

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Боханская средняя общеобразовательная школа №1»

РАССМОТРЕНО
на заседании
методического совета
МБОУ «Боханская СОШ №1»
Протокол №1
от «29» августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО
заместитель директора
по воспитательной работе
МБОУ «Боханская СОШ №1»
 /Г.Г.Бурасва/

УТВЕРЖДАЮ
директор
МБОУ «Боханская СОШ №1»
 /И.И. Коняев/
Приказ №341
от «1» сентября 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

"ШКОЛА ПОЛЁТОВ:
КОНСТРУИРУЙ, ПРОГРАММИРУЙ, УПРАВЛЯЙ И ЛЕТАЙ"

Направление: техническое

Срок реализации программы: 1 год

Составитель: Хабибулин Владимир
Харисович, педагог дополнительного
образования

п. Бохан, 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Школа полётов: конструируй, программируй, управляй и летай» для обучающихся 7-11 классов (далее – Программа) разработана на основании требований к структуре, условиям реализации и результатам освоения на основании нормативно-правового обеспечения:

- Федерального закона РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 11.01.2023 г.);
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации № 629 от 27 июля 2022 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организаций и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Положения о дополнительной общеразвивающей программе МБОУ «Боханская СОШ №1».

Программа направлена на выполнение миссии МБОУ «Боханская СОШ №1», способствующей становлению личности, готовой самостоятельно принимать решения в ситуации выбора, способной к сотрудничеству, к постоянному самосовершенствованию, способной учиться всю жизнь, адаптироваться к быстро меняющимся условиям по направлению «Духовно – нравственное воспитание школьников».

Программа ориентирована на воспитание школьника - гражданина и патриота России, развитие духовно-нравственного мира учащегося, его национального самосознания. Эти положения находят отражение и в содержании занятий дополнительного образования. В процессе внеурочной деятельности обучающихся должно быть сформировано умение формулировать свои мировоззренческие взгляды и на этой основе - воспитание общей культуры личности, гражданственности и патриотизма, которые должны стать важной движущей силой формирования национального самосознания, смысла жизненных перспектив молодежи, социокультурной идентификации, сохранения межпоколенной преемственности. Важным значением реализации Программы является развитие склонностей, способностей и интересов социального и профессионального самоопределения детей и подростков.

Реализация Программы предполагает следование приоритетным принципам организации внеурочной деятельности обучающихся:

1. свободный выбор ребенком видов и сфер деятельности;
2. ориентация на личностные интересы, потребности, способности обучающегося;
3. возможность свободного самоопределения и самореализации школьника;
4. единство обучения, воспитания, развития;
5. практико-ориентированная деятельностная основа образовательного процесса.

Актуальность программы

Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна - это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие. В настоящее время наблюдается повышенный интерес 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.

Дополнительная общеразвивающая программа «Школа полётов: конструируй, программируй, управляй и летай» интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Программа позволяет обучающимся получить знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах деятельности стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем (БАС). Стратегическая задача курса состоит в профориентации и подготовке будущих специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС. Настоящая образовательная программа позволяет получить ребенку навыки эксплуатации БПЛА, а также нацеливает на осознанный выбор в дальнейшем вида деятельности, связанного с беспилотными авиационными системами.

Отличительные особенности программы

В программе объединены учебные дисциплины общего образования в начальном инженерном проектировании, также отведена доля на спортивную деятельность управления авиационными системами и ориентирование на местности.

Новизна программы

Программа интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. В основе программы лежит комплексный подход в подготовке обучающихся - современный оператор беспилотных летательных аппаратов должен владеть профессиональной терминологией, разбираться в сборочных чертежах агрегатов и систем беспилотных летательных аппаратов, иметь навык по пилотированию в разных условиях, сборке и модернизации БПЛА.

Адресат программы

Программа разработана для детей (подростков) в возрасте 12-16 лет, имеющих базовый уровень владения компьютером и готовых к знакомству с основами создания БАС и освоению базовых основ работы в компьютерных программах по управлению БПЛА.

В объединение принимаются дети по желанию, зачисление производится по заявлению родителей или лиц их заменяющих.

Количество детей в группе – не более 12.

Особенности организации образовательного процесса

Срок реализации программы: 1 год

Планирование рассчитано на 68 часов, но возможно увеличение количества часов занятий по направлению за счет варьирования заданий, рассчитанных на соревнования (конкурсные состязания), проектную деятельность или создание собственных конструкций.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа с учётом перерывов.

Режим занятий: продолжительность одного академического часа – 40 минут, перерыв 10 мин. (в соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»).

Формы реализации программы – очная, с применением информационно-коммуникационных технологий. Формы организации занятий включают: лекцию-диалог, решение кейсов, мини-проекты, практическую работу, самостоятельную работу, работу в группах, соревнования.

При реализации программы используются в основном групповая форма организации образовательного процесса и работа по подгруппам, в отдельных случаях – индивидуальная

в рамках группы. Занятия по программе проводятся в соответствии с учебными планами в одно-и разновозрастных группах обучающихся, являющихся основным составом объединения. Состав группы является постоянным, но допускается сменность при подготовке и участии групп в соревнованиях.

Этапы образовательного процесса	учебный год
Начало учебных занятий (периодов)	10 сентября
Количество учебных недель	34
Промежуточная аттестация	декабрь
Итоговая аттестация (при завершении изучения программы)	май
Окончание учебных занятий (периодов)	25 мая
Каникулы осенние	занятия по расписанию, досуговые мероприятия по плану
Каникулы зимние	занятия по расписанию, досуговые мероприятия по плану
Каникулы весенние	занятия по расписанию, досуговые мероприятия по плану

Цель и задачи программы

Цель курса: формирование практических компетенций у обучающихся, связанных с эксплуатацией беспилотных авиационных систем.

Задачи курса:

- создание условий формирования у обучающихся устойчивых знаний в области моделирования и управления БПЛА;
- развитие у обучающихся навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- формирование у обучающихся патриотической позиции и устойчивого интереса к авиации для дальнейшей реализации полученных знаний, умений и навыков в практической деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Введение в БПЛА (6 часов)

Инструктаж по технике безопасности при работе с БПЛА

Техника безопасности на занятиях при работе с БПЛА.

Введение в историю авиации. Классификация БПЛА.

История развития авиации, БПЛА. Классификация БПЛА по назначению. Классификация БПЛА по принципу полета. Классификация БПЛА по летным характеристикам.

Теоретические основы полётов. Базовые элементы БПЛА.

Основные базовые элементы БПЛА. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные моторы. Виды, технические характеристики и особенности аккумуляторов.

Раздел 2. Сборка беспилотных авиационных систем (10 часов)

Знакомство с оборудованием. Комплектующие БПЛА. Сборка.

Сборочные единицы. Контроллеры, моторы, воздушные винты, приемник, регулятор скорости, аккумуляторы. Разъемные и неразъемные соединения. Безопасность при сборке и настройке БПЛА, при подготовке к вылету.

Сборка корпуса квадрокоптера. Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем.

Основы конструирования и настройки полетного контроллера.

Аэродинамика.

Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Установка пропеллеров. Настройка функций удержания высоты и

курса. Подключение пульта управления к приемнику. Подключение одного пульта управления к нескольким квадрокоптерам одновременно. Настройка пульта управления через сенсорную панель. Работа с Li-Po и Li-ion аккумуляторами.

Технология пайки элементов БПЛА

Основы электричества. Пайка.

Распечатка на 3D принтере комплектующих БПЛА

Основы 3D-моделирования и 3D-печати.

Раздел 3. Пилотирование (40 часов)

Обучение управления в виртуальном симуляторе

Виртуальный симулятор. Интерфейс. Основы работы в программе. Анализ полетов ошибок пилотирования. Техническое обслуживание квадрокоптера. Пилотские процедуры. Чек-листы.

Теория ручного визуального пилотирования

Управление БПЛА в виртуальном симуляторе PicaSim.

Полеты

Техника безопасности при лётной эксплуатации БПЛА. Пилотские процедуры. Прохождение чек-листа по подготовке к управлению БПЛА.

Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Пробный запуск без взлёта. Проверка всех узлов управления.

Управление полетом БПЛА. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульта управления. Взлет на малую высоту. Зависание. Удержание заданной высоты в ручном режиме. Полет на малой высоте по траектории. Полет с использованием функций удержания высоты и курса. Прохождение чек-листа по подготовке. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево - вправо. Посадка. Полёт по кругу хвостом к себе. Висение боком к себе. Полет взад-вперед и влево- вправо боком к себе. Полёт боком к себе влево-вправо по одной линии с разворотом. Полёт лицом к себе. Висение. Вперед-назад, влево-вправо лицом к себе. Полёт по кругу носом вперед. Круговой облет препятствия носом к центру. Восьмёрка носом вперёд. Пролет между препятствиями слева и справа. Пролет между препятствиями, ограниченными сверху и снизу. Пролет между препятствиями, ограниченными с четырёх сторон.

Прохождение квалификационного трека

Проверка знаний. Соревнование. Подведение итогов.

Раздел 4. Соревнования (10 часов)

Правила проведения соревнований

Регламент соревнований. Анализ критериев соревнований.

Соревнования

Соревнования.

Раздел 5. Проектная деятельность (3 часа)

Проект

Инженерная проектная работа

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Раздел 1. Введение в БПЛА	6	3	3	
1.1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с БПЛА	2	1	1	Беседа, анкетирование
1.2.	Введение в историю авиации. Классификация БПЛА.	2	1	1	Беседа, опрос

1.3.	Теоретические основы полётов. Базовые элементы БПЛА	2	1	1	Беседа, опрос
	Раздел 2. Сборка беспилотных авиационных систем	10	5	5	
2.1	Знакомство с оборудованием. Комплектующие БПЛА. Сборка.	2	1	1	Беседа, опрос
2.2	Основы конструирования и настройки полетного контроллера.	4	2	2	Беседа, опрос
2.3	Технология пайки элементов БПЛА	2	1	1	Практическая работа
2.4	Распечатка на 3D принтере комплектующих БПЛА	2	1	1	Практическая работа, тест
	Раздел 3. Пилотирование	40	7	33	
3.1	Обучение управления в виртуальном симуляторе	6	2	4	Беседа, опрос
3.2	Теория ручного визуального пилотирования	4	1	3	Беседа, опрос
3.3	Полеты	28	4	24	Упражнения
3.4	Прохождение квалификационного трека	2		2	Соревнования
	Раздел 4. Соревнования	9	1	8	
4.1	Правила проведения соревнований	2	1	1	Соревнования
4.2	Соревнования	7		7	Соревнования
	Раздел 5. Проектная деятельность	3	1	2	
5.1	Инженерная проектная работа	2	1	1	Проект
5.2	Итоговое занятие	1	1	1	Тестирование
	Итого	68	17	51	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН (КТП)

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1	Инструктаж по ТБ. Анкетирование учащихся.	1	Теоретическое занятие (лекция)	Анкетирование
2	Полёт человека и летательного аппарата.	1	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение
3	История авиации.	1	Комплексное занятие	Наблюдение
4	Классификация БПЛА.	1	Комплексное занятие	Наблюдение
5	Теоретические основы полётов.	2	Комплексное занятие	Тест, наблюдение

6	Знакомство с оборудованием. Базовые элементы БПЛА.	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение
7	Сборка БПЛА	2	Комплексное занятие	
8	Основы конструирования и настройки полетного контроллера	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение
9	Основы конструирования и настройки полетного контроллера	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение
10	Технология пайки элементов БПЛА	2	Комплексное занятие	Наблюдение
11	Распечатка на 3D принтере комплектующих БПЛА	2	Комплексное занятие	Тест, наблюдение
12	Обучение управления в виртуальном симуляторе	2	Комплексное занятие	Наблюдение
13	Обучение управления в виртуальном симуляторе	2	Комплексное занятие	Наблюдение
14	Обучение управления в виртуальном симуляторе	2	Комплексное занятие	Наблюдение
15	Теория ручного визуального пилотирования	2	Комплексное занятие	Наблюдение
16	Теория ручного визуального пилотирования	2	Комплексное занятие	Наблюдение
17	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
18	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
19	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
20	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
21	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
22	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
23	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
24	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
25	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
26	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
27	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
28	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
29	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
30	Полеты. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	Наблюдение
31	Прохождение квалификационного трека.	2	Тестирование	Тест

32	Правила проведения соревнований.	2	Соревнование	Упражнения, наблюдение
33	Соревнования.	2	Соревнование	Упражнения, наблюдение
34	Соревнования.	4	Соревнование	Упражнения, наблюдение
35	Соревнования.	1	Соревнование	Упражнения, наблюдение
36	Соревнования.	1	Соревнование	Упражнения, наблюдение
37	Инженерная проектная работа.	2	Проект	Экспертиза
38	Инженерная проектная работа.	1	Проект	Экспертиза
39	Рефлексия	1	Турнир	Опрос
40	Итоговое занятие	1	Тестирование	Тест
	Итого	68		

ПРЕДПОЛАГАЕМАЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ КУРСА

Планируемые результаты освоения программы «Школа полётов: конструируй, программируй, управляй и летай» сформулированы исходя из требований к знаниям, умениям, навыкам, которые учащиеся должны приобрести в процессе обучения с учетом цели и поставленных задач.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты имеют направленность на решение задач воспитания, развития и социализации обучающихся. В результате у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

1) патриотического воспитания: проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии; ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных.

2) духовно-нравственного воспитания: ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора, готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков, активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в Интернете;

3) гражданского воспитания: представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах, соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, создании учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности, готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

4) ценностей научного познания: сформированность мировоззренческих представлений о беспилотных летательных аппаратах современному уровню развития науки и общественной практики, готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем; овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия; сформированность информационной культуры, в том числе навыков

самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

5) формирования культуры здоровья: осознание ценности жизни, ответственное отношение к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации беспилотных летательных аппаратов;

6) трудового воспитания: интерес к практическому изучению профессий и труда в сферах профессиональной деятельности, связанных с беспилотными летательными аппаратами, программированием и технологиями, основанными на достижениях научно-технического прогресса; осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных и общественных интересов и потребностей;

7) экологического воспитания: осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационных и коммуникационных технологий;

8) адаптации обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды: освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, в том числе существующих в виртуальном пространстве.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы отражают овладение универсальными учебными действиями – познавательными, коммуникативными, регулятивными.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия: умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы; умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия: формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное; оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования; строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов; прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией: выявлять дефицит информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи; применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев; выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями; оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно; эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение: сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; публично представлять результаты

выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта); самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Совместная деятельность (сотрудничество): понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, в том числе при создании информационного продукта; принимать цель совместной информационной деятельности по сбору, обработке, передаче, формализации информации, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы; выполнять свою часть работы с информацией или информационным продуктом, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий информационный продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация: выявлять в жизненных и учебных ситуациях проблемы, требующие решения; ориентироваться в различных подходах к принятию решений (индивидуальное принятие решений, принятие решений в группе); самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений; составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых знаний об изучаемом объекте; делать выбор в условиях противоречивой информации и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия): владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии; давать оценку ситуации и предлагать план её изменения; учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам; объяснять причины достижения (недостижения) результатов информационной деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации; вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей; оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект: ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;

Принятие себя и других: осознавать невозможность контролировать всё вокруг даже в условиях открытого доступа к любым объёмам информации.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

Программа курса не предполагает расширение и углубление предметных знаний обучающихся, так как направлена на практическое применение имеющихся знаний, поэтому обучающиеся:

- получают основные представления о БАС;
- приобретут навыки работы с БПЛА;
- освоят основные приемы и технологии управления БАС и будут применять знания и умения при реализации проектов;
- реализуют умения выполнять алгоритмические действия и программирования;
- получают возможность применения основ аэродинамики и электротехники;
- освоят навыки исполнения требований безопасности при работе с малыми летательными аппаратами и сопутствующим оборудованием.

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

Цель воспитательной работы: создание оптимальных условий для развития, саморазвития и самореализации личности обучающегося через средства технического

творчества.

Задачи воспитательной работы

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Приоритетные направления воспитательной деятельности

гражданско-патриотическое воспитание, воспитание положительного отношения к труду и творчеству, здоровьесберегающее воспитание, профориентационное воспитание

Формы воспитательной работы

беседа, дискуссия, викторина, трудовой десант, ярмарка, акция, спортивная игра,

Методы воспитательной работы

беседа, дискуссия, пример, упражнение, поручение, создание воспитывающих ситуаций, соревнование, игра, поощрение, наблюдение, тестирование, анализ результатов деятельности,

Планируемые результаты воспитательной работы

сформирует мотивацию к учебной деятельности, включая учебные и познавательные мотивы; сформирует навыки межличностного общения при работе в команде; сформирует устойчивую соревновательную мотивацию.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Задачи	Форма проведения	Сроки проведения
1	Открытое занятие «Управление БПЛА»	Управление БПЛА	очно	ноябрь
2	Школьные соревнования по управлению БПЛА	Повышение мастерства	очно	декабрь
3	Участие в муниципальных соревнованиях. управления БПЛА.	Повышение мастерства	очно	апрель

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы аттестации/контроля для выявления предметных и метапредметных результатов: тестирование, дискуссия, соревнования и турниры.

Формы аттестации/контроля формы для выявления личностных качеств: наблюдение, беседа, опросы, анкетирование.

Особенности организации аттестации/контроля:

Входная аттестация проводится с целью определения уровня знаний, умений, навыков обучающихся, а также их потенциала к развитию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с целью промежуточной оценки обучающимися поставленных задач и достижению личностных результатов, объективной оценки усвоения обучающимися ДООП. Проводится в сроки, установленные локальными актами организации. В учебном журнале проставляется результат аттестации.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по итогам освоения программы с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств ребенка и их соответствия прогнозируемым результатам. Итоговая аттестация может быть не только в форме соревнования, но и как показательное выступление, защита проекта и т.д.

Текущий контроль обучающихся проводится с целью установления фактического уровня освоения теоретических знаний по темам (разделам) программы, их практических умений и навыков.

Оценочные материалы

Для индивидуального развития ребенка имеет огромное значение отслеживание, фиксация динамики развития его достижений, педагогический мониторинг.

Корректный разбор ошибок, недостатков и совместное с педагогом определение перспектив дальнейшего развития. В связи с этим программа предусматривает следующую систему отслеживания результатов:

Механизм оценивания образовательных результатов

Оцениваемые параметры /Оценки	Низкий	Средний	Высокий
Уровень теоретических знаний			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. Уровень практических
Уровень практических навыков и умений			
Работа с БПЛА, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием	Четко и безопасно работает с оборудованием
Способность подготовки и настройки беспилотного летательного аппарата к полету	Не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога	Может подготовить, настроить БПЛА при подсказке педагога	Способен самостоятельно подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога
Степень самостоятельности управления БПЛА	Требуется постоянные пояснения педагога при управлении	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям	Самостоятельно выполняет операции при управлении БПЛА без подсказки педагога
Качество выполнения работы			
	Навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно без присутствия педагога	Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без присутствия педагога	Навыки управления получены в полном объеме, присутствие педагога не требуется

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Методические материалы:

В комплект методических материалов входят методические разработки учебных занятий, инструкции по сборке, презентации для освоения учебных тем, викторины с вопросами по учебным темам, видеоуроки.

Методики и технологии:

- дидактический и лекционный материалы, методики по исследовательской работе, тематика опытнической или исследовательской работы и т.д.

- виды методической продукции: методическое руководство, методическое описание, методические рекомендации, методические указания, методическое пособие, методическая разработка, методическая инструкция.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог может использовать наглядные пособия следующих видов:

1. схематический или символический (чертежи, таблицы, схемы, рисунки, графики, диаграммы);

2. картинный (иллюстрации, слайды, фотоматериалы и др.);

3. дидактические пособия (карточки, раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, тесты, практические задания, упражнения и др.);

4. статья, реферат, доклад.

Условия реализации программы

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на не менее 15 и отвечающего правилам СанПин;

- наличие ученических столов и стульев, соответствующих возрастным особенностям обучающихся;

- шкафы стеллажи для оборудования, а также разрабатываемых и готовых прототипов проекта;

- наличие необходимого оборудования согласно списку;

- наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

Материально-техническое обеспечение программы:

- Компьютеры/ноутбуки;

- Программаторы для микроконтроллеров;

- Устройства для презентации: проектор, экран.

- Локальная сеть для обмена данными.

- Выход в глобальную сеть Интернет

- Квадрокоптеры (БПЛА) – 4 шт.

- Ноутбук – 1 шт. (+ дополнительные телефоны)

Информационное обеспечение программы:

Актуальные аудио-, видео -, фото -, интернет-источники, которые обеспечивают достижение планируемых результатов.

Наименование	Ссылка	Область применения
Радиоуправляемые Авиамodelи -	http://www.rcdesign.ru/articles/avia	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Федерация авиамodelьного спорта России	http://www.fasr.ru	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий

Для обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, e-mail, облачные сервисы и т.д.).

Кадровое обеспечение программы:

Для реализации программы требуется педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Список литературы

- для педагога:

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013.
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014, №8
3. Ефимов Е. Программируем квадрокоптер. Программа. - Режим доступа: <https://belvkk.obramur.ru/upload/iblock/02e/psmvjp0yqsnutkf233u5gkf9y3xggijn.pdf>

- для обучающихся:

1. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950.
2. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. - СПб: Питер, 2005.
3. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. Редакция Tom'sHardwareGuide. - Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html

- для родителей (законных представителей):

1. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. - Рига, 2020.
2. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана.

