

Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя школа с.Лава
Сурского района Ульяновской области

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № 5
от 11 мая 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ СШ с.Лава
Т.Е.Швецова
Приказ № 38 от 12 мая 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
технической направленности
«Управление беспилотными летательными аппаратами»
(Точка роста)

Возраст обучающихся: 7-9
Срок реализации: 1 год
Уровень программы: базовый

Разработчик программы:
Педагог дополнительного образования
Лофинг Татьяна Ивановна

с.Лава, 2023 г.

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	6
1.3. Планируемые результаты освоения программы	7
1.4. Учебный план.....	8
1.5. Содержание учебного плана	11
2. Комплекс организационно-педагогических условий	17
2.1. Календарный учебный график	17
2.2. Формы аттестации/контроля	22
2.3. Оценочные материалы.....	23
2.4. Методическое обеспечение программы	26
2.5. Условия реализации программы.....	27
2.6. Воспитательный компонент	30
3. Список литературы	33

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовое обеспечение программы:

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности "Управление беспилотными летательными аппаратами" разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);

Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Локальные акты образовательной организации:

Устав образовательной организации МОУ СШ с.Лава;

Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в МОУ СШ с.Лава;

Положение о порядке проведения входного, текущего контроля, итогового контроля освоения обучающимися дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в МОУ СШ с.Лава, протокол № 42 от 06.04.2020 г.

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий: *(указываются в случае реализации программы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)*

Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Положение о реализации дополнительных общеобразовательных программ с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в МОУ СШ с.Лава.

Уровень освоения программы: базовый
Направленность (профиль): техническая

Актуальность программы:

Актуальность данной программы состоит в том, что данная образовательная программа повышает доступность получения дополнительного образования для детей, проживающих в сельской местности. Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС). В настоящее время наблюдается высокий рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники. 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. Программа не только обучает ребенка основам моделировать и строения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), но и направлена на формирование и развитие творческих способностей обучающихся, их раннее профессиональное самоопределение и личностное развитие. Особенностью настоящей программы является то, что после ее освоения обучающиеся получают базу знаний и умений, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также получить навыки управления БПЛА.

Отличительные особенности программы:

Состоит в том, что изучение БПЛА дает возможность в дальнейшем объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания технологии, информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

Новизна программы:

Программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Адресат программы:

Программа предназначена для обучения детей (подростков) в возрасте 7-9.

В этом возрасте дети начинают задумываются о своей будущей

профессии.

Наполняемость группы: 10

Объем программы: 72 часа

Срок освоения программы: 1 год

Форма(ы) обучения: Очная

Форма реализации: С применением дистанционных образовательных технологий

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа с 10 минутным перерывом. Продолжительность одного академического часа – 45 минут, при электронном обучении или обучении с применением дистанционных технологий – 30 минут.

Особенности организации образовательного процесса:

Основной формой организации образовательного процесса при реализации образовательной программы дополнительного образования обучающихся является занятие.

Важно, что образовательный процесс ориентирован не только на передачу определенных знаний, умений и навыков, но и на развитие ребенка, раскрытие его творческих возможностей, способностей и таких качеств личности, как инициативность, самостоятельность, фантазия, самобытность, то есть на то, что относится к индивидуальности человека.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы:

Развитие технических способностей и формирование раннего профессионального самоопределения обучающихся в процессе сборки и пилотирования БПЛА.

Задачи программы:

Образовательные:

- формировать представления о конструкциях, механизмах, используемых в БПЛА, их назначении, перспективах развития;
- формировать знания в области моделирования и конструирования БПЛА;
- формировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления БПЛА;
- обучать навыкам пилотирования БПЛА;
- формировать умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата.

Развивающие:

- развивать инженерное мышление, навыки конструирования и пилотирования БПЛА;
- развивать мыслительные, творческие, коммуникативные способности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать творческое отношение к выполняемой работе;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

Предметные результаты:

- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков конструирования, программирования квадрокоптера, научить основным приемам пилотирования и аэрофото- и видеосъемки.

Метапредметные результаты:

- способствовать развитию познавательного интереса к технической деятельности, творческого отношения к выполняемой работе;
- формировать способность принимать решения в процессе конструирования и программирования, содействовать развитию логического мышления и памяти;
- воспитывать умение работать в коллективе, мотивировать на достижение коллективных целей.

Личностные результаты:

- формировать активную личностную позицию, мотивировать на профессиональное самоопределение обучающихся.

1.4. Учебный план

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с БПЛА	7	4	3	
1.1.	Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы.	2	1	1	Беседа, лекция, Тестирование.
1.2.	Классификация БПЛА.	2	1	1	Наблюдение, лекция, беседа.
1.3	Основные базовые элементы БПЛА и их назначение.	2	1	1	Текущий контроль. Тест
1.4	Основы техники безопасности полётов.	1	1	0	Наблюдение, лекция, беседа
2.	Сборка БПЛА	8	4	4	
2.1	Детали и узлы квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини». Аккумулятор.	2	1	1	Наблюдение, лекция, беседа
2.2	Детали и узлы квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини». Бесколлекторные двигатели.	2	1	1	Наблюдение, лекция, беседа
2.3	Детали и узлы квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини». Приемник. Пульт управления.	2	1	1	Наблюдение, лекция, беседа
2.4	Детали и узлы квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини» . Базовая плата. Плата установки дополнительных	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание

	модулей. Первое включение.				
3	Настройка БПЛА	10	4	6	
3.1	Настройка пульта управления квадрокоптера «Пионер».	2	1	1	Наблюдение, лекция, беседа
3.2	Настройка связи пульта управления с приемником квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини».	2	1	1	Наблюдение, лекция, беседа
3.3	Настройка параметров автопилота квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини». Работа с логами автопилота.	2	1	1	Наблюдение, лекция, беседа
3.4	Неисправности квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини».	4	1	3	Текущий контроль. Практическое зада
4	Пилотирование БПЛА	40	9	31	
4.1	Виртуальный симулятор.	8	1	7	Промежуточная аттестация. Зачет.
4.2	Система навигации в помещении Геоскан «Пионер Мини».	2	1	1	Учебные полёты
4.3	Первый взлет. Зависание на малой высоте.	4	1	3	Учебные полёты
4.4	Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме.	4	1	3	Учебные полёты
4.5	Полет на малой высоте по траектории.	4	1	3	Учебные полёты
4.6	Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо».	4	1	3	Учебные полёты
4.7	Выполнение упражнения «облёт по кругу».	4	1	3	Учебные полёты
4.8	Выполнение упражнений «челнок»,	5	1	4	Учебные полёты

	«восьмерка», «коробочка», «змейка».				
4.9	Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне.	5	1	4	Текущий контроль. Зачет
5	Аэросъемка с Помощью квадрокоптера	7	3	4	
5.1	Подготовка квадрокоптера и камеры.	3	1	2	Выполнение практических заданий
5.2	Составление маршрута полета и задания для аэросъемки.	2	1	1	Выполнение практических заданий
5.3	Итоговое занятие- соревнование.	2	1	1	Соревнования
	Итого	72	24	48	

1.5. Содержание учебного плана

Раздел 1. Знакомство с БПЛА

Тема 1.1. Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы.

Теория. Организация занятий и основные требования. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения на занятиях. Определение БПЛА. Историческая справка. Беспилотные аппараты в России и в мире. Перспективы развития БПЛА.

Практика. Выполнение теста по изученному материалу.

Форма контроля: Беседа, лекция, тестирование.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини».

Тема 1.2. Классификация БПЛА

Теория. Классификация БПЛА по взлетной массе и дальности действия: микро и мини-БПЛА легкие малого радиуса действия, легкие среднего радиуса действия, средние, среднетяжелые, тяжелые среднего радиуса действия, тяжелые большой продолжительности полета, беспилотные боевые самолеты. Классификация БПЛА по назначению: военные и гражданские. Классификация БПЛА по принципу полета: самолетного типа с гибким крылом, вертолетного типа с машущим крылом, аэростатического типа.

Практика. Выполнение теста по изученному материалу.

Форма контроля: Наблюдение, беседа, лекция.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини».

Тема 1.3. Основные базовые элементы БПЛА и их назначение

Теория. Автопилот. Функции автопилота: оценка положения и параметров движения БПЛА в пространстве; управление исполнительными механизмами и двигательной установкой; информационный обмен с пунктом управления. Инерциальные датчики измеряют угловые скорости аппарата и линейные ускорения. Система навигации определяет координаты БПЛА. Стандартная навигационная система – приемник Глобальной навигационной спутниковой системы (далее – ГНСС) GPS и ГЛОНАСС. Аккумуляторные батареи. Двигательная установка приводит в движение БПЛА, преобразуя энергию источника в механическую. Двигательная установка делится на двигатель и системы, обеспечивающие его работу. Канал связи – для обмена информацией с пунктом управления. Дуплексный или полудуплексный, широкополосной или узкополосной радиоканалы. Архитектура радиоканала – от «точка-точка» до «mesh».

Практика. Демонстрация работы БПЛА. Выполнение теста по темам раздела «Знакомство с БПЛА».

Форма контроля: Текущий контроль, тест.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», раздаточный материал.

Тема 1.4. Основы техники безопасности полётов

Теория. Правила использования технических средств обучения. Техника безопасности пилотирования. Места, где нельзя или нежелательно летать. Потенциально опасные манёвры. «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях». Применения приобретённых знаний. Правила противопожарной безопасности.

Форма контроля: Наблюдение, беседа, лекция.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», раздаточный материал.

Раздел 2. Сборка БПЛА

Тема 2.1. Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Аккумулятор.

Теория. Литий-полимерный аккумулятор 7.4В 1300мАч 9,62Втч. Техника безопасности при обращении с аккумулятором. Зарядное устройство. Зарядка и разрядка аккумуляторных батарей (далее АКБ). Звуковые и световые сигналы уровня зарядки аккумулятора. Балансировка и хранение аккумуляторов.

Практика. Зарядка аккумулятора квадрокоптера «Пионер». Сборка рамы и основания, стоек, дуг и перемычек защиты коптера. Сборка и закрепление отсека АКБ. Установка аккумулятора на раме.

Форма контроля: Наблюдение, беседа, лекция.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», раздаточный материал (детали, аккумуляторы и т.д.).

Тема 2.2. Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Бесколлекторные двигатели.

Теория. Бесколлекторный двигатель 1306 3100 KV. Мотор правого вращения. Мотор левого вращения. Демпферы. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем.

Практика. Установка моторов на основании рамы, закрепление их винтами. Установка и закрепление на основании рамы со стороны моторов демпферов

Форма контроля: Наблюдение, беседа, лекция.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», раздаточный материал.

Тема 2.3. Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Приемник. Пульт управления.

Теория. Приемник. Пульт. Устройство пульта. Два джойстика пульта. Левый джойстик – управление коптером вверх, вниз, влево, вправо. Правый джойстик обеспечивает наклоны (тангаж) и крен коптера. Техника безопасности при обращении с приемником, пультом управления.

Практика. Установка приемника на ножку шасси квадрокоптера.

Форма контроля: Наблюдение, беседа, лекция.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», раздаточный материал.

Тема 2.4. Детали и узлы квадрокоптера «Пионер». Базовая плата. Плата установки дополнительных модулей. Первое включение.

Теория. Базовая плата. Одноплатное решение, содержащее автопилот с датчиками, регуляторы моторов, радиосвязь, источники питания и необходимые разъемы, упрощает совмещение электроники с рамой и уменьшает количество проводов до минимума. Элементы платы: радиомодуль 868 МГц, RGB светодиоды WS2812B, регулятор оборотов мотора. Техника безопасности. Установка платы для дополнительных модулей. Установка пропеллеров. Первое включение.

Практика. Установка на раме и подключение платы. Подключение аккумулятора к базовой плате. Включение. Самостоятельная работа «Проверка работ всех узлов квадрокоптера».

Форма контроля: Текущий контроль. Практическое задание

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», раздаточный материал.

Раздел 3. Настройка БПЛА

Тема 3.1. Настройка пульта управления квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини»

Теория. Установка на компьютере программы Pioneer Station. Скачать бесплатную версию на сайте Геоскан Пионер <https://www.geoscan.aero/ru/pioneer/>. Обновление прошивки – установка последней актуальной версии. Настройка пульта. Настройка вкладки FUNCTION: REVERSE–Ch2 и Ch– Rev; AUX.CHANNELS – Channel 5 – CHTYPE – SWx – SwA – SwC; AUX.CHANNELS – Channel 6 – CHTYPE – SWx – SWD; AUX.CHANNELS – Channel 7 – CHTYPE – SWx – SwA – SWB. Во вкладке SUSTEM: OUTPUT MODE – Output – PPM; STICKS MODE – M2 (Mode 2).

Практика. Установка программы. Настройка пульта управления.

Форма контроля: Наблюдение, беседа, лекция.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

Тема 3.2. Настройка связи пульта управления с приемником квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини».

Теория. Настройка связи пульта с приемником – привязка. Меню настроек пульта/ вкладка SYSTEM/ пункт RxBind/ кнопка BIND. Нажатие кнопки с одновременным подключением аккумулятора.

Практика. Настройка связи пульта управления с приемником.

Форма контроля: Наблюдение, беседа, лекция.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

Тема 3.3. Настройка параметров автопилота квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини». Работа с логами автопилота.

Теория. Подключить «Пионер» к компьютеру. Войти в программу Pioneer Station/ вкладка Настройка параметров автопилота/ Параметры. Текущие параметры отображаются в правой части окна. Параметры можно изменить и сохранить. Кнопки LPS, GPS, OPT – каждая из них загружает в квадрокоптер стандартный набор параметров полета. Работа с логами автопилота. Скачивание файла лога. Просмотр файла лога.

Практика. Настройка связи пульта управления с приемником.

Форма контроля: Наблюдение, беседа, лекция.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

Тема 3.4. Неисправности квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини»

Теория. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности. Настройка, подключение аппаратуры.

Практика. Самостоятельная работа «Поиск и устранение неисправностей, замена элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры»

Форма контроля: Текущий контроль. Практическое задание

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

Раздел 4. Пилотирование БПЛА

Тема 4.1. Виртуальный симулятор.

Теория. Симулятор FPV Freerider. Скачать бесплатную версию на сайте Геоскан Пионер <https://www.geoscan.aero/ru/pioneer/>. Подключение пульта FlySkYi6S к компьютеру проводом MicroUSB. Запустить симулятор. Интерфейс программы. Основы работы в программе. Карта пилотирования. Анализ полетов, ошибок пилотирования.

Практика. Отработка навыков управления квадрокоптером в симуляторе FPV Freerider. Зачет.

Форма контроля: Промежуточная аттестация. Зачёт.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

Тема 4.2. Система навигации в помещении Геоскан Локус.

Теория. Ручное визуальное пилотирование. Создание контролируемой полетной зоны, обеспечивающей точное и безопасное управление квадрокоптером.

Практика. Установка полетной зоны. Установка на коптер бортового модуля навигации в помещении.

Форма контроля: Учебные полёты

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

Тема 4.3. Первый взлет. Зависание на малой высоте.

Теория. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульта управления. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Форма контроля: Учебные полёты

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», пульт управления и другой раздаточный материал.

Тема 4.4. Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме.

Теория. Взлет. Зависание. Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Форма контроля: Учебные полёты

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

Тема 4.5. Полет на малой высоте по траектории Теория. Взлет. Полет на малой высоте по траектории. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне. Тема 4.6. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо».

Теория. Взлет. Зависание. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо». Посадка. Анализ ошибок пилотирования.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Форма контроля: Учебные полёты

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

Тема 4.7. Выполнение упражнения «облёт по кругу».

Теория. Взлет. Полёт по кругу. Зависание боком к себе. Полет боком к себе «вперед-назад» и «влево-вправо». Полёт боком к себе «влево-вправо» по одной линии с разворотом. Посадка. Анализ ошибок пилотирования.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Форма контроля: Учебные полёты

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

Тема 4.8. Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка».

Теория. Взлет. Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка». Посадка. Анализ ошибок пилотирования.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Форма контроля: Учебные полёты

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

Тема 4.9. Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне

Практика. Зачет по ручному управлению квадрокоптером в полетной зоне.

Форма контроля: Текущий контроль, зачёт.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

Раздел 5. Аэросъемка с помощью квадрокоптера.

Тема 5.1. Подготовка квадрокоптера и камеры.

Теория. Настройка камеры, подключение карты памяти, подключение и настройка принимающего устройства. Последовательность и правила установки видеокамеры на подвес. Удаленный доступ, его понятие.

Практика. Установка видеокамеры. Настройка видеокамеры. Особенности съемки с воздуха. Копирование видео на ПК с последующим редактированием. Составление видеороликов.

Форма контроля: Выполнение практических заданий.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

Тема 5.2. Составление маршрута полета и задания для аэросъемки.

Теория. Ознакомительный этап. Познакомиться с особенностями процесса фото- и видеосъемки и определить ее степень влияния в повседневной жизни, узнать возможности применения, использовать понятия «масштаб», «элементы ориентирования». Поверхностное обучение ребят о составлении маршрута полета и задания для аэросъемки.

Практика. Демонстрация полета квадрокоптера. Условия полета.

Форма контроля: Выполнение практических заданий.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

Тема 5.3. Итоговое занятие- соревнование.

Теория. Демонстрация полученных умений и навыков в процессе обучения. Узнать о проводимых соревнованиях, правилах участия, разработка положения о школьном соревновании по пилотированию.

Практика. Проведение школьных соревнований по пилотированию квадрокоптеров. Отработка навыков посадки.

Форма контроля: Соревнование.

Оборудование: Квадрокоптеры Геоскан «Пионер Мини», ноутбук, пульт управления и другой раздаточный материал.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Место проведения: МОУ СШ с.Лава

Время проведения занятий: 14.40-16.25

Год обучения: 2023-2024г.

Количество учебных недель: 36

Количество учебных дней: 36

Сроки учебных периодов: 1 полугодие – с 1.09.2023 г. по 31.12.2023 г.

2 полугодие – с 14.01.2024 г. по 31.05.2024 г.

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата проведения занятия		Причины изменения даты
					планируемая	фактическая	
Знакомство с БПЛА 8 часов							
1	Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы.	2	Беседа, лекция	Тестирование.	01.09.2023г.		
2	Классификация БПЛА.	2	Беседа, лекция	Наблюдение	08.09.2023г.		
3	Основные базовые элементы БПЛА и их назначение.	2	Текущий контроль.	Тест	15.09.2023г.		
4	Основные базовые элементы БПЛА и их назначение.	2	Беседа, лекция	Наблюдение	22.09.2023г.		
Сборка БПЛА 8 часов							

5	Детали и узлы квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини». Аккумулятор.	2	Беседа, лекция	Наблюдение	29.09.2023 г.		
6	Детали и узлы квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини». Бесколлекторные двигатели.	2	Беседа, лекция	Наблюдение	06.10.2023 г.		
7	Детали и узлы квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини». Приемник. Пульт управления.	2	Беседа, лекция	Наблюдение	13.10.2023 г.		
8	Детали и узлы квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини» . Базовая плата. Плата установки дополнительных модулей. Первое включение.	2	Текущий контроль.	Практическое задание	20.10.2023 г.		
Настройка БПЛА 10 часов							
9	Настройка пульта управления квадрокоптера «Пионер».	2	Беседа, лекция	Наблюдение	27.10.2023 г.		
10	Настройка связи пульта управления с приемником квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини».	2	Беседа, лекция	Наблюдение	03.11.2023 г.		
11	Настройка параметров автопилота квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини». Работа с логами автопилота.	2	Беседа, лекция	Наблюдение	10.11.2023 г.		
12	Неисправности квадрокоптера Геоскан «Пионер Мини».	2	Текущий контроль.	Практическое задание	17.11.2023 г.		
13	Неисправности квадрокоптера	2	Текущий	Практическое	24.11.2023 г.		

	Геоскан «Пионер Мини».		контроль.	задание			
Пилотирование БПЛА 40 часов							
14	Виртуальный симулятор.	2	Промежуточная аттестация.	Зачёт	01.12.2023 г.		
15	Виртуальный симулятор.	2	Промежуточная аттестация.	Зачёт	08.12.2023 г.		
16	Виртуальный симулятор.	2	Промежуточная аттестация.	Зачёт	15.12.2023 г.		
17	Виртуальный симулятор.	2	Промежуточная аттестация.	Зачёт	22.12.2023 г.		
18	Система навигации в помещении Геоскан «Пионер Мини».	2	Учебные полёты	Учебные полёты	29.12.2023 г.		
19	Первый взлет. Зависание на малой высоте.	2	Учебные полёты	Учебные полёты	19.01.2024 г.		
20	Первый взлет. Зависание на малой высоте.	2	Учебные полёты	Учебные полёты	26.01.2024 г.		
21	Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме.	2	Учебные полёты	Учебные полёты	02.02.2024 г.		
22	Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме.	2	Учебные полёты	Учебные полёты	09.02.2024 г.		
23	Полет на малой высоте по траектории.	2	Учебные полёты	Учебные полёты	16.02.2024 г.		
24	Полет на малой высоте по траектории.	2	Учебные полёты	Учебные полёты	23.02.2024 г.		
25	Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо».	2	Учебные полёты	Учебные полёты	01.03.2024 г.		

26	Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо».	2	Учебные полёты	Учебные полёты	08.03.2024 г.		
27	Выполнение упражнения «облёт по кругу».	2	Учебные полёты	Учебные полёты	15.03.2024 г.		
28	Выполнение упражнения «облёт по кругу».	2	Учебные полёты	Учебные полёты	22.03.2024 г.		
29	Выполнение упражнений «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка».	2	Учебные полёты	Учебные полёты	29.03.2024 г.		
30	Выполнение упражнений «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка».	2	Учебные полёты	Учебные полёты	05.04.2024 г.		
31	Выполнение упражнений «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка».	2	Учебные полёты	Учебные полёты	12.04.2024 г.		
32	Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне.	2	Текущий контроль.	Зачет	19.04.2024 г.		
33	Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне.	2	Текущий контроль.	Зачет	26.04.2024 г.		
Аэросъемка с помощью квадрокоптера 6 часов							
34	Подготовка квадрокоптера и камеры.	2	Выполнение	Выполнение	03.05.2024 г.		
35	Составление маршрута полета и задания для аэросъемки.	2	практических	практических	10.05.2024 г.		

36	Итоговое занятие-соревнование.	2	Соревнования	Соревнования	17.05.2024 г.		
	Итого	72					

2.2. Формы аттестации/контроля

Формы аттестации/контроля для выявления предметных и метапредметных результатов:

- Тестирование,
- практическая работа,
- соревнования и турниры

Формы аттестации/контроля формы для выявления личностных качеств:

Освоение Программы сопровождается текущим контролем успеваемости обучающихся. Текущий контроль проводится в течение всего периода обучения для отслеживания уровня усвоения теоретических знаний, практических умений и своевременной корректировки образовательного процесса в форме педагогического наблюдения. Промежуточная аттестация обучающихся проводится по итогам учебного полугодия.

Особенности организации аттестации/контроля:

В начале обучения проводится входная диагностика, текущая диагностика и итоговая диагностика.

2.3. Оценочные материалы

В данном разделе отражаются оценочные материалы, позволяющие определить достижение учащимися планируемых результатов:

- практическое задание;
- тестирование;
- зачет;
- соревнование

Оценка результативности реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Входная диагностика		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Полное отсутствие представлений о данном направлении	Имеются представления о данном направлении	Знание технологии изготовления квадрокоптера
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологией</i>		
Незнание терминологии изучаемого курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Знание терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки предусмотренные программой</i>		
Неумение пользоваться (слабое умение) пользоваться колющими и режущими инструментами, клеящими составами; неумение пользоваться инструкционно-технологическими картами	Умеет правильно пользоваться распространенными инструментами, имеет представление о пользование инструкционно-технологической картой. Имеются небольшие навыки работы с природным материалом, с пряжей, нитками	Умение правильно пользоваться инструментами, умение работать с инструкционно-технологической картой. Имеются навыки работы с природным материалом, с пряжей
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		
Отсутствия творчества в работе	Небольшие проявления творчества в освоении учебного материала	Умеренное проявление творчества в освоении учебного материала
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Неумение работать самостоятельно	Эпизодические применения самостоятельности работы	Периодическое применения самостоятельности в работе
Текущая диагностика		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Отсутствие знаний (слабые знания) технологии изготовления изделий, незнание правил обращения со специальными инструментами	Незначительные пробелы в знании технологии изготовления изделий	Прочное знание технологии изготовления изделия

<i>Критерий 2: Владение специальной терминологии</i>		
Слабое знание терминологии курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Знание терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой</i>		
Слабое умение пользоваться специальными инструментами, слабые навыки работы с инструкционно-технологическими картами, слабые навыки выполнения изделий	Умение правильно пользоваться большей частью специальных инструментов, умение выполнять изделия при небольшой поддержке педагога	Уверенная работа с инструкционно-технологической картой; целесообразное использование инструментов, аккуратность, экономичность в расходовании материалов, прочные умения и навыки работы
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		
Отсутствие творчества в работа	Сочетание репродуктивных и творческих навыков	Выдвижение новых идей, стремление их воплотить в своей работе
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Неумение работать самостоятельно	Сочетание навыков самостоятельной работы под руководством и контролем педагога	Стремление как можно чаще проявлять самостоятельность в работе
Итоговая диагностика		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретические знаний</i>		
Слабое знание технологии изготовления изделий, слабое знание правил безопасности труда	Незначительные пробелы в знании технологии изготовления изделий	Прочное знание изготовления изделий
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологии</i>		
Слабое знание терминологии курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Отсутствие пробелов в знании терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой</i>		
Допускает ошибки в технологии изготовления изделий, неаккуратность в работе, ошибки в обращении со специальными инструментами, слабые навыки работа с технологической картой.	Умение разрабатывать собственные эскиз изделия, допускаются незначительные ошибки в технологии изготовления изделия, присутствие навыком аккуратности, экономичности в работе с материалами, соблюдение правил техники безопасности под контролем педагога	Уверенная работа с технологической картой; умение разрабатывать собственный эскиз изделия и технологию его изготовления; целесообразное использование инструментов, аккуратность, экономичность в расходовании материалов
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		
Слабые проявления творчества	Умеренные проявления творчества в работе	Проявление индивидуального творческого подхода к выполнению любого изделия
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Слабые навыки	Умеренное проявление	Высокоразвитое умение

самостоятельной работы	самостоятельности в работе	самостоятельно, без помощи педагога, выполнять изделия
------------------------	----------------------------	--

2.4. Методическое обеспечение программы

Методические материалы:

Рабочая тетрадь «Проектирование и реализация в образовательных организациях программ дополнительного образования в области эксплуатации БАЛ».

Методическое пособие «Проектирование и реализация в образовательных организациях программ дополнительного образования в области эксплуатации БАЛ»

Методики и технологии:

В программе используются следующие методики и технологии: рабочая тетрадь «Проектирование и реализация в образовательных организациях программ дополнительного образования в области эксплуатации БАЛ».

Краткое описание работы с методическими материалами:

Приступая к работе по составлению методического материала, необходимо четко определить ее цель.

Цель может быть разной:

- определение форм и методов изучения содержания темы;
- раскрытия опыта проведения занятий по изучению той или иной темы учебной программы;
- описание видов деятельности педагога и обучающихся; описание методики использования современных технических и информационных средств обучения;
- осуществление теории с практикой на занятиях;
- использование современных педагогических технологий или их элементов на занятиях и т.д.

2.5. Условия реализации программы

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на 1 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:

Перечень и количество оборудования, инструментов, материалов, необходимых для реализации программы и область их применения.

№ п/п	Наименование	Кол-во	Область применения
1	МФУ (принтер, сканер, копир)	1	Распечатывать схемы, планы и другой материал
2	Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	1	Используется для программирования программ. Просматривания полученной информации
3	Ноутбук с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением(Lenovo Legion Y540-151RH)	10	Используется для проведения программирования программ. Просматривания полученной информации
4	Квадрокоптер Geosan «Пионер Мини»	3	Используется для съёмок видео, фото. Атак же делать

			различные трюки.
5	Квадрокоптер Tello EDU	3	Используется для съёмок видео, фото.
6	Смартфон HUAWEI P smartZ	1	Используется для связи с другим устройством. Составлять блочные программы

Информационное обеспечение программы:

Для реализации данной программы необходимо информационное обеспечение:

- точка доступа к сети Интернет;
- флэш-накопитель(USB);
- программы установленные на ноутбуке или компьютере.

Наименование	Ссылка	Область применения
Лекции от «Коптер-экспресс»	https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344/ https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0/	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Программы: TRIKStudio, Pioneer Station, Lua скачиваются бесплатно на сайте Геоскан Пионер:	https://www.geoscan.aero/ru/pioneer/	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Онлайн журнал о дронах	https://dronomania.ru/	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Все о квадрокоптерах	https://mykvadrocopter.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, Skype - общение, 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».

2.6. Воспитательный компонент

Цель воспитательной работы

Является обеспечение интериоризации обучающимися ценностно-смыслового компонента в осваиваемых сферах деятельности (в зависимости от направленности программы);

-содействие обучающимся в обретении личностных смыслов в избранных сферах деятельности как основы самореализации в социально-профессиональной и культурно-досуговой областях;

- содействие обучающимся в освоении способов регулирования собственных действий, взаимодействия с партнерами в различных сферах деятельности, освоение способов самопознания, самоопределения, совладания с собственными трудностями;

- обеспечение интеграции обучающихся в профессиональные или досуговые сообщества, содействие реализации возможностей обучающихся в детско-взрослых сообществах.

Задачи воспитательной работы

Воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;

Приоритетные направления воспитательной деятельности

Гражданско-патриотическое воспитание, профориентационное воспитание

Формы воспитательной работы

Беседа, лекция, опрос.

Методы воспитательной работы

Рассказ, лекция, создание воспитывающих ситуаций, соревнование, поощрение, тестирование,

Планируемые результаты воспитательной работы

Развиты навыки самореализации

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Задачи	Форма проведения	Сроки проведения
1	Родительское собрание: Знакомство с родителями. Роль дополнительного образования в развитии ребёнка	Предоставление обучающим разносторонних программ дополнительного образования детей, деятельность. Способствующих реализации поставленных целей. Формирование у них жизненных смыслов и ценностного отношения к человеку. Культуре социума,	Родительское собрание, избрание родительского комитета	Сентябрь 2023г.

		<p>природному окружению.</p> <p>Привитие обучающимся культуры здоровья, деятельности. мышления, общения, поведения.</p>		
2	Мероприятия в осеннее каникулярное время	<p>Совершенствовать психолого-педагогическое сопровождение и программно-методического обеспечения по вопросам организации каникулярного отдыха;</p> <p>Организовать отдых, оздоровления и занятости детей и подростков в каникулярное время;</p> <p>Поиск новых форм привлечения детей к различным видам творчества;</p> <p>Развитие инициативы, самоуправления и самостоятельности;</p> <p>Профилактика асоциального поведения.</p>	Викторина Запуск авиамodelей	Ноябрь 2023г.
3	Родительское собрание: Подведение итогов работы I полугодия	<p>создание условий для развития личности ребенка;</p> <p>развитие мотивации личности ребенка к познанию и творчеству;</p> <p>обеспечение эмоционального благополучия ребенка;</p> <p>приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям;</p> <p>профилактику асоциального поведения;</p> <p>создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка, его интеграции в системе мировой и отечественной культур;</p> <p>целостность процесса психического и физического, умственного и духовного развития личности ребенка;</p> <p>укрепление психического и физического здоровья детей;</p> <p>взаимодействие педагога дополнительного образования с семьей.</p>	Родительское собрание	Декабрь 2023г.

4	Открытое лично-командное первенство среди обучающихся	<p>Расширять адаптационные и функциональные возможности детей путем развития основных органов и систем организма в ходе выполнения физических упражнений;</p> <p>Совершенствовать естественные (жизненно важные) виды движений и обогащать двигательный опыт;</p> <p>Развивать координационные способности и выносливость ребенка – будущего туриста;</p> <p>Способствовать развитию психических процессов и расширять объем знаний в области физической культуры и туризма, краеведения;</p> <p>Формировать межличностные, в частности дружеские, отношения дошкольников в процессе игровой деятельности, адаптационной к их возможностям.</p>	Соревнование	Февраль 2024г.
5	Мероприятия в весеннее каникулярное время	<p>Совершенствовать психолого-педагогическое сопровождение и программно-методического обеспечения по вопросам организации каникулярного отдыха;</p> <p>Организовать отдых, оздоровления и занятости детей и подростков в каникулярное время;</p> <p>Поиск новых форм привлечения детей к различным видам творчества;</p> <p>Развитие инициативы, самоуправления и самостоятельности;</p> <p>Профилактика асоциального поведения.</p>	Викторина Запуск авиамоделей	Апрель 2024г.
6	Родительское собрание: Подведение итогов работы за год	Учебно-воспитательного процесса в коллективе, планируется и обсуждается построение воспитательного процесса, определяются стратегические линии сотрудничества родителей и педагогов, подводятся итоги работы за год.	Родительское собрание	Май 2024г.

3. Список литературы

для педагога:

1. Астахова Н.Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать / Н.Л. Астахова, В.А. Лукашов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021.-224 с.:ил.
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата обращения 31.10.2016).
3. Джунипер Адам. Дроны. Полное практическое руководство. пер. с английского. - М. : Издательство "КоЛибри" 2019- 160с.
4. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
5. Концепция духовно-нравственного гражданина России /под ред. А.Я. Данилюка, А.М. Кондакова, В.А. Тишкова. - 2-е издание. - М.: Просвещение, 2011 – 23 с.
6. Килби Т. Дроны с нуля: Пер. с англ. / Т.Килби, Б.Килби. – СПб.:БЧИ-Петербург,2016.-192с.:ил.
7. Никитин В.В. Авиамоделирование для начинающих. Инновации. – ЛитРес:Самиздат 2017 -125с.
8. Пеленицын Л.М. Энциклопедия авиации. Все о самолетах и вертолетах.- М.:Проф-Пресс, 2017- 128с.
9. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации"- <http://273-фз.рф.т> 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 23.07.2013) 3 <http://edu.crowdexpert.ru>
10. Хансен У. Самолёты и другие летательные аппараты. – М. : Машаон, 2017-352 с.
11. Яценков В. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. - С.Пб.: БХВ-Петербург, 2016 - 256с.

для обучающихся:

1. Лекции от «Коптер-экспресс»
<https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
<https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>
<http://alexgyver.ru/quadcopters/>
2. Обзоры квадрокоптеров www.youtube.com
3. Квадрокоптеры видео <http://yandex.ru/video/>

для родителей (законных представителей):

1. Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома МГПУ «Первое сентября» под ред. С.Соловейчика

https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM

Информация для карточки в Навигаторе

Полное название: Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности "Управление беспилотными летательными аппаратами"

Публичное название: Управление беспилотными летательными аппаратами

Краткое описание:

Программа направлена на развитие ознакомления с современными технологиями