

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ № 28»**

Принято
на заседании педагогического совета
МБОУ ЦО № 28
протокол № 1
от «30» августа 2024 г.

Утверждаю
Директор МБОУ ЦО № 28
_____ Д. Г. Мосин
Приказ № 171- О от «30» августа 2024 г. №

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Основы пилотирования БПЛА»**

Направленность: техническая
Уровень: основное общее образование
Срок реализации: 1 год

Составитель:
педагог дополнительного образования,
Бабичев Денис Валерьевич

г. Тула
2024-2025 учебный год

Пояснительная записка

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

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 — 2025 г. г.;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р;
- Указ Президента Российской Федерации «Стратегия научно технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. N*143);
- Постановление 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»;
- Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам 30 ноября 2016 г.;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Письмо Минобрнауки России от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально- психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 (ред. от 21.04.2023) «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722);

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 дифференцированной деятельности.

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 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 симуляторы полетов.

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

4. **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 14-17 лет. Вступительные испытания не предусмотрены. Специальных знаний, умений и навыков в предметной области не требуется.

Срок реализации программы – 1 год (36 недель).

Объем программы - 36 часов.

Направленность программы – техническая.

Язык реализации программы – государственный язык РФ – русский.

Особенности реализации программы – модульный принцип.

Уровень освоения программы – базовый.

Форма обучения – очная.

Формы организации – в подгруппах до 12 человек.

Форма организации занятий – индивидуально-групповая.

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

Режим занятий - 1 в неделю

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.

Сведения о программе

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

Название программы	«Основы пилотирования БПЛА»
Возраст обучающихся	14 -17 лет
Длительность программы (в часах)	36 часов
Количество занятий в неделю	1 занятие в неделю (1 час)
Цель, задачи	Цель программы направлена на формирование у обучающихся навыков пилотирования на беспилотных летательных аппаратах. Задачи: Образовательные: <ul style="list-style-type: none">– познакомиться с историей и тенденциями развития беспилотных летательных аппаратов;– знать правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА;– узнать основные компоненты коптеров;– овладеть навыком пилотирования;– уметь ориентироваться в интерфейсе симулятора для полётов;– узнать конструктивные особенности различных БПЛА и их применение;

	<ul style="list-style-type: none"> – познакомиться с настройкой и подготовкой коптера к полету. <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформировать базовые навыки работы с компьютером; – развить умение самостоятельного поиска информации; – развить творческую активность и пространственное мышление; – сформировать навыки исследовательской и проектной деятельности. <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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	<p>Образовательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знать историю и тенденции развития беспилотных летательных аппаратов; – знать правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА; – знать основные компоненты коптеров; – владеть навыком пилотирования; – уметь ориентироваться в интерфейсе симулятора для полётов; – знать конструктивные особенности различных БПЛА и их применение; – уметь настраивать и подготавливать коптер к полету. <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.

<p>Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы</p>	<ul style="list-style-type: none"> – персональный компьютер обучающегося – 12 шт.; – персональный компьютер педагога – 1 шт.; – магнитно-маркерная доска – 1 шт.; – проектор – 1 шт.; – Беспилотный летательный аппарат Mavic – 1 шт.; – Программное обеспечение Liftoff: FPV Drone Racing симулятор полётов; – Мини-дрон Tello – 3 шт.
<p>Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)</p>	<p>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.</p>

Цель 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 коптеров;
- овладеть навыком пилотирования;
- уметь ориентироваться в интерфейсе симулятора для полётов;
- узнать конструктивные особенности различных БПЛА и их применение;
- познакомиться с настройкой и подготовкой коптера 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.

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 2.5 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.

Радиоаппаратура управления

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

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 Подготовка БПЛА к полёту

Теория: Предполетная подготовка коптера 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 Liftoff: FPV Drone Racing

Тема 4.1 Органы управления БПЛА. Теория FPV-полётов. Отработка упражнений в симуляторе

Теория: Дистанционный пульт управления; схема элементов управления и их назначение; перемещение квадрокоптера по трем осям: тангаж (Pitch), крен (Roll), рыскание (курс) (Yaw). Устройство системы FPV. Системы приёма и передачи видеосигнала. Свободное движение в горизонтальной плоскости. Элементы управления БПЛА.

Практика: Подключение пульта управления БПЛА, калибровка. Отработка свободного полета по горизонтали с использованием элементов управления.

Тема 4.2 Движение в вертикальной плоскости, элементы управления

Теория: Вертикальное перемещение. Выбор мощности двигателя.

Практика: Отработка подъема и снижения с использованием элементов управления.

Тема 4.3 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 4.4 Полет по прямой. Поворот. Реверс.

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

Практика: Отработка различных комбинаций прямолинейного полета.

Тема 4.5 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 4.6 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 4.7 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: Осуществление полёта по трассе.

Тема 5.3 Аттестация по итогам освоения программы

Практика: Тестирование. Сдача зачётного минимума управления БПЛА.

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, дискуссия
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	3	3	6	
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 Аккумуляторные батареи и правила их использования на БПЛА. Радиоаппаратура управления	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 Подготовка 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 Liftoff: FPV Drone Racing	7	7	14	
4.1	Тема 4.1 Органы управления БПЛА. Теория FPV-полётов. Отработка упражнений в симуляторе	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.2	Тема 4.2 Движение в вертикальной плоскости, элементы управления	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.3	Тема 4.3 Конструирование БПЛА в симуляторе. Подъем и посадка БПЛА.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.4	Тема 4.4 Полет по прямой. Поворот. Реверс.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.5	Тема 4.5 Использование шлема/очков в симуляторе. Полет по заданной траектории	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.6	Тема 4.6 Дрон-рейсинг	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
4.7	Тема 4.7 Основы фотосъемки и видеорегистрации с применением БПЛА.	1	1	2	Текущий контроль: самостоятельная работа
5	Модуль 5. Управление БПЛА. Тренировочные полеты. Итоговая аттестация	0	6	6	
5.1	Тема 5.1 Знакомство с мини-дронами. Тренировочные полеты на дронах.	0	2	2	Текущий контроль: наблюдение, самостоятельная работа
5.2	Тема 5.2 Тренировочные полеты по трассе	0	2	2	Текущий контроль: наблюдение, самостоятельная работа
5.3	Тема 5.2 Аттестация по итогам освоения программы	0	2	2	Тестирование и сдача зачётного минимума
	ИТОГО	15	21	36	

Планируемые результаты

Образовательные:

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

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»;

– 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.
Магнитно-маркерная доска	1
Проектор	1
Персональный компьютер обучающегося	12
Персональный компьютер педагога	1
Беспилотный летательный аппарат Mavic	1
Программное обеспечение Liftoff: FPV Drone Racing симулятор полётов	1
Мини-дрон Tello	3

Информационное обеспечение:

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

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

Кадровое обеспечение:

– требования к образованию и обучению – высшее или среднее профессиональное образование, или успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам, соответствующим дополнительным общеразвивающим программам, реализуемым учреждением;

– 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 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;

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

Программу «Основы пилотирования БПЛА» реализует педагог дополнительного образования:

–Бабичев Денис Валерьевич

Пройденные курсы повышения квалификации:

Формы аттестации обучающихся

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

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.

Оценочные материалы

Для отслеживания и фиксации результатов предусмотрены следующие формы контроля: опрос, дискуссия, самостоятельная работа, наблюдение. Опрос и дискуссия позволяют своевременно и быстро выявить сложности, возникающие у обучающихся, при освоении темы занятия. Самостоятельная работа проверяет уровень владения практическими навыкам. 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.

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

2.4 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

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.

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 дополнительность 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, самодеятельности, 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 (технологии);

- 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).

Информационные ресурсы и литература

Список литературы для педагога:

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. 2012 №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 17.04.2014).

Список литературы для обучающихся и родителей:

1. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Конструирование и программирование квадрокоптеров»: учебник. Москва, 2016.
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. 2014 №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://proorientator.ru/publications/articles/professiya-operator-besplotnykh-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-besplotnikah?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 шляпу или шапку, 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)