

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
ЦЦОД «ИТ-КУБ» Г. МАГНИТОГОРСК

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № 3 от 28.06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ
Челябинской области»
Халамов
от «30» 06 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

«Основы пилотирования БПЛА»

Направленность: техническая
Уровень программы: базовый
Срок освоения программы: полгода (72 часа)
Возраст категория обучающихся: 12-17 лет

Автор-составитель: Нуркатова Диана Жумабековна,
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Сведения о программе.....	5
1.3 Цели и задачи программы.....	7
1.4 Содержание программы	7
1.5 Учебный план.....	10
1.6 Планируемые результаты	12
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	14
2.1 Календарный учебный график	14
2.2 Условия реализации программы	14
2.3 Формы аттестации обучающихся.....	15
2.4 Оценочные материалы	15
2.5 Методические материалы	16
2.6 Воспитательный компонент	18
2.7 Информационные ресурсы и литература	19
Приложение 1. Сборник игр на командообразование и сплочение.....	21
Приложение 2. Примерный перечень воспитательных мероприятий.....	22

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы пилотирования БПЛА» разработана в соответствии с требованиями, представленными в следующих нормативно-правовых актах:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 22.06.2024) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.06.2024);

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (ред. от 15.05.2023));

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2016 г. № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»);

- Постановление 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» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Практическими рекомендациями (советами) для учителей и заместителей директоров по учебно-воспитательной работе в образовательных организациях, реализующих образовательные программы начального, общего, основного, среднего образования с использованием дистанционных технологий»);

- Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» (утверждена Постановлением Правительства Челябинской области от 28 декабря 2017 г. № 732-П (ред. от 06.03.2024);

- Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;

- локально-нормативные акты ГБУ ДО ДЮТТ

Актуальность дополнительной образовательной программы заключается в лавинообразном росте интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Благодаря росту возможностей и повышению доступности беспилотных авиационных систем, потенциал их использования в различных сферах экономики стремительно растёт. Вследствие чего возникла необходимость в новой профессии: оператор беспилотных летательных аппаратов. 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.

Педагогическая целесообразность программы «Основы пилотирования БПЛА» диктует применение технологий индивидуализации обучения, развивающего обучения и дифференцированного обучения.

Особенности реализации индивидуализации обучения:

- оказание каждому обучающемуся индивидуальной педагогической помощи;
- учет и преодоление недостатков семейного воспитания, мотивации, воли;
- оптимизация учебного процесса для способных и одаренных обучающихся;
- формирование общеучебных умений и навыков;
- формирование адекватной самооценки учащихся;
- использование технических средств обучения.

Особенности реализации технологии дифференцированного обучения:

- учет индивидуальных возможностей обучающихся;
- вариативность учебно-познавательной деятельности;
- ориентирование на адаптацию и развитие обучающихся.

Особенности реализации технологии развивающего обучения:

- обучающийся находится в центре педагогического процесса;
- цель учебного процесса в решении и организации познавательных задач;
- смысл технологии заключается в развитии мышления, а не только использовании памяти и ранее полученных знаний.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы пилотирования БПЛА» имеет следующие **отличительные черты**:

1. **Обширное покрытие основ**: Курс позволяет изучить широкий спектр основ пилотирования БПЛА (беспилотных летательных аппаратов), включая навигацию, управление, безопасность полетов, правовые аспекты и многое другое. Программа даёт полное представление о том, как работают и используются БПЛА.

2. **Практическое обучение**: Программа включает в себя не только теоретический материал, но и практические занятия и упражнения. Обучающиеся смогут применить свои знания на практике, пилотируя БПЛА и используя симулятор полетов.

4. **Актуальность**: Программа учитывает последние тенденции и инновации в области пилотирования БПЛА.

5. **Безопасность и законодательство**: уделяется особое внимание аспектам безопасности полетов и правовому регулированию пилотирования БПЛА. Обучающиеся узнают о правилах и ограничениях, которые необходимо соблюдать при работе с БПЛА.

Адресат программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа рассчитана для обучения детей в возрасте 12-17 лет. Вступительные испытания не предусмотрены. Специальных знаний, умений и навыков в предметной области не требуется.

Срок реализации программы – полгода (18 недель)

Объем программы - 72 часа.

Направленность программы – техническая.

Язык реализации программы – государственный язык РФ – русский.

Особенности реализации программы – модульный принцип.

Уровень освоения программы – базовый.

Форма обучения – очная с применением дистанционных технологий и/или электронного обучения (при дистанционной форме обучения применяется платформа Сферум).

Формы организации – в подгруппах до 12 человек.

Форма организации занятий – индивидуально-групповая.

Методы обучения - словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, проектный.

Режим занятий – 2 занятия в неделю (4 часа).

Структура двухчасового занятия:

40 минут – рабочая часть;

10 минут – перерыв (отдых);

40 минут – рабочая часть.

Рабочая часть занятия подразумевает активную смену деятельности: лекционный материал, физическая разминка, обсуждение новой информации, практическая работа за компьютером, гимнастика для глаз, устная защита выполненной работы. В конце каждого занятия выделяется время на коллективные игры (логические, развлекательные, развивающие) или просмотр познавательных видеороликов по теме БПЛА. Активная смена деятельности на уроке нужна для обеспечения эффективного обучения и удовлетворения потребностей учащихся. Это позволяет предоставить разнообразные способы получения знаний и навыков, активизировать мышление и творческий потенциал учащихся, повысить их мотивацию и интерес к учебному процессу.

1.2 Сведения о программе

Описание программы «Основы пилотирования БПЛА» на 2024-2025 уч. год

Название программы	«Основы пилотирования БПЛА»
Возраст обучающихся	12 -17 лет
Длительность программы (в часах)	72 часа
Количество занятий в неделю	2 занятия в неделю (4 часа)
Цель, задачи	Цель программы направлена на формирование у обучающихся навыков пилотирования на беспилотных летательных аппаратах. Задачи: <i>Образовательные:</i> – познакомиться с историей и тенденциями развития беспилотных летательных аппаратов; – знать правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА; – узнать основные компоненты БПЛА; – овладеть навыком пилотирования; – уметь ориентироваться в интерфейсе симулятора для полётов; – узнать конструктивные особенности различных БПЛА и их применение; – познакомиться с настройкой и подготовкой БПЛА к полету. <i>Метапредметные:</i> – сформировать базовые навыки работы с компьютером; – развить умение самостоятельного поиска информации; – развить творческую активность и пространственное мышление; – сформировать навыки исследовательской и проектной деятельности. <i>Личностные:</i> – воспитать самостоятельность при решении задач; – воспитать умение работы в команде; – способствовать формированию информационной культуры; – воспитывать культуру организации рабочего места, бережливость и сознательное отношение к вверенным

	материальным ценностям.
Краткое описание программы	Программа «Основы пилотирования БПЛА» имеет техническую направленность. Данная программа обучает теоретическим и практическим аспектам пилотирования БПЛА, включая правила безопасности, навигацию, управление полетом и обработку данных.
Первичные знания, необходимые для освоения программы	Вступительные испытания не предусмотрены, специальные навыки не требуются
Результат освоения программы	<i>Образовательные:</i> – знать историю и тенденции развития беспилотных летательных аппаратов; – знать правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА; – знать основные компоненты БПЛА; – владеть навыком пилотирования; – уметь ориентироваться в интерфейсе симулятора для полётов; – знать конструктивные особенности различных БПЛА и их применение; – уметь настраивать и подготавливать БПЛА к полету. <i>Метапредметные:</i> – владеть навыками самостоятельного и уверенного обращения с персональным компьютером; – владеть навыками самостоятельного поиска информации; – владеть навыками пространственного и творческого мышления; – владеть навыками исследовательской и проектной деятельности. <i>Личностные:</i> – уметь принимать самостоятельные решения при выполнении задач; – владеть навыками эффективных коммуникаций при работе в команде для решения задач; – иметь культуру организации рабочего пространства и бережного отношения к материальным ценностям.
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	– Региональная акция «Беспилотные авиационные системы»; – Региональный чемпионат по беспилотным системам «Время первых»; – Региональная акция «ИТ-диктант».
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	– стул обучающегося – 12 шт.; – стул педагога – 1 шт.; – стол обучающегося – 12 шт.; – стол педагога – 1 шт.; – персональный компьютер обучающегося – 12 шт.; – персональный компьютер педагога – 1 шт.; – магнитно-маркерная доска – 1 шт.; – проектор – 1 шт.; – беспилотный летательный аппарат Mavic – 1 шт.; – пульты управления Radiomaster TX 12 (elrs2) – 13 шт. – программное обеспечение Real Drone Simulator v0.8.2.0 симулятор полётов;

	– Мини-дрон 4DRC Vinci V8 – 2 шт.
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	Программа «Основы пилотирования БПЛА» позволяет изучить широкий спектр основ пилотирования БПЛА (беспилотных летательных аппаратов), включая навигацию, управление, безопасность полетов, правовые аспекты и многое другое. Программа даёт полное представление о том, как работают и используются БПЛА. Программа включает в себя не только теоретический материал, но и практические занятия и упражнения. Обучающиеся смогут применить свои знания на практике, пилотируя виртуальные БПЛА или используя симуляторы полетов.

1.3 Цели и задачи программы

Цель программы направлена на формирование у обучающихся навыков пилотирования на беспилотных летательных аппаратах.

Задачи:

Образовательные:

- познакомиться с историей и тенденциями развития беспилотных летательных аппаратов;
- знать правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА;
- узнать основные компоненты БПЛА;
- овладеть навыком пилотирования;
- уметь ориентироваться в интерфейсе симулятора для полётов;
- узнать конструктивные особенности различных БПЛА и их применение;
- познакомиться с настройкой и подготовкой БПЛА к полету.

Метапредметные:

- сформировать базовые навыки работы с компьютером;
- развить умение самостоятельного поиска информации;
- развить творческую активность и пространственное мышление;
- сформировать навыки исследовательской и проектной деятельности.

Личностные:

- воспитать самостоятельность при решении задач;
- воспитать умение работы в команде;
- способствовать формированию информационной культуры;
- воспитывать культуру организации рабочего места, бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

1.4 Содержание программы

Модуль 1. Введение в образовательную программу, соблюдение техники безопасности. Ознакомление с БПЛА

Тема 1.1 Техника безопасности в компьютерном классе и правила работы.

Теория: Требования безопасности перед началом работы. Требования безопасности во время работы. Требования безопасности по окончании работы.

Практика: Игра на знакомство.

Тема 1.2. История развития и сферы применения БПЛА

Теория: История становления и развития беспилотных авиационных систем. Сферы применения БПЛА.

Практика: Разработка схемы на интерактивной доске – соотношение вида БПЛА и его сферы применения.

Модуль 2. Устройство и конструкция БПЛА

Тема 2.1 Классификация БПЛА по летным характеристикам

Теория: Российская универсальная классификация БПЛА. Классификация БПЛА по конструкции: БПЛА самолетного типа, мультироторные БПЛА, БПЛА аэростатического типа, беспилотные конвертопланы и гибридные модели.

Практика: Заполнение таблицы «Классификации БПЛА и их применение».

Тема 2.2 Рамы и защитные конструкции

Теория: Конструкция рамы. Форма рамы. Материал для рамы. Размер рамы. Защитные конструкции: дуговая защита, корпусная защита, сферическая защита, клетка. Подвес и крепления к раме посадочного шасси.

Практика: Тест «Рамы и защитные конструкции».

Тема 2.3 Аэродинамика. Винтомоторная группа.

Теория: Аэродинамика: аэродинамические характеристики крыла, подъёмная сила, аэродинамические характеристики пропеллера. Винтомоторная группа: коллекторные моторы, бесколлекторные двигатели, пропеллеры, регуляторы оборотов.

Практика: Тест «Аэродинамика. Винтомоторная группа»

Тема 2.4 Полетный контроллер

Теория: Основные задачи, выполняемые полетным контроллером. Инерциальный измерительный блок. Типы полетных контроллеров. Процессор полетного контроллера; последовательный порт UART. Данные черного ящика. Типы коннекторов. Программное обеспечение.

Практика: Изучение интерфейса конфигураторов, с помощью которых можно прошивать и гибко настраивать мультикоптер.

Тема 2.5 Аккумуляторные батареи и правила их использования на БПЛА.

Теория: Виды аккумуляторов. Выбор аккумулятора для квадрокоптера. Основные параметры аккумуляторов.

Практика: Решение задач на нахождение ёмкости и напряжения аккумулятора.

Тема 2.6 Радиоаппаратура управления

Теория: Принцип работы радиоаппаратуры. Передатчик. Приёмник. Антенны с линейной поляризацией. Антенны с круговой поляризацией. Частота и диапазон рабочих частот. Разъёмы.

Практика: Тест «Радиоаппаратура управления»

Тема 2.7 Типы полезной нагрузки, дополнительное оборудование

Теория: Как выбрать подходящую полезную нагрузку для конкретной задачи. Основные типы полезной нагрузки: камеры, радары, датчики, системы сброса.

Практика: Выбор подходящей полезной нагрузки для конкретной задачи.

Модуль 3. Техническая эксплуатация БПЛА

Тема 3.1 Техника безопасности при эксплуатации беспилотных авиационных систем.

Теория: Законодательство в области регулирования воздушного движения. Безопасность полетов и человеческий фактор. Погодные условия для полёта на БПЛА.

Практика: Создание буклета по технике безопасности при эксплуатации БПЛА.

Тема 3.2 Базовые процедуры подготовки БПЛА к полёту

Теория: Предполетная подготовка БПЛА в помещении. Обеспечение безопасности при подготовке к взлёту. Подготовка зоны полётов.

Практика: Разработка памятки по процедуре подготовки БПЛА к полёту.

Тема 3.3 Оператор БПЛА

Теория: Устройство средств мониторинга полёта оператором БПЛА. Основные каналы связи и взаимодействия с оператором. Действия оператора в особых условиях. Режимы полета.

Практика: Самостоятельное прохождение тестирования «Оператор БПЛА».

Модуль 4. Принципы управления БПЛА. Освоение базовых команд, простых и сложных форм полета на симуляторе Real Drone Simulator v0.8.2.0

Тема 4.1 Знакомство с симулятором для обучения и отработки навыков управления БПЛА.

Теория: Интерфейс Real Drone Simulator v0.8.2.0 — симулятор гонок на квадрокоптерах. Цели использования FPV симулятора.

Практика: Настройка симулятора.

Тема 4.2 Органы управления БПЛА

Теория: Дистанционный пульт управления; схема элементов управления и их назначение; перемещение квадрокоптера по трем осям: тангаж (Pitch), крен (Roll), рыскание (курс) (Yaw).

Практика: Подключение пульта управления БПЛА, калибровка.

Тема 4.3 Теория FPV-полётов. Отработка упражнений в симуляторе

Теория: Устройство системы FPV. Системы приёма и передачи видеосигнала. Свободное движение в горизонтальной плоскости. Элементы управления БПЛА.

Практика: Отработка свободного полета по горизонтали с использованием элементов управления.

Тема 4.4 Движение в вертикальной плоскости, элементы управления

Теория: Вертикальное перемещение. Выбор мощности двигателя.

Практика: Отработка подъема и снижения с использованием элементов управления.

Тема 4.5 Конструирование БПЛА в симуляторе. Подъем и посадка БПЛА.

Теория: Варианты взлета БПЛА. Вертикальный взлет, взлет в движение. Посадка на различные типы поверхностей. Зависание на месте.

Практика: Конструирование БПЛА. Отработка вариантов взлета и посадки.

Тема 4.6 Полет по прямой. Поворот. Реверс.

Теория: Полет по прямой. Движение вперед, назад, вбок.

Практика: Отработка различных комбинаций прямолинейного полета.

Тема 4.7 Использование шлема/очков в симуляторе. Полет по заданной траектории

Теория: Облёт препятствий. Пролёт узких мест. Скоростной полёт. Удержание одной высоты с учётом изменения ландшафта.

Практика: Отработка навыков управления БПЛА на симуляторе с использованием VR-очков.

Тема 4.8 Сложные перемещения. Комбинации системы управления.

Теория: Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка». Выполнение полётов: «змейка», «облет по кругу».

Практика: Полетная практика на тренировочном маршруте.

Тема 4.9 Дрон-рейсинг

Теория: Знакомство с высокотехнологичным видом спорта «Дрон-рейсинг». Организации дрон-рейсинга. Спортивные мероприятия по дрон-рейсингу. Основные правила дрон-рейсинга. Необходимое оборудование. Отработка трюков для дрон-рейсинга.

Практика: Отработка навыков управления БПЛА на симуляторе

Тема 4.10 Фристайл на дроне

Теория: Что такое FPV фристайл. Основы для вхождения в мир FPV (first-person view) фристайла. Знакомство с техникой выполнения трюков.

Практика: Знакомство с трюками: Flip, roll, полу-flip, полу-roll, Split S, боковой отскок.

Тема 4.11 Основы фотосъемки и видеорегистрации с применением БПЛА.

Теория: Применяемое оборудование, его настройка. Фото и видеосъемка. Сложные фигуры для съемок (облет объекта с камерой к объекту/от объекта, пролет по прямой с удержанием камеры на объекте). Съёмка движущегося объекта.

Практика: Отработка навыков управления БПЛА на симуляторе

Модуль 5. Управление БПЛА. Тренировочные полеты. Итоговая аттестация

Тема 5.1 Знакомство с мини-дронами. Тренировочные полеты на дронах.

Практика: Отработка навыков управления БПЛА.

Тема 5.2 Тренировочные полеты по трассе

Практика: Прохождение трассы в кубе для полётов

Тема 5.3 Подготовка к итоговой аттестации

Теория: Повторение пройденного материала

Практика: Прохождение трассы в кубе для полётов

Тема 5.4 Итоговая аттестация

Практика: Тестирование. Сдача зачётного минимума управления БПЛА.

1.5 Учебный план

№	Наименование раздела, тема	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Модуль 1. Введение в образовательную программу, соблюдение техники безопасности. Ознакомление с БПЛА	2	2	4	
1.1	Тема 1.1 Техника безопасности в компьютерном классе и правила работы.	1	1	2	Текущий контроль: опрос
1.2	Тема 1.2. История развития и сферы применения БПЛА	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа

2	Модуль 2. Устройство и конструкция БПЛА	7	7	14	
2.1	Тема 2.1 Классификация БПЛА по летным характеристикам	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
2.2	Тема 2.2 Рамы и защитные конструкции	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
2.3	Тема 2.3 Аэродинамика. Винтомоторная группа.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
2.4	Тема 2.4 Полетный контроллер	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
2.5	Тема 2.5 Аккумуляторные батареи и правила их использования на БПЛА.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
2.6	Тема 2.6 Радиоаппаратура управления	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
2.7	Тема 2.7 Типы полезной нагрузки, дополнительное оборудование.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
3	Модуль 3. Техническая эксплуатация БПЛА	3	3	6	
3.1	Тема 3.1 Техника безопасности при эксплуатации беспилотных авиационных систем.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
3.2	Тема 3.2 Базовые процедуры подготовки БПЛА к полёту	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
3.3	Тема 3.3 Оператор БПЛА	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4	Модуль 4. Принципы управления БПЛА. Освоение базовых команд, простых и сложных форм полета на симуляторе Real Drone Simulator v0.8.2.0	18	18	36	
4.1	Тема 4.1 Знакомство с симулятором для обучения и отработки навыков управления БПЛА.	2	2	4	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.2	Тема 4.2 Органы управления БПЛА	2	2	4	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.3	Тема 4.3 Теория FPV-полётов. Отработка упражнений в симуляторе	2	2	4	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.4	Тема 4.4 Движение в вертикальной плоскости, элементы управления	2	2	4	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.5	Тема 4.5 Конструирование БПЛА в симуляторе. Подъем и посадка БПЛА.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.6	Тема 4.6 Полет по прямой. Поворот.	2	2	4	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.7	Тема 4.7 Использование	1	1	2	Текущий контроль:

	шлема/очков в симуляторе. Полет по заданной траектории				самостоятельная работа
4.8	Тема 4.8 Сложные перемещения. Комбинации системы управления.	2	2	4	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.9	Тема 4.9 Дрон-рейсинг	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.10	Тема 4.10 Фристайл на дроне	2	2	4	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.11	Тема 4.11 Основы фотосъемки и видеорегистрации с применением БПЛА.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
5	Модуль 5. Управление БПЛА. Тренировочные полеты. Итоговая аттестация	1	11	12	
5.1	Тема 5.1 Знакомство с мини-дронами. Тренировочные полеты на дронах.	0	4	4	Текущий контроль: наблюдение, самостоятельная работа
5.2	Тема 5.2 Тренировочные полеты по трассе	0	4	4	Текущий контроль: наблюдение, самостоятельная работа
5.3	Тема 5.3 Подготовка к итоговой аттестации	1	1	2	Текущий контроль: наблюдение, самостоятельная работа
5.4	Тема 5.4 Итоговая аттестация	0	2	2	Тестирование и сдача зачётного минимума
	ИТОГО	31	41	72	

1.6. Планируемые результаты

Образовательные:

- знать историю и тенденции развития беспилотных летательных аппаратов;
- знать правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА;
- знать основные компоненты БПЛА;
- владеть навыком пилотирования;
- уметь ориентироваться в интерфейсе симулятора для полётов;
- знать конструктивные особенности различных БПЛА и их применение;
- уметь настраивать и подготавливать БПЛА к полету.

Метапредметные:

- владеть навыками самостоятельного и уверенного обращения с персональным компьютером;
- владеть навыками самостоятельного поиска информации;
- владеть навыками пространственного и творческого мышления;
- владеть навыками исследовательской и проектной деятельности.

Личностные:

- уметь принимать самостоятельные решения при выполнении задач;
- владеть навыками эффективных коммуникаций при работе в команде для решения задач;

– иметь культуру организации рабочего пространства и бережного отношения к материальным ценностям.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2024-2025	18	72	2 раза в неделю по 2 часа

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Площадка проведения занятий оснащена спектром оборудования, средств обучения и воспитания для развития проектной деятельности обучающихся общеобразовательных организаций.

Кабинет для проведения занятий обустроен в соответствии с:

- Требованиями санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Сводом правил СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;

- Сводом правил СП 138.13330.2012 «Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным группам населения. Правила проектирования»

- иным действующим нормативным правовым актам, определяющим требования к организации дополнительного образования детей, в том числе в части формирования специальных условий для получения дополнительного образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья, детьми-инвалидами и инвалидами

Для наиболее эффективного усвоения учениками данной образовательной программы, занятия необходимо проводить в светлых помещениях с хорошей вентиляцией. Для того, чтобы работа с проектором была продуктивной, необходимо затемнять зону проектора, а рабочие места обучающихся должны быть достаточно освещены.

Перечень оборудования, необходимого для освоения общеобразовательной программы:

Наименование оборудования	Кол-во, шт.
Стул обучающегося	12
Стул педагога	1
Стол обучающегося	12
Стол педагога	1
Магнитно-маркерная доска	1
Проектор	1
Персональный компьютер обучающегося	12
Персональный компьютер педагога	1
Беспилотный летательный аппарат Mavic	1
Пульт управления Radiomaster TX 12 (elrs2)	13
Программное обеспечение Real Drone Simulator v0.8.2.0 симулятор полётов	13
Мини-дрон 4DRC Vinci V8	2

Информационное обеспечение:

Для реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы пилотирования БПЛА» используются следующие материалы:

- учебно-методические пособия;
- презентации;
- сборник игр (Приложение 1).

Кадровое обеспечение:

Для реализации программы привлекаются педагоги, имеющие профильное техническое образование с профессиональной переподготовкой в области педагогики или педагогические работники, прошедшие курсы повышения квалификации по данному направлению.

Требования к образованию и обучению педагога – высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Особые условия допуска к работе – успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью.

Необходимые умения – осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом, родителями.

Необходимые знания – нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

2.3 Формы аттестации обучающихся

Текущий контроль направлен на проверку уровня усвоения нового материала и выявление затруднений на ранней стадии. Текущий контроль проводится в следующих формах: наблюдение, самостоятельная работа.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в конце всего срока обучения. Форма проведения аттестации: прохождение тестирования и сдача зачётного минимума на БПЛА.

2.4 Оценочные материалы

Для отслеживания и фиксации результатов предусмотрены следующие формы контроля: опрос, самостоятельная работа, наблюдение. Опрос позволяет своевременно и быстро выявить сложности, возникающие у обучающихся, при освоении темы занятия. Самостоятельная работа проверяет уровень владения практическими навыками. Наблюдение позволяет оценить групповую и индивидуальную работу обучающихся без непосредственного вмешательства педагога, здесь отслеживаются не только знания и практические навыки, но и личностные результаты, достигнутые обучающимися.

Аттестация по итогам освоения программы (подведение итогов реализации программы) проводится в конце всего срока обучения. Форма проведения аттестации: прохождение тестирования и сдача зачётного минимума на БПЛА. Выполнение итогового зачёта оценивается по следующим параметрам:

Набранные баллы	Уровень освоения
0-49	Низкий

50-79	Средний
80-100	Высокий

Описание уровней освоения:

- «Высокий уровень» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне.
- «Средний уровень» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя.
- «Низкий уровень» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

В течение всего срока обучения ведется учет результатов участия каждого обучающегося в конкурсах и фестивалях различного уровня.

2.5 Методические материалы

Образовательный процесс строится с учетом личностных потребностей, обучающихся в познавательной, творческой и технической деятельности. Задания подбираются, исходя из интересов и возможностей детей. Тематика заданий соответствует актуальным направлениям развития общества и государства.

Прохождение каждой новой темы предполагает повторение пройденного материала, обращение к которому диктует практика. Такие методические приемы, как «забегание вперед», «возвращение к пройденному», придают объемность «линейному», последовательному освоению материала. Освоение материала в основном происходит в процессе практической творческой деятельности.

Методы обучения:

- иллюстрация;
- демонстрация наглядного материала;
- изучение источников;
- беседа;
- дискуссия;
- игровые ситуации;
- упражнение;
- частично-поисковый (эвристический) метод;
- исследовательский метод;
- устный опрос;
- публичное выступление.

Формы организации образовательного процесса – в группах до 12 человек.

Дифференциация обучения – объединение в группу детей по принципу учета состояния здоровья. Заключается в организации работы различной по содержанию, объёму, сложности, методам, приёмам и средствам в зависимости от психофизических возможностей ребенка (Л. А. Дружинина).

Индивидуальный подход – гибкое использование педагогом различных форм и методов педагогического воздействия с целью достижения оптимальных результатов образовательного процесса по отношению к каждому ребенку.

Индивидуальный подход в воспитании необходим в двух отношениях: во-первых, он обеспечивает развитие индивидуального своеобразия, давая возможность максимального проявления имеющихся у ребенка способностей; во-вторых, без учета индивидуальных особенностей ребенка любое педагогическое воздействие не может быть эффективным. Вот почему для осуществления индивидуального подхода, как в обучении, так и в воспитании, необходимо изучение психологических особенностей детей.

Формы организации учебных занятий имеют ярко-выраженную практическую направленность и могут включать в себя деловую ролевую игру, беседу, практическое занятие, «мозговой штурм», творческую мастерскую, мастер-классы, проектную деятельность, участие в конкурсах и т.п.

Технологии на основе активизации и интенсификации деятельности

Игровые технологии

Концептуальные идеи и принципы:

- игра – ведущий вид деятельности и форма организации процесса обучения;
- игровые методы и приёмы - средство побуждения, стимулирования обучающихся детей к познавательной деятельности;
- постепенное усложнение правил и содержания игры обеспечивает активность действий;
- игра как социально-культурное явление реализуется в общении. Через общение она передается, общением она организуется, в общении она функционирует;
- использование игровых форм занятий ведет к повышению творческого потенциала обучаемых и, таким образом, к более глубокому, осмысленному и быстрому освоению изучаемой дисциплины;
- цель игры – учебная (усвоение знаний, умений и т.д.). Результат прогнозируется заранее, игра заканчивается, когда результат достигнут;
- механизмы игровой деятельности опираются на фундаментальные потребности личности в самовыражении, самоутверждении, саморегуляции, самореализации.

Технологии проблемного обучения

Концептуальные идеи и принципы:

- создание проблемных ситуаций под руководством педагога и активная самостоятельная деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего и осуществляется развитие мыслительных и творческих способностей, овладение знаниями, умениями и навыками;
- целью проблемной технологии выступает приобретение ЗУН, усвоение способов самостоятельной деятельности, развитие умственных и творческих способностей;
- проблемное обучение основано на создании проблемной мотивации;
- проблемные ситуации могут быть различными по уровню проблемности, по содержанию неизвестного, по виду рассогласования информации, по другим методическим особенностям;
- проблемные методы — это методы, основанные на создании проблемных ситуаций, активной познавательной деятельности учащихся, требующей актуализации знаний, анализа, состоящей в поиске и решении сложных вопросов, умения видеть за отдельными фактами явление, закон.

Технологии, основанные на коллективном способе обучения

Технологии сотрудничества

Концептуальные идеи и принципы:

- позиция взрослого как непосредственного партнера детей, включенного в их деятельность;
- уникальность партнеров и их принципиальное равенство друг другу, различие и оригинальность точек зрения, ориентация каждого на понимание и активную интерпретацию его точки зрения партнером, ожидание ответа и его предвосхищение в собственном высказывании, взаимная дополняемость позиций участников совместной деятельности;
- неотъемлемой составляющей субъект-субъектного взаимодействия является диалоговое общение, в процессе и результате которого происходит не просто обмен идеями или вещами, а взаиморазвитие всех участников совместной деятельности;
- диалоговые ситуации возникают в разных формах взаимодействия: педагог - ребенок; ребенок - ребенок; ребенок - средства обучения; ребенок – родители;
- сотрудничество непосредственно связано с понятием – активность. Заинтересованность со стороны педагога отношением ребёнка к познаваемой действительности, активизирует его познавательную деятельность, стремление подтвердить свои предположения и высказывания в практике;

- сотрудничество и общение взрослого с детьми, основанное на диалоге - фактор развития дошкольников, поскольку именно в диалоге дети проявляют себя равными, свободными, раскованными, учатся самоорганизации, самостоятельности, самоконтролю.

Проектная технология

Концептуальные идеи и принципы:

- развитие свободной творческой личности, которое определяется задачами развития и задачами исследовательской деятельности детей, динамичностью предметно-пространственной среды;

- особые функции взрослого, побуждающего ребёнка обнаруживать проблему, проговаривать противоречия, приведшие к её возникновению, включение ребёнка в обсуждение путей решения поставленной проблемы;

- способ достижения дидактической цели в проектной технологии осуществляется через детальную разработку проблемы (технология);

- интеграция образовательных содержаний и видов деятельности в рамках единого проекта совместная интеллектуально – творческая деятельность;

- завершение процесса овладения определенной областью практического или теоретического знания, той или иной деятельности, реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом.

Здоровьесберегающие технологии:

Концептуальные идеи и принципы:

- физкультурно-оздоровительная деятельность на занятиях в виде зрительных гимнастик, физкультминуток, динамических пауз и пр.;

- обеспечение эмоционального комфорта и позитивного психологического самочувствия ребенка в процессе общения со сверстниками и взрослыми в детском саду, семье.

Дидактические материалы:

- учебные презентации к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе;

- обучающие видео;

- дидактические материалы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы пилотирования БПЛА»;

- сборник игр на командообразование и сплочение (Приложение 1).

2.6 Воспитательный компонент

Общей целью воспитания в ГБУ ДО ДЮТТ является формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих **основных задач**:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;

- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;

- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности в ГБУ ДО ДЮТТ;

- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;

- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным

общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;

- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;

- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.

- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;

- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;

- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания: Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Мероприятия по взаимодействию с родителями: проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов и т.д., а также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

Примерный перечень мероприятий и сроки проведения воспитательных мероприятий представлены в Приложении 2.

2.7 Информационные ресурсы и литература

Список литературы для педагога:

Электронные ресурсы:

1. 7 игр, которые помогут учителю включить у детей внимание и сосредоточенность (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/education/7-igr-kotorye-pomogut-uchitelyu-vklyuchit-u-detey-vnimanie-i-sosredotochennost/>

2. Одиннадцать игр на знакомство детей в школе (Электронный ресурс). – Режим доступа: https://pedsovet.su/metodika/6317_igry_na_znakomstvo_detey

3. 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. Электрон. журн. 2023 №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>

Список литературы для учащихся и родителей:

Книги:

1. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Конструирование и программирование квадрокоптеров»: учебник. Москва, 2020.

2. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.

3. Гурьянов А.Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2020 №8. Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>

Электронные издания:

1. Основы пилотирования БПЛА (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://ruspilot.com/osnovy-pilotirovaniya-bpla/?ysclid=lmthxa4m3i656167016>
2. Профессия: оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://proforientator.ru/publications/articles/professiya-operator-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov-bpla.html>
3. Как построить карьеру на беспилотниках (Электронный ресурс). – Режим доступа: <https://vc.ru/u/1324628-leader-id/795581-kak-postroit-kareru-na-bespilotnikah?ysclid=lmti8ohfjj587736540>

Сборник игр на командообразование и сплочение

Поменяйтесь местами

Дети должны сидеть в классе за партами. Учитель произносит фразу «Пусть поменяются местами те, кто...». Каждый раз он называет новый признак:

- любит есть мороженое;
- умеет играть в футбол;
- имеет дома кошку и т.д.

После слов учителя дети, к которым подходит указанная формулировка, должны встать, а потом в произвольном порядке пересестись на места друг друга.

Откроем сердца друг другу

Детям раздаются шаблоны сердечек. Каждый должен написать на нем свое имя и опустить в шкатулку или шляпу, которую держит ведущий. После этого учитель идет по кругу, и каждый ребенок достает любое сердечко наугад. Прочитав имя, школьник должен назвать качество характера одноклассника, которого он назвал, и отдать ему сердечко.

Третий способ – игра «Три факта о себе»

Игра прекрасно подходит для школьников средних классов. Каждый участник должен придумать о себе два реальных факта и один ложный. Ученики начинают по очереди рассказывать о себе, задача же группы – угадать, какой из фактов не является реальным, задавая вопросы для уточнения. Правило: обязательно необходимо назвать свое имя. Ученик, который спрашивает, обращается к товарищам по имени. Учитель также может участвовать.

Зрительная гимнастика для глаз в стихах

Котик:

Ходит котик по дорожке, (Взор переводят вправо, влево.)

Смотрит котик к нам в окошко, (Широко открывают глаза.)

Котик серенький, (Моргают.)

Хвостик беленький. (Закрывают глаза.)

(Повторить 2 – 3 раза)

Одуванчик:

Раз – налево, два – направо, (Взор переводят вправо, влево.)

Одуванчик сделал круг, (Вращают глазами по кругу)

Приземлился, огляделся (Широко открывают глаза.)

И нашел себе подруг! (Моргают.)

(Повторить 2 – 3 раза)

Примерный перечень воспитательных мероприятий

Сроки	Уровень проведения соревнований	Название соревнований, конкурсов, мероприятий
1. Модуль «Воспитывающая среда»		
сентябрь	муниципальный	«День знаний»
октябрь	на уровне учреждения	«День пожилого человека»
ноябрь	на уровне учреждения	«День Матери»
декабрь	на уровне учреждения	«Новый год»
февраль	на уровне учреждения	«День Защитника Отечества»
март	на уровне учреждения	«8 Марта»
апрель	на уровне учреждения	«День Космонавтики»
в течение года	на уровне учреждения	Организация презентаций, выставок с достижениями детей на уровне детского объединения
май	на уровне учреждения	«День знаний»
2. Модуль «Учебное занятие»		
в течение года	на уровне учреждения	«Урок цифры»
сентябрь	на уровне учреждения	«Урок НТИ»
май	на уровне учреждения	«Урок Победы»
декабрь, январь	на уровне учреждения	«Технологический диктант»
февраль	на уровне учреждения	«День науки»
3. Модуль «Руководство детским объединением (направлением, квантумом) и взаимодействие с родителями»		
сентябрь, май	на уровне учреждения	Родительские собрания, мастер-классы
июнь	на уровне учреждения	«День защиты детей»
4. Модуль «Проектная деятельность»		
декабрь, май	на уровне учреждения	«Ярмарка проектов»
5. Модуль «Профориентационная работа и наставничество»		
в течение года	на уровне учреждения	«Ярмарки профессий»
март-апрель	на уровне учреждения	Дни открытых дверей в СУЗах и ВУЗах
октябрь	на уровне учреждения	Составление обучающимися профессиограмм будущей профессии (работа с Матрицей выбора профессии (Г.В. Резапкина))
в течение года	на уровне учреждения	Профориентационные платформы: - Проект «Билет в будущее»; - «SkillCity» - WOWPROFI.ru - «Атлас новых профессий»
6. Модуль «Социальное партнерство и сетевое взаимодействие»		
в течение	на уровне учреждения	Участие представителей организаций-партнеров в

года		проведении отдельных занятий
ноябрь-май	на уровне учреждения	Участие в конкурсе инженерных команд «Инженерные кадры России» и «Икаренок»
сроки , указанные в проекте	на уровне учреждения	Проекты, совместно разрабатываемые и реализуемые обучающимися, педагогами с организациями-партнерами различной направленности
апрель, октябрь	на уровне учреждения	Проведение «Неделя без турникетов»
в течение года	на уровне учреждения	Профессиональные пробы по реализуемым программам
согласно реализуемой программы	на уровне учреждения	Стажировки в рамках профессионального обучения
в течение года	на уровне учреждения	Открытые дискуссионные площадки с представителями предприятий
7.Модуль «Каникулы»		
ноябрь, январь, март, июнь	на уровне учреждения	Онлайн-лагерь в каждом структурном подразделении в дни школьных каникул
июнь	на уровне учреждения	Организация лагеря с дневным пребыванием в летнее каникулярное время с проведением мастер-классов
8.Модуль «Профилактика и безопасность»		
сентябрь	на уровне учреждения	Проведение «Урока безопасности и навыков безопасного поведения в Интернете, информационной безопасности, повышение правовой грамотности»
сентябрь	на уровне учреждения	Проведение инструктажа по безопасности и охране жизни и здоровья
в течение года	на уровне учреждения	Тематические беседы по вопросам профилактики правонарушений