

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ТЕРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА им. М. Х. Барагунова с.п. УРОЖАЙНОЕ»
ТЕРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА КБР

Принято на
заседании Педагогического совета
Протокол от
28 августа 2023 г. №1

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. директора Гучакова Э.С.
Приказ от 29 августа 2023г. № 78



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Управление БПЛА»**

Уровень программы: стартовый
Вид программы: модифицированный
Адресат: от 14 до 17 лет
Срок реализации программы: 1 год (40 часов)
Форма обучения: очная
Автор- составитель: Гучакова Фаина Вячеславовна-
педагог дополнительного образования

СП Урожайное 2023 г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.

Пояснительная записка.

Пояснительная записка Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Управление БПЛА» в рамках проекта «Точка роста» составлена на основе: • Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"; • Приказа Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «"Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам". Современное состояние общества требует интенсивного развития передовых наукоемких инженерных дисциплин, масштабного возрождения производств и глубокой модернизации научно-технической базы. В связи с этим ранняя инженерная подготовка подростков по профильным техническим дисциплинам, дальнейшая профессиональная ориентация в секторы инновационных производств особенно важна. В настоящее время отрасль беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является относительно новой, но уже стала очень перспективной и быстроразвивающейся. Одно из главных преимуществ БПЛА – исключение человеческого фактора при выполнении поставленной задачи, который особенно сказывается в опасных для жизни человека задачах. Очень скоро БПЛА станут неотъемлемой частью повседневной жизни: мы будем использовать БПЛА не только в СМИ и развлекательной сферах, но и в проведении воздушного мониторинга общественной и промышленной безопасности, участие в поисково-спасательных операциях, метеорологические исследования, разведка, мониторинг сельскохозяйственных угодий, доставка грузов, кинематография, изобразительное искусство, обучение и многое другое. Дополнительное роботизированное навесное оборудование позволяет добиться высокого уровня точности измерений и автоматизации выполнения полетных операций. Статистика приводит данные – на одного профильного специалиста в БПЛА строительстве приходится более десяти специалистов в смежных направлениях (химические производства, новые материалы, системы связи и прочее). Таким образом, подготовка специалистов в отрасли БПЛА-строительства является важнейшей задачей не только опережающего технического развития, но и экономической стабильности.

Направленность программы: техническая.

Уровень программы. Программа «Управление БПЛА» является программой стартового уровня.

Вид программы: модифицированный.

Организация образовательного процесса по программе регламентируется следующими нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Национальный проект «Образование».
3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».
4. Конвенция ООН о правах ребенка.
5. Приоритетный проект от 30.11.2016 г. № 11 «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума при Президенте РФ.
6. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».
7. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
8. Постановление Правительства РФ от 20.10.2021 г. № 1802 «Об утверждении Правил размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации».
9. Приказ Минобрнауки России от 25.10.2013 г. №1185 «Об утверждении примерной формы договора об образовании по дополнительным общеобразовательным программам».
10. Приказ Минобрнауки РФ от 22.12.2014 г. № 1601 «О продолжительности рабочего времени (нормах часов педагогической работы за ставку заработной платы) педагогических работников и о порядке определения учебной нагрузки педагогических работников, оговариваемой в трудовом договоре».
11. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2015 г. №1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания при этом необходимой помощи».
12. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
13. Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
14. Приказ Минпросвещения России от 16.09.2020 г. № 500 «Об утверждении примерной формы договора об образовании по дополнительным общеобразовательным программам».
15. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

детей в КБР».

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

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

30. Уставом МКОУ СОШ им М.Х.Барагунова с.п. Урожайное и его локальными актами.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Управление беспилотными летательными аппаратами» в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов. 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. Благодаря увеличению возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем (БАС). Именно поэтому важно правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов и робототехники. Настоящая образовательная программа позволяет не только получить ребенку инженерные навыки моделирования, конструирования, программирования и эксплуатации БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами, а также нацеливает на осознанный выбор в дальнейшем вида деятельности в техническом творчестве или профессии: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, программист БПЛА, оператор БПЛА.

Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. В основе программы - 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 любых погодных условиях, сборке и починке БПЛА.

Отличительные особенности программы – проектная научно-познавательная деятельность ученика. Именно в этой деятельности наиболее полно раскрывается личностный потенциал ребенка. Развиваются ценные качества и умения, необходимые современному человеку: критическое, системное, алгоритмическое и творческое мышление; умение находить решение проблем; умение работать самостоятельно и в команде.

Педагогическая целесообразность программы в том, что она направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность школьника. Содержание программы направлено на профессиональную ориентацию обучающихся и мотивацию для возможного продолжения обучения в объединениях дополнительного образования БПЛА, далее в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и авиастроительством.

Адресат программы: учащиеся от 14 до 17 лет.

Срок реализации – 1 год. Объем программы – 40 часов.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 40 минут.

Наполняемость группы: 10-15 обучающихся.

Форма обучения – очная.

Формы занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная.

Цель программы: формирование начальных знаний и инженерных навыков в области проектирования, моделирования, конструирования, эксплуатации сверхлегких летательных дистанционно пилотируемых летательных аппаратов, а также развития логического мышления, углубления знаний, полученных на уроке информатики и расширение общего кругозора ребенка.

Задачи программы:

Личностные:

-углубить и расширить знания обучающихся;

-воспитать трудолюбие, терпение, настойчивость, инициативу.

- воспитать внутреннюю позицию школьника на уровне положительного отношения к урокам информатики и технологии;
- развить интерес к различным видам учебной деятельности, включая элементы предметно-исследовательской деятельности;

Предметные:

- сформировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления квадрокоптером;
- обучить основным приемам эксплуатации беспилотных летательных систем;
- сформировать навыки пилотирования БПЛА;

Метапредметные:

- сформировать умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата;
- осуществлять поиск нужной информации, используя сведения, полученные от взрослых и сверстников;
- определять адекватные способы решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;

Учебный план

№	Название раздела и темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
	Раздел 1. «Обучение полетам»	15	3	12	
1	Основы управления. Полёты на симуляторе Квадрокоптер Dji Spark		1		Беседа, устный опрос.
2	Вводная лекция о содержании курса			1	Наблюдение, практика
3	Принципы управления и строения мультикоптеров			1	Наблюдение, практика
4	Квадрокоптер Dji Tello		1		Беседа, устный опрос.
5	Основы техники безопасности полетов			1	Наблюдение, практика
6	Управление полетом мультикоптера. Принцип функционирования			1	Наблюдение, практика

	аппаратуры управления				
7	Первые учебные полеты.			1	Наблюдение, практика
8	Выполнение сложных полетов, трюков.			1	Наблюдение, практика
9	Выполнение сложных полетов, трюков.			1	Наблюдение, практика
10	Выполнение сложных полетов, трюков.			1	Наблюдение, практика
11	1 Квадрокоптер Dji Spark		1		Беседа, устный опрос.
12	Управление полетом мультикоптера. Принцип функционирования аппаратуры управления			1	Наблюдение, практика
13	Выполнение сложных полетов, трюков.			1	Наблюдение, практика
14	Выполнение сложных полетов, трюков.			1	Наблюдение, практика
15	Выполнение сложных полетов, трюков.			1	Наблюдение, практика
	Раздел 2. «Геоинформационные технологии»	25	6	19	Наблюдение, ответы на вопросы
16	Введение в геоинформационные технологии.		1		Наблюдение, ответы на вопросы
17	Индивидуальные учебные полеты, полеты в парах, в тройке. Разбор аварийных ситуаций.			1	Наблюдение, практика
18	Индивидуальные учебные полеты, полеты в парах, в тройке. Разбор аварийных ситуаций.			1	Наблюдение, практика
19	Кейс: «Глобальное позиционирование – Найди себя на земном шаре».		1		Защита проекта. Креативное задание
20	Упражнения на синхронное движение в паре			1	Наблюдение, практика

21	Упражнения на синхронное движение в паре			1	Наблюдение, практика
22	Фотографии и панорамы.		1		Наблюдение, ответы на вопросы
23	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции».			1	Наблюдение, практика
24	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции».			1	Наблюдение, практика
25	Программирование группового полёта		1		Беседа, устный опрос.
26	Программирование группового полёта			1	Наблюдение, практика
27	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата.			1	Наблюдение, практика
28	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата.			1	Наблюдение, практика
29	Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС(беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке		1		Беседа, устный опрос.
30	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.		1		Беседа, устный опрос.
31	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.			1	Наблюдение, практика
32	Работа над инженерным			1	Наблюдение, практика

	проектом «Беспилотная авиационная система».				
33	Работа над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система».			1	Наблюдение, практика
34	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.			1	Наблюдение, практика
35	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.			1	Наблюдение, практика
36	Разбор полетов			1	Наблюдение, ответы на вопросы
37	Шоу коптеров из Збпла, выполняющих полет в автономном режиме.			1	Наблюдение, практика
38	Шоу коптеров из Збпла, выполняющих полет в автономном режиме.			1	Наблюдение, практика
30	Показательные выступления для ребят школы.			1	Наблюдение, практика
40	Показательные выступления для ребят школы.			1	Наблюдение, Практика, выступления
	Итого	40	9	31	

Содержание учебного плана.

Раздел 1. Обучение полетам.15 часов.

Тема 1.1 .«Обучение полетам». 1 час.

Теория: Постановка задач программы. Понятие «квадрокоптер». История квадрокоптеров. Знакомство с деталями квадрокоптера .Ознакомление обучающихся с программой, приёмами и формами работы. Вводный инструктаж по технике безопасности.

Тема 1.2. «Принципы управления и строения мультикоптеров». 1 час.

Практика: Беспилотная авиация, дроностроение. Описание квадрокоптеров, их принципы управления и применение.

Тема 1.3. «Принципы управления и строения мультикоптеров». 1 час.

Практика: Изучение правил безопасности при пилотировании беспилотного летательного аппарата.

Тема 1.4. «Квадрокоптер Dji Tello. Управление полетом мультикоптера». 1 час.

Теория: Принципы функционирования аппаратуры управления. Основы управления и технические характеристики летательного аппарата.

Тема 1.5. «Основы техники безопасности полетов». 1 час.

Практика: Основы управления и технические характеристики летательного аппарата.

Тема 1.6. «Управление полетом мультикоптера. Принцип функционирования аппаратуры управления». 1 час.

Практика: Первые учебные полеты.

Обучение управлению квадрокоптером. Упражнения: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперёд/назад», «влево/вправо». Разбор аварийных ситуаций.

Тема 1.7. «Первые учебные полеты». 1 час.

Практика: Выполнение не сложных полётов, трюков.

Упражнения: «точная посадка на удаленную точку»,

Тема 1.8. «Выполнение сложных полетов, трюков». 1 час.

Практика: Упражнения: «точная посадка на удаленную точку», «8 D трюки», «самолётик», «воздушный шар», «360 градусов», «круг», «мячик». Разбор аварийных ситуаций.

Тема 1.9. «Выполнение сложных полетов, трюков». 1 час.

Практика: Упражнения: «точная посадка на удаленную точку», «8 D трюки», «самолётик», «воздушный шар», «360 градусов», «круг», «мячик». Разбор аварийных ситуаций.

Тема 1.10. «Выполнение сложных полетов, трюков». 1 час.

Практика: Упражнения: «точная посадка на удаленную точку», «8 D трюки», «самолётик», «воздушный шар», «360 градусов», «круг», «мячик». Разбор аварийных ситуаций

Тема 1.11. «Квадрокоптер Dji Spark». 1 час.

Теория: Индивидуальные учебные полеты. аварийных ситуаций.

Тема 1.12. «Управление полетом мультикоптера. Принцип функционирования аппаратуры управления». 1 час.

Практика: Индивидуальное пилотирование, полеты в паре, в тройке. Выполнение трюков. Разбор аварийных ситуаций.

Тема 1.13. «Выполнение сложных полетов, трюков». 1 час.

Практика: Упражнения: «точная посадка на удаленную точку», «8 D трюки», «самолётик», «воздушный шар», «360 градусов», «круг», «мячик». Разбор аварийных ситуаций.

Тема 1.14. «Выполнение сложных полетов, трюков». 1 час.

Практика: Упражнения: «точная посадка на удаленную точку», «8 D трюки», «самолётик», «воздушный шар», «360 градусов», «круг», «мячик». Разбор аварийных ситуаций.

Тема 1.15. «Выполнение сложных полетов, трюков». 1 час.

Практика: Упражнения: «точная посадка на удаленную точку», «8 D трюки», «самолётик», «воздушный шар», «360 градусов», «круг», «мячик». Разбор аварийных ситуаций.

Раздел 2. Геоинформационные технологии. 25 часов.

Тема 2.1. «Введение в геоинформационные технологии». 1 час.

Теория: этапы проектирования и конструирования БПЛА, полетный контроллер и его работа, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера; основные настройки БПЛА

Тема 2.2. «Индивидуальные учебные полеты, полеты в парах, в тройке. 1 час».

Практика: сборка БПЛА, настройка и калибровка полетного контроллера и аппаратуры, испытание БПЛА и доработка при необходимости.

Тема 2.3. «Сборка БПЛА, настройка и калибровка полетного контроллера и аппаратуры, испытание БПЛА и доработка при необходимости». 1 час.

Практика: Сборка БПЛА, настройка и калибровка полетного контроллера и аппаратуры, испытание БПЛА и доработка при необходимости.

Тема 2.4. «Кейс: «Глобальное позиционирование – Найди себя на земном шаре». 1 час.

Теория: Работа с электронными картами.(GPS) с помощью инновационных технологий находим наше месторасположение на карте.

Тема 2.5. «Упражнения на синхронное движение в паре». 1 час.

Практика: Синхронный взлет, посадка, повороты, вращения в парных упражнениях.

Тема 2.6. «Упражнения на синхронное движение в паре». 1 час.

Практика: Синхронный взлет, посадка, повороты, вращения в парных упражнениях.

Тема 2.7. «Фотографии и панорамы». 1 час.

Теория: Теория: Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.

Тема 2.8. «Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции». 1 час.

Практика: Тестирование программного кода в режимах разворота, изменения

высоты и позиции.

Тема 2.9. «Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции». 1 час.

Практика: Тестирование программного кода в режимах разворота, изменения высоты и позиции.

Тема 2.10. «Программирование группового полёта». 1 час.

Теория: основы группового полета квадрокоптеров. Изучение типов группового поведения роботов.

Тема 2.11. «Программирование группового полёта». 1 час.

Практика: основы группового полета квадрокоптеров. Изучение типов группового поведения роботов.

Тема 2.12. «Программирование группового полёта». 1 час.

Практика: основы группового полета квадрокоптеров. Изучение типов группового поведения роботов.

Тема 2.13. «Программирование группового полёта». 1 час.

Практика: основы группового полета квадрокоптеров. Изучение типов группового поведения роботов.

Тема 2.14. «Основы аэрофотосъёмки. Применение БАС (беспилотных авиационных систем) в аэрофотосъёмке». 1 час.

Теория: описание проблемной ситуации, техника безопасности при лётной эксплуатации, пилотирование БПЛА визуально, полетные режимы, drone racing; основы взлета, висения и посадки; простые фигуры пилотажа; базовые процедуры управления БПЛА, подготовка коптера к вылету в помещении, подготовка к полету на площадке, основы взлета и посадки.

Тема 2.15. «Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка». 1 час.

Теория: Теория: Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.

Тема 2.16. «Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка». 1 час.

Практика: Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования

Тема 2.17. «Работа над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система». 1 час.

Практика: изучение аппаратуры радиоуправления БПЛА и ее настройки, изучение полетных режимов; проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки

Тема 2.18. «Работа над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система». 1 час.

Практика: изучение аппаратуры радиоуправления БПЛА и ее настройки,

изучение полетных режимов; проектирование трассы для drone racing, тренировки на трассе, выполнение упражнений, проведение гонки

Тема 2.19. « Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования». 1 час.

Практика: Выполнение группового полета в автоматическом режиме.

Тема 2.20. « Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования». 1 час.

Практика: Выполнение группового полета в автоматическом режиме.

Тема 2.21. « Разбор полетов». 1 час.

Практика: Основы группового полета квадрокоптеров. Изучение типов группового поведения роботов.

Тема 2.22. « Шоу коптеров из Збпла, выполняющих полет в автономном режиме». 1 час.

Практика: Выступление.

Тема 2.23. «Шоу коптеров из Збпла, выполняющих полет в автономном режиме». 1 час.

Практика: Выступление.

Тема 2.24. « Показательные выступления для ребят школы». 1 час.

Практика: Выступление.

Тема 2.25. « Показательные выступления для ребят школы». 1 час.

Практика: Выступление.

Планируемые результаты

Личностные:

По окончании первого года обучения у обучающихся будет/будут:

- углублены и расширены знания о БПЛА;
- воспитано трудолюбие, терпение, настойчивость, инициативу.
- воспитана внутренняя позиция школьника на уровне положительного отношения к урокам информатики и технологии;
- развит интерес к различным видам учебной деятельности, включая элементы предметно-исследовательской деятельности;

Предметные:

У обучающихся будет/будут:

- сформированы знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления квадрокоптером;
- сформированы навыки основным приемам эксплуатации беспилотных летательных систем;
- сформированы навыки пилотирования БПЛА;

Метапредметные:**У обучающихся будет/будут:**

- сформированы умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата;
- сформировано умение осуществлять поиск нужной информации, используя сведения, полученные от взрослых и сверстников;
- сформировано умение определять адекватные способы решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**Календарный учебный график.**

Год обучения	Дата начала учебного года	Дата окончания учебного года	Количество учебных недель	Количество учебных часов в год	Режим занятия
стартовый	01.09	30.06	40	40	1 раз в неделю 40 минут

Условия реализации программы

Программа реализуется в оборудованном кабинете со столами и стульями соответственно возрасту детей (в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПин 2.4.3648-20.) Предметно-развивающая среда соответствует интересам и потребностям детей, целям и задачам программы. На занятиях используются материалы, безопасность которых подтверждена санитарно-эпидемиологическими условиями.

Кадровое обеспечение.

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими: среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, опыт дистанционной деятельности, а также прошедших курсы повышения квалификации по профилю деятельности.

Материально-техническое обеспечение.

Квадрокоптеры Dji Tello и Dji Spark, ноутбуки, фотоаппарат, программное обеспечение, интернет подключение.

Методы работы.

В процессе реализации программы используются следующие методы организации занятий:

- словесные методы (лекция, объяснение);
- демонстративно-наглядные (демонстрация работы в программе, схем, таблиц);
- исследовательские методы;
- работа в парах;
- работа в малых группах;

проектные методы (разработка проекта по спирали творчества, моделирование, планирование деятельности).

Методическое и дидактическое обеспечение программы.

1. Учебные и методические пособия.
2. Инструкции по охране труда и технике безопасности.
3. Тематические методические разработки.
4. Дидактический материал.
5. Наглядные пособия.
6. Тематические презентации.
7. Интернет- ресурсы.
8. Электронные образовательные ресурсы.

методическое и дидактическое обеспечение программы.

№ п/п	Методы и приемы	Раздел (тема учебного плана)	Форма занятия	Методические пособия, ЭОР	Формы контроля
1	Словесный метод беседа, описание, разъяснение, рассуждение	Вводное занятие «Обучение полетам»	беседа	1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2.Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: http://habrahabr.ru/post/227425/	Опрос Наблюдение, ответы на вопросы Аттестация
2	Словесный метод беседа, описание, разъяснение, рассуждение	«Геоинформационные технологии»	практика	1.Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета.	Опрос Наблюдение, ответы на вопросы

				Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf 2.Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана.	
--	--	--	--	--	--

Форма аттестации/контроля

- конкурс;
- выполнение практических полётов (визуальных и в режиме авиа стимулятора).

Оценочные материалы

- защита проектных работ;
- практические задания.

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

№	Критерий	Оценка (в баллах)
1	Актуальность поставленной задачи	3 – имеет большой интерес (интересная тема) 2 – носит вспомогательный характер 1 – степень актуальности определить сложно 0 – не актуальна
2	Новизна решаемой задачи	3 – поставлена новая задача 2 – решение данной задачи рассмотрено с новой точки зрения, новыми методами 1 – задача имеет элемент новизны 0 – задача известна давно
3	Оригинальность методов решения задачи	3 – задача решена новыми оригинальными методами 2 – использование нового подхода к решению идеи 1 – используются традиционные методы решения
4	Практическое значение результатов работы	2 – результаты заслуживают практического использования 1 – можно использовать в учебном процессе 0 – не заслуживают внимания
5	Наличие программ	2 – присутствуют самостоятельно, 1 – присутствуют готовые проекты 0 – отсутствуют проекты

6	Уровень проработанности решения задачи	2 – задача решена полностью и подробно с выполнением всех необходимых элементов 1 – недостаточный уровень проработанности решения 0 – решение не может рассматриваться как удовлетворительное
	Максимальное количество баллов	15

Список литературы для педагогов:

- 1.Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырех винтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана.
- 2.Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана.
- 3.Электрон. журн. 2013. №4.

Список литературы для обучающихся:

1. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>
2. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига,2010.Режимдоступа:http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajero_dtnamiki_Riga.pdf

Список литературы для родителей.

1. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
2. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>

Интернет ресурсы:

- 1.Электрон. журн. 2013. №4.
<http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>
<https://www.youtube.com/watch?v=F>