-spravochnik-faq-o-gonochnyh-kvadro/
3. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета – http://balapanair.kz/files/Aerodynamics.pdf
4. Лекции от «Коптер-экспресс» – https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344
5. Программируем квадрокоптер на Arduino – http://habrahabr.ru/post/227425/
6. Требования к системе управления квадрокоптером – https://persons.iis.nsk.su/files/persons/pages/QuadReq.pdf

Приложение 1

Календарный учебный график

1. Продолжительность учебного года в ГБОУ ДО РК «МАН «Искатель»

начало учебного года	конец учебного года	продолжительность учебного года
01 сентября	31 мая	36 недель

2. Сроки реализации программы

Сроки реализации	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных часов в год
5 месяцев	04 сентября	по мере реализации программы	18	72 часа

3. Режим занятий. Режим работы в период школьных каникул

Режим занятий	Режим работы в период школьных каникул
Занятия проводятся 2 раза в неделю, их продолжительность составляет 2 академических часа с перерывом в 10 минут.	Занятия проводятся в течение полугодия, включая осенние каникулы.

Приложение 2

Календарно-тематическое планирование

Название кружка _Аэроквантум___группа_____

№	Название темы занятия	Кол-во часов	Дата по расписанию		Форма аттестации/ контроля	Примечание (корректировка)
			По плану	По факту		
сентябрь						
1.	Ознакомление с планом работы кружка. Правила техники безопасности.	2			Входящее тестирование	
2.	Понятие электрического тока, напряжения и сопротивления. Электроника и принципы ее работы. Электроника в беспилотных летательных аппаратах.	2			Опрос	
3.	История развития авиации	2			Опрос	
4.	Крыло фюзеляж стабилизатор двигатель	2			Опрос	
5.	Работа на симуляторе Аэрофлай	2			Пробные полеты	
6.	Виды крыльев в авиации	2			Опрос	
7.	Вырезание и обработка заготовки крыла	2			Проверка точности изготовления	
8.	Работа стабилизатора и киля	2			Опрос	
Итого за месяц		**16**				
октябрь						

9.	Вырезание и обработка заготовки	2			Проверка точности изготовления	
10.	Промежуточная аттестация	2			Пробные полеты	
11.	Принцип управления беспилотным летательным аппаратом	2			Опрос	
12.	Принцип управления беспилотным летательным аппаратом	2			Опрос	
13.	Калибровка приемника. Настройка регулятора оборотов мотора	2			Тестирование настроек	
14.	Калибровка приемника. Настройка регулятора оборотов мотора	2			Тестирование настроек	
15.	Калибровка приемника. Настройка регулятора оборотов мотора	2			Тестирование настроек	
16.	Устройство паяльной станции. Работа с паяльником	2			Опрос	
17.	Работа с ли-по аккумуляторами. Технология пайки элементной базы	2			Тестирование настроек	
18.	Обработка реек заготовка плоскостей	2			Проверка точности изготовления	
	Итого за месяц	**20**				
ноябрь						
19.	Сборка модели, отделка модели	2			Проверка точности изготовления	
20.	Сборка модели, отделка модели	2			Проверка точности изготовления	

21.	Сборка модели, отделка модели	2			Проверка точности изготовления	
22.	Сборка модели, отделка модели	2			Проверка точности изготовления	
23.	Сборка модели, отделка модели	2			Проверка точности изготовления	
24.	Регулировка поверхностей модели	2			Тестирование настроек	
25.	Промежуточная аттестация	2			Контрольные запуски	
26.	Принцип работы FPV системы Настройка и монтаж камеры	2			Опрос Тестирование настроек	
	Итого за месяц	**16**				
декабрь						
27.	Сборка сервоприводов	2			Опрос, тестирование настроек	
28	Сборка сервоприводов	2			Опрос, тестирование настроек	
29	Выполнение полетного задания	2			Тестирование настроек, контрольные запуски	
30	Промежуточная аттестация	2			Контрольные запуски	
31	Расчет модели, параметры плоскостей	2			Опрос	
32	Расчет модели, параметры плоскостей	2			Опрос	

33	Сборка беспилотного летательного аппарата	2			Тестирование настроек, контрольные запуски	
34	Сборка беспилотного летательного аппарата	2			Тестирование настроек, контрольные запуски.	
	Итого за месяц	**16**				
январь						
35	Промежуточная аттестация	2			Контрольные запуски	
36	Итоговая аттестация	2			Финальный запуск изготовленной модели	
	Итого за месяц	**4**				
Итого за I полугодие		**72**				
Итого за год		**72**				

Приложение 3

План воспитательной работы
на 2021/2022 учебный год

Воспитательная работа в рамках программы «Аэроквантум» направлена на воспитание чувства патриотизма и бережного отношения к русской культуре, ее традициям; уважение к высоким образцам культуры других стран и народов; развитие доброжелательности в оценке творческих работ товарищей и критическое отношение к своим работам; воспитание чувства ответственности при выполнении своей работы.

Для решения поставленных воспитательных задач и достижения цели программы, учащиеся привлекаются к участию (подготовке, проведению) в мероприятиях кружка, учреждения, города, благотворительных акциях, выставках, мастер-классах, лекциях, беседах и т.д.; в конкурсных программах различного уровня.

№	Наименование	Направление	Дата проведения (факт)
	Сентябрь		
1.	Проведение инструктажа по технике безопасности и правилам поведения во время занятий.	Здоровьесберегающее	
2.	Беседа «О безопасности при угрозе возникновения нештатных ситуаций различного характера, угрожающих жизни и здоровью. Об административной и уголовной ответственности за совершение правонарушений и преступлений».	Здоровьесберегающее	
3.	Родительское собрание	Духовно-нравственное	
4.	Беседа «Безопасность на дорогах».	Здоровьесберегающее	
5.	Участие в Дне открытых дверей, мастер-классах.	Культурно-досуговое	
	Октябрь		
6.	Беседа «День учителя – всемирный праздник».	Общекультурное	
7.	Беседа «Крепкая семья – сильное государство».	Духовно-нравственное	
8.	Беседа «О профилактике простудных заболеваний гриппа и ОРВИ».	Здоровьесберегающее	
9.	Участие в интеллектуальной игре «Гений – Я».	Общеинтеллектуальное	
10.	Участие в выставке «Образование и карьера».	Социальное	
	Ноябрь		
11.	Участие в конкурсе «ПравоЗнайка».	Общеинтеллектуальное	
12.	Беседа «Всемирный день милосердия».	Духовно-нравственное	
13.	Беседа «Международный день отказа от курения «Скажи нет!».	Здоровьесберегающее	
	Декабрь		
14.	Беседа «Главный Закон страны».	Общекультурное	
15.	Беседа, посвященная Международному дню инвалидов «Люди, сильные духом».	Духовно-нравственное	

16.	Участие в интеллектуальной игре «Гения - Я».	Общеинтеллектуальное	
17.	Беседа «О поведении на зимних каникулах, противопожарной безопасности, безопасном использовании пиротехнических изделий. О соблюдении правил дорожного движения».	Профилактическое	
Январь			
18.	Беседа «О безопасности при угрозе возникновения нештатных ситуаций различного характера, угрожающих жизни и здоровью. Об административной и уголовной ответственности за совершение правонарушений и преступлений».	Профилактическое	
19.	Беседа «День Республики Крым».	Общекультурное	
20.	Участие в конкурсе «В царстве смекалки».	Культурно-досуговое	
21.	Беседа «Сделай правильный выбор!».	Здоровьесберегающее	

Приложение 4

Рецензия
на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу
дополнительного образования детей
«Аэроквантум»

(составители: Макаров Р.В. – заведующий учебно-методическим отделом, Васильев О. И. – педагог дополнительного образования)

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Аэроквантум» реализуется в ГБОУ ДО РК «МАН «Искатель».

Данная программа составлена в соответствии с действующими федеральными, региональными нормативными правовыми актами и локальными актами ГБОУ ДО РК «МАН «Искатель». Программа является модифицированной и рассчитана на 5 месяцев реализации (72 часа), направлена на работу с учащимися в возрасте 11-15 лет.

Программа последовательна, структурирована и содержит все основные разделы: титульный лист, пояснительную записку, учебный план, содержание учебного плана, планируемые результаты, формы аттестации/контроля, оценочные материалы, методическое обеспечение программы, условия реализации программы, календарный учебный график, календарно-тематическое планирование, план воспитательной работы, список литературы, приложения.

В пояснительной записке сформулированы цели и задачи, актуальность, новизна, отличительные особенности, педагогическая целесообразность, указана специфика организации учебного-воспитательного процесса.

Цель программы содержит в себе указание на виды деятельности, отражает развитие личностных качеств, а также общих и специальных способностей. Цель отражает основную направленность программы и ожидаемый результат. Цель конкретизирована через определение задач, раскрывающих пути её достижения. Формулировки задач соотнесены с прогнозируемыми результатами.

В учебном плане отражены и достаточно раскрыты теоретические и практические аспекты. В описательной части раскрыто содержание работы. Учебный материал рационально распределен.

Методическое обеспечение программы представлено грамотно и соответствует заявленной тематике программы.

Программа составлена логично и обоснованно, системно объединяет в себе основные компоненты, направленные на эффективную организацию образовательного процесса в условиях учреждения дополнительного образования, отвечает критериям полноты, системности и целостности представленного материала, соответствует всем требованиям.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Аэроквантум» рекомендована к использованию в системе дополнительного образования детей.

Рецензент:

Методист учебно-методического отдела
ДТ «Кванториум» Шабловская В. В.

Заместитель директора по УВР ДТ «Кванториум» Приз И. Ю.

«____» _____ 20___г.