

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ
АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛОРЕЧЕНСКИЙ РАЙОН

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ
ГОРОДА БЕЛОРЕЧЕНСКА

Принята на заседании
педагогического совета
от «3» 04.2024 г.
Протокол № 3



Подпись: _____
Директор МБУ ДО СЮТ
М.Ю. Беспалов
Приказ № 31
от «3» 04.2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
Технической направленности
«Пилотирование с квадракоптером»

Уровень программы: *ознакомительный*

Объем программы - 72 час.

Возрастная категория: от 10 до 18 лет

Состав группы: 10 человек

Форма обучения: очная, электронное обучение с применением
дистанционных образовательных технологий

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на основе: *бюджет, СЗ*

ID номер программы в АИС «Навигатор» - 66203

Автор-составитель:
В.В. Грабчук, педагог
дополнительного
образования

г. Белореченск, 2024г.

Содержание

	Паспорт образовательной программы	3
	Нормативно-методические основы разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	7
1.	I Раздел «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»	9
1.1.	Пояснительная записка	9
1.1.1	Направленность	9
1.1.2	Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность	9
1.1.3	Отличительные особенности	10
1.1.4	Адресат программы	10
1.1.5	Уровень программы, объем и сроки ее реализации	11
1.1.6	Формы обучения	11
1.1.7	Режим занятий	12
1.1.8	Особенности организации образовательного процесса	12
1.2	Цель и задачи программы	12
1.3.	Учебный план	14
1.3.1	Содержание учебного плана	14
1.4	Планируемые результаты	15
2.	Раздел «Комплекс организационно - педагогических условий, включающих формы аттестации»	17
2.1	Календарный учебный график	17
2.2.	Воспитание	20
2.2.1	Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания	20
2.2.2	Формы и методы воспитания	21
2.2.3	Условия воспитания, анализ результатов	21
2.2.4	Календарный план воспитательной работы	22
2.3	Условия реализации программы	23
2.4	Формы аттестации учащихся	23
2.5.	Оценочные материалы	25
2.6.	Методические материалы	25
2.7	Список литературы	27

ПАСПОРТ
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
« Пилотирование с квадрокоптером»

Наименование муниципалитета	Белореченский район
Наименование организации	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Станция юных техников города Белореченска (МБУ ДО СЮТ)
ID-номер программы в АИС «Навигатор»	66203
Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа « Пилотирование с квадрокоптером»
Механизм финансирования (бюджет, внебюджет)	Бюджет, социальный заказ
ФИО автора (составителя) программы	Грабчук Вадим Викторович
Краткое описание программы	Развитие беспилотных технологий позволяет исключить присутствие человека в опасных для него ситуациях. Беспилотные летательные аппараты являются одними из наиболее динамично развивающихся технических систем военного назначения. Использование беспилотников в сельском хозяйстве на данный момент можно назвать весьма ограниченным, не смотря на их высокий потенциал. В настоящее время уделяется большое внимание цифровизации как целостной экономики России, так и агропромышленного комплекса в частности. Поэтому в настоящее время развивающемуся обществу необходимы как высококлассные специалисты разработчики, так и умелые пользователи. Доступность малых беспилотных аппаратов (квадрокоптеров) вызывает большой интерес у подростков, увлекающихся управлением виртуальных объектов на экранах

	планшетов и ноутбуков. Виртуальный мир переходит в реальность, которая позволяет получить конкретные результаты: от видеоролика флешмоба до серьезного исследования экологического состояния родного города.
Форма обучения	очная, электронное обучение с применением дистанционных образовательных технологий
Уровень содержания	Базовый
Продолжительность освоения (объем)	72 час.
Возрастная категория	10-18 лет
Цель программы	формирование компетенций в области беспилотных авиационных систем, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся, обучение пилотированию и знакомство с устройством беспилотных летательных аппаратов.
Задачи программы	Образовательные • дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов; • дать знания об устройстве и принципах действия квадрокоптеров; • научить приемам безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов; • познакомить с правилами безопасной работы с квадрокоптерами. Метапредметные (развивающие) • умение проводить настройку и отладку квадрокоптера; • навыки управления квадрокоптером в помещении, с преодолением препятствий различной сложности;

	• умение обновлять программное обеспечение полетного контроллера; • умение докладывать о результатах своего исследования, использовать справочную литературу и другие источники информации; • умение рационально и точно выполнять задание. • представления о мире профессий, связанных с малой авиацией, и требованиях, предъявляемых такими профессиями, как инженер, механик конструктор, программист, инженер - конструктор. Личностные (воспитательные) • формировать творческое отношение к выполняемой работе; • воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.
Ожидаемые результаты	При успешном освоении Программы достигается следующий уровень. Обучающиеся должны знать: • правила безопасного управления беспилотными летательными аппаратами; • принцип действия и устройство квадрокоптера; • конструктивные особенности различных моделей квадрокоптеров; • конструктивные особенности узлов квадрокоптера; Обучающиеся должны уметь: • проводить настройку и отладку квадрокоптера;

	• управлять квадрокоптером в помещении с преодолением препятствий различной сложности; • обновлять программное обеспечение полетного контроллера; • самостоятельно решать технические задачи в процессе работы с квадрокоптером; • планировать ход выполнения задания
Особые условия (доступность для детей с ОВЗ)	Программа может помочь ребенку с ОВЗ значительно расширить круг общения, безболезненно проходить процесс социализации, развивать свой творческий потенциал и обеспечить дальнейший успех в деятельности.
Возможность реализации в сетевой форме	Имеется
Возможность реализации в электронном формате с применением дистанционных технологий	Имеется
Материально - техническая база	Для успешной организации образовательно-воспитательного процесса способствует следующее материально-техническое обеспечение: - помещение, приспособленное для занятий; - Компьютерные столы для учеников; - Персональные компьютеры для учащихся с выходом в интернет - Ноутбук для педагога; - Набор для FPV-пилотирования; - Проектор; - Экран; - Квадрокоптер для видеосъемки с экраном и доп. аккумуляторами; - Квадрокоптер «Hiper Shadow FVP»

Нормативно-методические основы разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Данная программа составлена в соответствии с нормативно-правовыми документами, регламентирующими задачи, содержания и формы организации педагогического процесса в дополнительном образовании:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Далее - ФЗ № 273).

2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).

3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденного президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 03.09.2018г. №10).

4. Проект Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года.

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

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

8. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 года № 613-н

9. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, РМЦ ДОД Краснодарского края, 2024г.

10. Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. Методические рекомендации. ФГБ НУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания», 2023г.

11. Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Станция юных техников города Белореченска.

Раздел I. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

1.1 Пояснительная записка

В современном мире, мире высоких технологий резко возросла популярность беспилотных летательных аппаратов. В основном они используются как инструменты для проведения различных исследований и аэросъемок. Среди приоритетных направлений спасательные операции, охрана природы и порядка, экологический и сельскохозяйственный мониторинг, научные исследования.

Развитие беспилотных технологий позволяет исключить присутствие человека в опасных для него ситуациях. Беспилотные летательные аппараты являются одними из наиболее динамично развивающихся технических систем военного назначения. Использование беспилотников в сельском хозяйстве на данный момент можно назвать весьма ограниченным, не смотря на их высокий потенциал.

В настоящее время уделяется большое внимание цифровизации как целостной экономики России, так и агропромышленного комплекса в частности. Поэтому в настоящее время развивающемуся обществу необходимы как высококлассные специалисты разработчики, так и умелые пользователи. Доступность малых беспилотных аппаратов (квадрокоптеров) вызывает большой интерес у подростков, увлекающихся управлением виртуальных объектов на экранах планшетов и ноутбуков. Виртуальный мир переходит в реальность, которая позволяет получить конкретные результаты: от видеоролика флешмоба до серьезного исследования экологического состояния родного города.

Занимаясь в объединении «Пилотирование с квадрокоптером», ребята знакомятся не только с беспилотными аппаратами, но и получают навыки управления ими с прохождением препятствий различной сложности.

«Стратегия социально - экономического развития муниципального образования Белореченский район до 2030 года» разработана в соответствии с Законом Краснодарского края от 21.12.2018 N 3930-КЗ «О Стратегии социально-экономического развития Краснодарского края до 2030 года» (в редакции Законов Краснодарского края от 05.05.2019 г. N 4034-КЗ; от 14.10.2020 г N 4342-КЗ; от 09.12.2020 г. N 4370-КЗ). Дополнительная общеобразовательная программа «*Пилотирование с квадрокоптером*» решает следующие задачи:

- участие в реализации программ дополнительного, в том числе технического, образования детей;

- активная популяризация олимпиад и конкурсов Национальной технологической инициативы среди молодежи района;
- участие в реализации региональной программы поддержки талантливой молодежи.

Программа нацелена на развитие у обучающихся повсеместно востребованных компетентностей, необходимых в условиях активного инновационного и социально-экономического развития Белореченского района, таких компетентности, связанные с развитием технического мышления, логики и конструирования, формированием образцов взаимодействия с другими обучающимися в рамках учебного объединения, развитие самомотивации, саморегуляции своих действий.

Каждый ребенок, участвующий в работе по выполнению предложенного задания, высказывает свое отношение к выполненной работе, рассказывает о ходе выполнения задания, о назначении выполненного проекта.

Дифференцированный подход в содержании программы предусматривает обучение детей с ОВЗ (имеющих сохраненный интеллект и способности к техническому творчеству). Также по данной программе могут обучаться талантливые, одаренные, мотивированные дети и дети, находящиеся в трудной жизненной ситуации.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа может при необходимости реализовываться в сетевой форме.

МБУ ДО СЮТ является базовой организацией развития технического творчества в Белореченском районе и реализует часть дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы, которая определяется в соответствии с заключенным договором о сетевой форме реализации программ.

Условия приема детей: запись на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу осуществляется через систему заявок на сайте «Навигатор дополнительного образования детей Краснодарского края» <https://p23.навигатор.дети/>

1.1.1 Направленность программы техническая.

Новизна программы заключается в том, что в процессе деятельности обучающиеся сталкиваются с решением технических вопросов и информационных технологий. В связи с этим у них формируется инженерный подход к решению возникающих проблем.

1.1.2 Актуальность данной программы состоит в том, что она, реализуя социальный заказ общества в подготовке технически грамотных личностей, решает проблемы личностного развития подростка.

1.1.3 Отличительная особенность настоящей общеобразовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Программа личностно ориентирована. Подростку предоставляется возможность сделать выбор, в соответствии с его склонностями и способностями, объекта работы, подобрать приемлемые для него формы работы.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что через приобщение обучающихся к беспилотным и информационным технологиям формируется техническое мышление современного подростка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

1.1.4 Адресат программы: Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной программы 10 – 18 лет. Группы могут быть сформированы как по возрастам 10 -13 лет и 14 - 18 лет, так и включать детей разного возраста. Количественный состав группы - 10 учащихся. Наличие специальной подготовки не требуется, принимаются все желающие дети, проявляющие интерес к занятиям. Педагог дополнительного образования формирует расписание занятий на каждый учебный день в соответствии с учебным планом, календарным учебным графиком, а также согласно учебному плану и согласно требованиям Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН, предусматривая сокращение времени проведения занятия от 15 до 30 минут в зависимости от возраста учащегося.

Педагог знакомит обучающихся и их родителей с расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля по программе либо ее части(ей), консультаций.

Педагогическая возрастная периодизация

Возрастной период	Ведущий вид деятельности	Важные новообразования
Средний школьный (подростковый)	Общение (коммуникативная деятельность) Общение происходит в системе общественно полезной деятельности	Формирование самооценки, критическое отношение к окружающим людям, стремление к взрослости и самостоятельности и умение подчиняться нормам

	(учебной, организационной, трудовой и т.д.)	коллективной жизни
Старший школьный (ранняя юность)	Учебно – профессиональная деятельность. Учебная деятельность приобретает избирательность, обусловленную предпочтениями	Мировоззрение, профессиональные интересы, самосознание, мечты и идеалы.

1.1.5 Уровень программы: базовый.

Вид программы: модифицированный

Программа рассчитана на 72 часа.

Программой предусматривается нагрузка: по 2 часа 2 раза в неделю.

Продолжительность занятий составляет два академических часа два раза в неделю (недельная нагрузка 4 часа) с обязательным 15-минутным перерывом для отдыха обучающихся. Академический час равен 45 минутам.

1.1.6. Форма занятий: Очно, с применением дистанционных образовательных технологий(VK Мессенджер).

Педагог дополнительного образования при проведении учебных занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее – дистанционное обучение):

- формирует расписание занятий на каждый учебный день в соответствии с учебным планом, календарным учебным графиком, а также согласно учебному плану и согласно требованиям Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН, предусматривая сокращение времени проведения занятия от 15 до 30 минут в зависимости от возраста учащегося;

- информирует обучающихся и их родителей о реализации дополнительной общеобразовательной программы либо ее части(ей) (модуля, раздела) с применением дистанционного обучения, в том числе знакомит с расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля по программе либо ее части(ей), консультаций.

Чат(VK Мессенджер) - занятия – учебные занятия, осуществляемые с использованием чат технологий. Чат-занятия проводятся синхронно, все участники имеют одновременный доступ к чату. В рамках многих дистанционных учебных заведений действует чат-школа, в который с помощью чат-кабинетов организуются деятельность дистанционных

педагогов и учеников. Веб-занятия - дистанционные уроки конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы, учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций.

1.1.7 Режим занятий.

Программой предусматривается нагрузка: по 2 часа 2 раза в неделю.

Продолжительность занятий составляет два академических часа два раза в неделю (недельная нагрузка 4 часа) с обязательным 15-минутным перерывом для отдыха обучающихся. Академический час равен 45 минутам.

1.1.8. Особенности организации образовательного процесса.

Состав группы – постоянный, занятия – групповые, с ярко выраженным индивидуальным подходом.

Форма обучения – очная,

Формы занятия: комбинированное, теоретическое, практическое.

Виды занятий: лекции, выполнение самостоятельной работы.

Методы обучения – словесные, наглядные, практические.

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей: репродуктивный, исследовательский, проектный.

1.2 Цель программы: формирование компетенций в области беспилотных авиационных систем, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся, обучение пилотированию и знакомство с устройством беспилотных летательных аппаратов.

Задачи программы:

Образовательные:

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- дать знания об устройстве и принципах действия квадрокоптеров;
- научить приемам безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
- познакомить с правилами безопасной работы с квадрокоптерами.

Метапредметные:

Развивать:

- умение проводить настройку и отладку квадрокоптера;
- навыки управления квадрокоптером в помещении, с преодолением препятствий различной сложности;
- умение обновлять программное обеспечение полетного контроллера;
- умение докладывать о результатах своего исследования, использовать справочную литературу и другие источники информации;

- умение рационально и точно выполнять задание.
- представления о мире профессий, связанных с малой авиацией, и требованиях, предъявляемых такими профессиями, как инженер, механик, конструктор, программист, инженер-конструктор.

Личностные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

1.3 Учебный план программы «Пилотирование с квадрокоптером»

№ п\п	темы занятий	Всего	теория	Практика
1	Элементы деятельности для квадрокоптера	4	2	2
2	Визуальное пилотирование	26	8	18
3	Моделирование летательного аппарата	22	4	18
4	Работа в группах над инженерным проектом	20	2	18
	Итого	72	16	56

Содержание учебного плана программа «Пилотирование с квадрокоптером»

Раздел 1.Элементы для деятельности квадрокоптера (4ч.)

Теория 2ч: Связь «коптер-контроллер-передатчик-аппаратура управления». Предметное рассмотрение и сравнение Без коллекторных и коллекторных двигателей, их устройства, преимущества и недостатков.

Практика 2ч: Соединение с аккумулятором, проверка работы, качество сигнала и настройки связи между пультом и системой управления квадрокоптера.

Раздел 2.Визуальное пилотирование (26 ч.)

Теория 8ч: изучение теорий ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров.

Практика 18ч: учебные полеты на квадрокоптере, согласно плану работы.

Раздел 3. Моделирование летательного аппарата (22ч.)

Теория 4ч: Что такое полет? Первые достижения в истории пилотируемых летательных аппаратов, выбор будущей конструкции. Техника безопасности

Практика 18ч: конструирование летательного аппарата по выбору учащегося.

Раздел 4. Работа в группах над инженерным проектом (20ч.)

Теория 2ч: Работа над инженерным проектом: основы планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды.

Практика 18ч: Основы 3D-моделирования. Практическая работа в группах над инженерным проектом. Подготовка и проведение презентации по проекту.

Обучающиеся могут осваивать как всю ДООП в целом, так и отдельные ее части (ФЗ ст.54 п.2), то есть обучаться по индивидуальному учебному плану в пределах осваиваемой образовательной программы. Индивидуальный учебный план - учебный план, обеспечивающий освоение образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (ФЗ ст.2 п.23). Возможность обучения (при необходимости) по индивидуальному учебному плану учитывался при проектировании учебного ДООП. Обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой ДООП.

В программе предусмотрено обучение детей с ОВЗ, имеющих сохранный интеллект и способности к техническому творчеству. Также по данной программе могут обучаться талантливые, одаренные, мотивированные дети и дети, находящиеся в трудной ситуации.

Индивидуальный план занятий составлен с учетом особенностей каждого ребенка. Для детей с особыми образовательными потребностями запланированы адаптированные: средства контроля с учетом особенностей нарушений их здоровья и формы подведения итогов реализации ДООП (реализация творческого проекта, социальные акции, зачеты, выставки, презентации с использованием интернет – ресурсов и т.д.)

Индивидуальный план программы
«Пилотирование с квадрокоптером»

№ п\п	темы занятий	Всего	теория	Практика
1	Элементы для деятельности квадрокоптера	8	6	2
2	Визуальное пилотирование	20	12	8
3	Моделирование летательного аппарата	22	12	10
4	Работа в группах над инженерным проектом	22	10	12
	Итого	72	40	32

Содержание индивидуального учебного плана Программы «Пилотирование с квадрокоптером»

Раздел 1. Элементы для деятельности квадрокоптера. (8ч.)

Теория 6ч: Связь «коптер-контроллер-передатчик-аппаратура управления». Предметное рассмотрение и сравнение безколлекторных и коллекторных двигателей, их устройства, преимущества и недостатков.

Практика 2ч: Соединение с аккумулятором, проверка работы, качество сигнала и настройки связи между пультом и системой управления квадрокоптера.

Раздел 2. Визуальное пилотирование (20 ч.)

Теория 12ч: изучение теорий ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров.

Практика 8ч: учебные полеты на квадрокоптере, согласно плану работы.

Раздел 3. Моделирование летательного аппарата (22ч.)

Теория 10ч: Что такое полет? Первые достижения в истории пилотируемых летательных аппаратов, выбор будущей конструкции. Техника безопасности

Практика 12ч: конструирование летательного аппарата по выбору учащегося.

Раздел 4. Работа в группах над инженерным проектом (22ч.)

Теория 2ч: Работа над инженерным проектом: основы

планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды.

Практика 18ч: Основы 3D-моделирования. Практическая работа в группах над инженерным проектом. Подготовка и проведение презентации по проекту.

1.4 Планируемые результаты.

При успешном освоении Программы достигается следующий уровень.

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасного управления беспилотными летательными аппаратами;
- принцип действия и устройство квадрокоптера;
- конструктивные особенности различных моделей квадрокоптеров;
- конструктивные особенности узлов квадрокоптера;

Обучающиеся должны уметь:

- проводить настройку и отладку квадрокоптера;
- управлять квадрокоптером в помещении с преодолением препятствий различной сложности;
- обновлять программное обеспечение полетного контроллера;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе работы с квадрокоптером;
- планировать ход выполнения задания;

Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий
2.1. Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Пилотирование с квадрокоптером»

№ п\п	дата по план	дата по факт	Тема занятий	всего	теория	практика	Форма контроля
Раздел 1. Элементы для деятельности квадрокоптера				4	2	2	
1			Техника безопасности при работе с инструментами и электроприборами	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2			Аппаратура радиоуправления	2	1	1	Педагогическое наблюдение
Раздел 2. Визуальное пилотирование				26	8	18	
3			Теория ручного визуального пилотирования.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4			Первый взлет. Зависание на малой высоте.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
5			Полёты на коптере. Взлет. Висение.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
6			Полёт в зоне пилотажа.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
7			Полёты на коптере. Взлет.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
8			Полёты на коптере. Посадка.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
9			Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	2	0	2	Педагогическое наблюдение

10			Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	2	0	2	Педагогическое наблюдение
11			Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Посадка.	2	0	2	Педагогическое наблюдение
12			Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
13			Полёты на коптере. Взлет. Посадка.	2	0	2	Педагогическое наблюдение
14			Полет с использованием функции удержания высоты и курса.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
15			Соревнование	2	0	2	Педагогическое наблюдение
Раздел 3. Моделирование летательного аппарата				22	4	18	
16			Техника безопасности при работе с инструментами	2	2	0	Устный опрос.
17			Что такое полет? Первые достижения в истории пилотируемых летательных аппаратов, выбор будущей конструкции	2	1	1	Устный опрос.
18			Эскиз чертежей для изготовления макета летательного аппарата	2	1	1	Устный опрос.
19			Эскиз чертежей для изготовления макета летательного аппарата	2	0	2	Устный опрос.

20			Подборка материалов и изготовление основной конструкции	2	0	2	Соревнования
21			Подборка материалов и изготовление основной конструкции	2	0	2	Педагогическое наблюдение
22			Тренировочные полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий .Посадка.	2	0	2	Педагогическое наблюдение
23			Подборка материалов и изготовление навесных систем	2	0	2	Педагогическое наблюдение
24			Подборка материалов и изготовление мельчайших деталей	2	0	2	Соревнования
25			Подборка материалов и изготовление навесных систем, завершение моделирования.	2	0	2	Педагогическое наблюдение
26			Выставка.	2	0	2	Педагогическое наблюдение Соревнования
Раздел 4. Работа в группах над инженерным проектом				20	2	18	
27			Командообразование	2	1	1	Педагогическое наблюдение
28			Жизненный цикл проекта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
29			Выбор темы проекта	2	0	2	Педагогическое наблюдение
30			Разделение на команды и планирование работы	2	0	2	Педагогическое наблюдение
31			Исследование проекта	2	0	2	Педагогическое наблюдение

32			Анализ материалов по теме проекта и выбор решения	2	0	2	Педагогическое наблюдение
33			Работа над выбранным решением и исследование.	2	0	2	Педагогическое наблюдение
34			Работа над прототипом устройства	2	0	2	Педагогическое наблюдение
35			Тестирование прототипа проекта и устранение недостатков	2	0	2	Педагогическое наблюдение
36			Защита проекта, показательные выступления пилотирования квадрокоптера.	2	0	2	Защита проекта
Итого:				72	16	56	

2.2. Воспитание

2.2.1 Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания

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

Задачами воспитания по программе являются:

- усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, информирование детей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;
- формирование и развитие личностного отношения детей к занятиям по моделированию, конструированию, к собственным нравственным позициям и этике поведения в учебном коллективе;
- приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной технической группы, применение полученных знаний, организация активностей детей, их ответственного поведения, создание, поддержка и развитие среды воспитания детей, условий комфорта, активностей и обстоятельств общения, социализации, признания, самореализации, технического творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе:

- формирование интереса к технической деятельности,
- формирование интереса к истории техники в России и мире и достижениям российской и мировой технической мысли;
- понимание значения техники в жизни российского общества;
- формирование интереса к личностям конструкторов, организаторов производства;
- формирование интереса к ценности авторства и участия в техническом творчестве;
- изучение вопроса влияния технических процессов на природу;
- понимание технической безопасности и контроля;
- уважения к достижениям в технике своих земляков,
- воспитание воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов;
- опыт участия в технических проектах и их оценки.

2.2.2 Формы и методы воспитания

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования является учебное занятие. В ходе занятий учащиеся приобретают знания о базовых понятиях и принципах технической направленности. У них формируются и совершенствуются технические, конструкторские, мыслительные и алгоритмические навыки. Кроме того, развиваются исполнительские задатки, способность находить решение конкретной задачи, умственные способности, развивается коллективизм.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

2.2.3 Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива в учреждении дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе.

В ходе педагогической деятельности делается акцент на формирование активной жизненной позиции, позитивного отношения к общечеловеческим ценностям, что способствует духовно-нравственному развитию учащихся.

Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем.

2.2.4 Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Наименование мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	Космические войска – Защита России	январь	Тематическая беседа	Фото и текстовой материал
2	История создания Квадрокоптеров	февраль	Тематическая беседа	Фото и текстовой материал. Презентация.
3	«Ночные ведьмы» : Советские летчицы, гроза фашистов	март	Познавательн ый час	Фото и текстовой материал. Презентация.
4	Роль БПЛА в современном мире	апрель	Викторина	Фото - материал детских работ
5	Крылья советов. Авиаконструкторы – победители.	май	Тематическая беседа	Фото - материал детских работ

2.3 Условия реализации программы.

Основной формой проведения занятий является поисково - практическая деятельность. В процессе обучения используются такие формы обучения, как: беседа (для изложения теоретических сведений, которые иллюстрируются наглядными пособиями, презентациями, видеоматериалами), обсуждения, консультации, участие в соревнованиях.

Основными методами организации образовательного процесса являются: словесные, наглядные (демонстративные), практические, частично-поисковые, проблемные, исследовательские.

Материально-техническое обеспечение:

- Компьютерные столы для учеников;
- Персональные компьютеры для учащихся с выходом в интернет
- Ноутбук для педагога;
- Трасса для гонок дронов;
- Набор для FPV-пилотирования;
- Проектор;
- Экран;
- Квадрокоптер для видеосъёмки с экраном и доп. аккумуляторами;
- Квадрокоптер «Hiper Shadow FVP»

Кадровое обеспечение.

Для реализации программы ознакомительного уровня требуется педагог со средним педагогическим или высшим педагогическим образованием, обладающий профессиональными знаниями и навыками в области технического моделирования, знающий специфику учреждения дополнительного образования, имеющий практические навыки в сфере организации деятельности детей.

2.4 Формы аттестации

Для подведения итогов реализации программы предусмотрена предварительная, текущая, промежуточная и итоговая аттестация. Предварительная аттестация предназначена для первичной оценки учащегося, осуществляется в форме педагогического наблюдения и тестирования знаний о беспилотной авиации.

Текущая аттестация осуществляется в форме педагогического наблюдения. Промежуточная аттестация осуществляется в форме соревнований различного уровня.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется в форме защиты итоговой индивидуальной или совместной работы: индивидуальных и коллективных проектов, выполненных в рамках заданий кейсов.

Контроль качества освоения программы осуществляется по оценке разработанных и созданных учащимися устройств (дронов, электронных схем, программ и т.д.) как по инструкции, так и самостоятельно и проектированию занятий на их основе.

В процессе реализации программы и для отслеживания успехов учащихся педагог использует в течение занятий следующие формы контроля:

- экспресс-опросы учащихся в форме «вопрос-ответ», тестирование;
- выполнение тренировочных упражнений;
- по окончании курса
- выполнение итогового проекта.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: портфолио, перечень готовых работ. Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита творческих работ.

Критерии оценивания итогового проекта:

- самостоятельность выполнения;
- законченность работы;
- соответствие выбранной тематике;
- умение проявлять творческую инициативу и самостоятельность, логическое, креативное проектное мышление, память, внимание при конструировании роботов;
- использование при работе над проектом основных аспектов теории беспилотных летательных аппаратов, изученных в ходе обучения.

При желании учащиеся могут принять участие в конференциях, конкурсах, выставках.

Формы подведения итогов обучения:

- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- групповые соревнования; - взаимооценка учащимися работ друг друга.

Одна из форм текущего и итогового контроля – соревнования.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний,

умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

2.5 Оценочные материалы.

Контроль предметных компетенций (теоретических знаний и практических умений, и навыков) осуществляется в форме качественной оценки (уровень: низкий, средний, высокий) результата практических работ по основным критериям:

- умение управлять БПЛА на симуляторе;
- умение управлять БПЛА в режиме автономного полёта;
- умение собирать квадрокоптер и настраивать его; • умение настраивать и устанавливать FPV - оборудование;
- владение навыками программирования мультироторных систем;
- возможность решать проблемы технического и творческого характера;
- уметь работать дистанционно в команде и индивидуально;
- возможность публично презентовать свою идею;
- выполнять задания самостоятельно и коллективно бесконтактно

2.6 Методические материалы

Методика преподавания включает разнообразные формы, методы и приемы обучения и воспитания. Обоснованность применения различных методов обусловлена тем, что нет ни одного универсального метода для решения разнообразных творческих задач.

Особенности организации образовательного процесса.

Работа по программе педагога с учащимися производится в очной форме. Также возможна реализация программы в условиях сетевого взаимодействия с образовательными организациями, при наличии материально-технического оснащения.

Формы проведения занятий: беседа, защита проектов, игра, лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», наблюдение, практическое занятие, презентация, творческая мастерская.

Алгоритм учебного занятия: формулировка темы, изложение учебного материала, показ образца выполнения практических действий, первоначальное воспроизведение учащимися показанного образца, самостоятельная тренировочная или практическая работа учеников по выполнению всего задания под контролем учителя, проверка результатов выполнения практических действий.

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения:

- лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда учащимся к следующему занятию предлагается ознакомиться с материалами (в т. ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;
- самостоятельная работа, когда учащиеся работают над индивидуальными заданиями в течение части занятия или нескольких занятий;
- Workshop и Tutorial (практическое занятие – hard skills), что является разновидностями мастер-классов, где учащимся предлагается выполнить работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда обучающиеся синхронно работают под контролем педагога;
- метод кейсов (case-study), "мозговой штурм" (Brainstorming), метод задач (Problem-Based Learning) и метод проектов (Project-Based Learning). Пример: кейс – это конкретная задача («случай» – case, англ.), которую нужно решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, затем варианты обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, далее для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые формируются в проект и реализуются с применением метода командообразования;
- внутригрупповые и районные конференции, на которых обучающиеся делятся друг с другом опытом и рассказывают о своих достижениях; Технологии обучения, используемые при реализации программы:
 - технология развивающего обучения,
 - технология проблемного обучения,
 - технология проектной деятельности.

2.7 Список литературы

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8.
2. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino.
3. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.
4. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости
5. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3.
6. 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
7. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344> 8. Аэроквантум тулжит. Александр Фоменко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 —154 с.

Список литературы, рекомендованной учащимся, для успешного освоения данной образовательной программы:

1. Стасенко, А. Л. Физика полета / А. Л. Стасенко. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 144 с.
2. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика М.: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с.
3. Даль, Э.Н. Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством / Э. Н. Даль. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 288с.