

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ГИМНАЗИЯ № 14 Г. ЙОШКАР-ОЛЫ"

ПРИНЯТО

педагогическим советом

МБОУ «Гимназии №14 г. Йошкар-Олы»

Протокол от 28.08.2025г. № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ «Гимназии №14 г.
Йошкар-Олы»

В.Н. Цепенёв

Приказ от 29/08/2025г. № 30/1-08



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«ЮНЫЕ ПИЛОТЫ»**

Направленность программы: техническая, естественнонаучная

Возраст обучающихся: 11-16 лет (6-9 класс)

Срок освоения программы: 7 недель

Объем программы: 14 академических часов

Фамилия И.О., должность разработчика программы: Смирнов Денис Павлович учитель информатики / педагог дополнительного образования

Йошкар-Ола

2025

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель программы
- 1.3. Задачи программы
- 1.4. Учебный план
- 1.5. Содержание учебного плана
- 1.6. Планируемые результаты

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

- 2.1. Календарный учебный график
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
- 2.4. Оценочные материалы
- 2.5. Методические материалы
- 2.6. Воспитательный компонент

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовые документы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2021 № 804 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.07.2022 № 624 «О признании утратившим силу Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2021 № 804».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года.
- Приоритетные направления обновления содержания и технологий дополнительного образования по технической и естественнонаучной направленностям (согласно рекомендациям Министерства просвещения РФ).
- Устав МБОУ «Гимназии №14 г. Йошкар-Олы».
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Направленность программы: техническая, естественнонаучная.

Актуальность программы: Современный мир активно развивается в сфере беспилотных авиационных систем (БАС). БАС находят все более широкое применение в различных областях: сельском хозяйстве, картографии, мониторинге, логистике, безопасности, кинематографе и других. Данная программа призвана познакомить школьников с этой перспективной отраслью, развить их технические способности, пробудить интерес к профессиям, связанным с БАС, и заложить основы для дальнейшего углубленного изучения. Программа также затрагивает важные аспекты юридической составляющей использования БАС, что является неотъемлемой частью современной технологической грамотности.

Отличительные особенности программы: Программа отличается практико-ориентированным подходом, сочетая теоретические знания с освоением современных цифровых инструментов (3D-моделирование), виртуальных тренажеров (симуляторы полёта) и начальной практической отработкой навыков управления реальными моделями БВС. Особенностью является погружение обучающихся в комплексное представление о БАС, охватывающее как технические, так и правовые аспекты. Программа разработана на основе обобщения опыта применения образовательных технологий в сфере робототехники, информатики и авиамоделирования.

Адресат программы: Обучающиеся 6-9 классов (11-15 лет), интересующиеся техническими науками, современными технологиями, авиацией, робототехникой. Примерный портрет обучающегося: любознательный, с развитым логическим мышлением, стремящийся к получению практических навыков, готовый к командной работе.

Форма обучения: очная.

Организационные формы обучения:

- Групповые занятия (наполняемость группы – до 12-15 человек).

- Занятия проводятся в одновозрастных или разновозрастных группах (в зависимости от набора).
- Состав группы – постоянный.

Форма реализации программы: традиционная форма с элементами проектной деятельности и использованием электронных образовательных ресурсов.

Срок освоения программы: 7 недель.

Объем программы: 14 академических часов.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1 академическому часу (45 минут). Перерыв между занятиями – 10 минут.

1.2. Цель программы

Цель: Формирование у обучающихся первичных представлений о беспилотных авиационных системах, развитие технических навыков, пространственного мышления и интереса к инженерно-техническим профессиям через практическую деятельность.

1.3. Задачи программы

Образовательные задачи:

1. Сформировать знания об основных сферах применения БАС, видах БВС и базовых юридических аспектах их использования.
2. Обучить основам 3D-моделирования простых объектов и элементов БВС.
3. Развить навыки управления моделями БВС на симуляторах полёта.
4. Сформировать начальные практические навыки управления моделями БВС под руководством инструктора.

Воспитательные задачи:

1. Воспитывать интерес к инженерно-техническим специальностям и современным технологиям.
2. Формировать ответственное отношение к использованию техники и соблюдению правил безопасности.
3. Развивать чувство командной работы и товарищества.
4. Содействовать формированию гражданской позиции через понимание роли БАС в различных сферах.

Развивающие задачи:

1. Развивать пространственное мышление и воображение.
2. Развивать логическое мышление и умение решать технические задачи.
3. Развивать мелкую моторику и координацию движений.
4. Развивать навыки самообучения и работы с информацией.

1.4. Учебный план

| № п/п | Наименование модуля/темы | Объем часов | Теоретические занятия | Практические занятия | Формы промежуточной аттестации/текущего контроля |
|-------|---|-------------|-----------------------|----------------------|--|
| | РАЗДЕЛ 1. МОДУЛЬ 1: Теория и право: Основы БАС | 2 | 1 | 1 | |
| 1 | Теоретическое введение: Сферы применения, юридическая составляющая, виды БВС | 2 | 1 | 1 | Устный опрос, наблюдение |
| | РАЗДЕЛ 2. МОДУЛЬ 2: Цифровой конструктор: 3D-моделирование | 4 | 1 | 3 | |
| 2 | Основы 3D-моделирования. Интерфейс программы, базовые инструменты | 2 | 1 | 1 | Практическое задание, наблюдение |
| 3 | Создание моделей БВС (простых форм) | 2 | - | 2 | Защита проекта (3D-модели), наблюдение |
| | РАЗДЕЛ 3. МОДУЛЬ 3: Небо в виртуальности: Симуляторы полёта | 4 | 1 | 3 | |

| № п/п | Наименование модуля/темы | Объем часов | Теоретические занятия | Практические занятия | Формы промежуточной аттестации/текущего контроля |
|------------------------------|--|-------------|-----------------------|----------------------|--|
| 4 | Введение в симуляторы полёта. Знакомство с интерфейсом и управлением | 2 | 1 | 1 | Упражнение на симуляторе, наблюдение |
| 5 | Отработка базовых навыков полёта. Выполнение упражнений | 2 | - | 2 | Выполнение лётного испытания (трассы), оценка результатов |
| | РАЗДЕЛ 4. МОДУЛЬ 4: Практика: Лётная подготовка | 4 | 2 | 2 | |
| 6 | Правила безопасности, подготовка к полёту. Управление моделями БВС | 2 | 1 | 1 | Инструктаж, наблюдение, первая попытка взлета |
| 7 | Выполнение простых полётных заданий. Основы маневрирования | 2 | 1 | 1 | Практическое выполнение заданий (выполнение лётного испытания), оценка навыков |
| Итого объем программы | | 14 | 4 | 10 | |

1.5. Содержание учебного плана

РАЗДЕЛ 1. МОДУЛЬ 1: Теория и право: Основы БАС

- **Теория:**
 - Что такое беспилотные авиационные системы (БАС)? История развития.
 - Основные компоненты БВС: летательный аппарат, система управления, система наблюдения/полезная нагрузка.
 - Виды БВС: квадрокоптеры, гексакоптеры, мультикоптеры, самолетного типа, вертолетного типа.
 - Сферы применения БАС: аэрофотосъемка, картография, сельское хозяйство, логистика, мониторинг, безопасность, поисково-спасательные операции.
 - Юридическая составляющая: законодательство РФ в сфере использования БВС, права и обязанности пилотов, ограничения на полеты, основы регистрации (обзорно).
 - Безопасность полетов: основные правила и риски.
- **Практика:**
 - Обсуждение примеров применения БАС.
 - Демонстрация различных видов БВС (фото/видео).
 - Устный опрос по основным понятиям и правилам.
- **Формы контроля:** Устный опрос, наблюдение за активностью.

РАЗДЕЛ 2. МОДУЛЬ 2: Цифровой конструкт: 3D-моделирование

- **Теория:**
 - Введение в 3D-моделирование: принципы, назначение.
 - Обзор популярных 3D-редакторов для начинающих (Tinkercad).
 - Интерфейс программы: навигация, рабочая область, инструменты.
- **Практика:**
 - Создание простых фигур (куб, сфера, цилиндр).
 - Операции с примитивами: перемещение, вращение, масштабирование.
 - Проектирование простых деталей БВС: рама, лучи, корпус.
 - Сборка защитных элементов базовой модели БВС.
- **Формы контроля:** Выполнение практических заданий, защита проекта (3D-модели), наблюдение.

РАЗДЕЛ 3. МОДУЛЬ 3: Небо в виртуальности: Симуляторы полёта

- **Теория:**
 - Что такое симуляторы полёта для БАС? Их роль в обучении.
 - Обзор популярных симуляторов (Drone Simulator, Velocidrone).
 - Установка и настройка симулятора (при наличии возможности).
 - Основы управления: газ, тангаж, крен, рыскание. Работа с пультом управления.
- **Практика:**
 - Первые шаги в симуляторе: взлет, зависание.

- Выполнение упражнений: прямолинейный полет, повороты, прохождение трасс.
- Тренировка реакции и координации.
- **Формы контроля:** Выполнение упражнений на симуляторе, оценка результатов.

РАЗДЕЛ 4. МОДУЛЬ 4: Практика: Лётная подготовка

- **Теория:**
 - Техника безопасности при работе с реальными моделями БВС: выбор места, проверка оборудования, правила поведения.
 - Подготовка БВС к полету: установка батарей, включение аппаратуры.
- **Практика:**
 - Знакомство с пультом управления (практическое применение навыков из симулятора).
 - Первые взлеты и посадки под контролем инструктора.
 - Выполнение простых маневров: горизонтальный полет, повороты.
 - Отработка посадки.
- **Формы контроля:** Инструктаж, наблюдение, первая попытка взлета, выполнение практических заданий, оценка навыков.
- **Итоговая аттестация:** Практическая демонстрация навыков управления моделью БВС (взлет, посадка, простой полет).

1.6. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- **Знать:**
 - Основные сферы применения БАС, виды БВС.
 - Базовые понятия, связанные с беспилотными летательными аппаратами.
 - Основные элементы юридической составляющей использования БАС (общие положения).
 - Правила безопасности при работе с моделями БВС.
 - Основные инструменты и принципы 3D-моделирования.
 - Базовые команды управления БВС на симуляторе и реальной модели.
- **Уметь:**
 - Моделировать простые объекты и элементы БВС в 3D-редакторе.
 - Выполнять базовые упражнения на симуляторе полёта.
 - Производить предполётную подготовку модели БВС.
 - Управлять моделью БВС (взлет, посадка, простой полет) под наблюдением инструктора.
 - Применять полученные знания для решения простейших задач, связанных с БАС.
- **Владеть:**
 - Навыками работы с 3D-редактором для создания простых моделей.
 - Навыками управления БВС на симуляторе.
 - Базовыми навыками управления реальной моделью БВС.

Личностные результаты:

- Проявление интереса к научно-техническому творчеству и инженерно-техническим профессиям.
- Формирование ответственного отношения к правилам безопасности и законодательству.
- Развитие навыков сотрудничества и командной работы.
- Повышение уровня мотивации к дальнейшему изучению технологий БАС.

Метапредметные результаты:

- **Познавательные:**
 - Умение анализировать информацию (о сферах применения БАС, видах БВС).
 - Умение ориентироваться в интерфейсе программного обеспечения (3D-редактор, симулятор).
 - Развитие пространственного мышления и воображения.
 - Формирование умения применять полученные знания на практике.
- **Регулятивные:**
 - Умение ставить перед собой учебные задачи.
 - Умение планировать свои действия для достижения поставленных целей.
 - Умение оценивать свои результаты и корректировать деятельность.
 - Формирование навыков самоконтроля и самооценки.
- **Коммуникативные:**
 - Умение слушать и понимать речь других.
 - Умение выражать свои мысли и задавать вопросы.
 - Умение работать в команде, договариваться и находить компромиссы.
 - Умение участвовать в обсуждении и обмениваться информацией.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Группа: «Юные пилоты БАС» **Возраст:** 11-16 лет (6-9 класс)

Срок реализации: 7 недель **Объем программы:** 14 академических часов **Режим занятий:** 2 раза в неделю по 1 ак. часу (45 мин).

Программа цикличная, рассчитана

Программа реализована по циклической модели и рассчитана на организацию нескольких потоков в течение одного учебного года.

| № п/п | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|-------|----------------|--------------|---|------------------------|----------------------|
| 1 | Лекция/Беседа | 1 | Теоретическое введение: Сферы применения, юридическая составляющая, виды БВС. | Компьютерный класс №18 | Устный опрос |
| 2 | Практ. занятие | 1 | Теоретическое введение: Сферы применения, юридическая составляющая, виды БВС. | Компьютерный класс №18 | Наблюдение |
| 3 | Практ. занятие | 1 | Основы 3D-моделирования. Интерфейс программы, базовые инструменты. | Компьютерный класс №18 | Практическое задание |
| 4 | Практ. занятие | 1 | Основы 3D-моделирования. Интерфейс программы, базовые инструменты. | Компьютерный класс №18 | Наблюдение |
| 5 | Практ. занятие | 1 | Создание моделей БВС (простых форм). | Компьютерный класс №18 | Практическое задание |

| № п/п | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|-------|----------------|--------------|---|------------------------|--------------------------|
| 6 | Практ. занятие | 1 | Создание моделей БВС (простых форм). | Компьютерный класс №18 | Защита 3D-модели |
| 7 | Практ. занятие | 1 | Введение в симуляторы полёта. Знакомство с интерфейсом и управлением. | Компьютерный класс №18 | Упражнение на симуляторе |
| 8 | Практ. занятие | 1 | Введение в симуляторы полёта. Знакомство с интерфейсом и управлением. | Компьютерный класс №18 | Наблюдение |
| 9 | Практ. занятие | 1 | Отработка базовых навыков полёта. Выполнение упражнений. | Компьютерный класс №18 | Выполнение упражнений |
| 10 | Практ. занятие | 1 | Отработка базовых навыков полёта. Выполнение упражнений. | Компьютерный класс №18 | Оценка результатов |
| 11 | Практ. занятие | 1 | Правила безопасности, подготовка к полёту. Управление моделями БВС. | Малая полётная зона | Инструктаж, наблюдение |
| 12 | Практ. занятие | 1 | Правила безопасности, подготовка к полёту. Управление моделями БВС. | Малая полётная зона | Первая попытка взлёта |
| 13 | Практ. занятие | 1 | Выполнение простых полётных заданий. Основы маневрирования. | Большая полётная зона | Практическое задание |

| № п/п | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|--------------|----------------------|---------------------|--|-------------------------|-----------------------|
| 14 | Практ. занятие | 1 | Выполнение простых полётных заданий. Основы маневрирования. | Большая полётная зона | Итоговая аттестация |

2.2. Условия реализации программы

- **Материально-техническое обеспечение:**
 - **Помещение:**
 - Учебный кабинет (№18) для теоретических занятий, оснащенный мультимедийным оборудованием (компьютер, проектор, экран).
 - Компьютерный класс (№18) с доступом в Интернет, оснащенный компьютерами (1 компьютер на 1-2 обучающихся), установленным ПО для 3D-моделирования (например, Tinkercad – онлайн, Blender – если доступен) и симуляторами полёта (Drone Simulator, Velocidrone или аналоги).
 - Просторное помещение (Малая и большая полётная зона) для проведения лётной практики с моделями БВС. Площадка должна быть безопасной, свободной от препятствий, вдали от мест скопления людей.
 - **Оборудование:**
 - Компьютеры (10-15 шт.) с необходимым ПО.
 - Пульты управления для симуляторов (10-15 шт.).
 - Учебные модели квадрокоптеров/БВС (5-10 шт.) с защитой пропеллеров.
 - Пульты управления для моделей БВС (5-10 шт.).
 - Аккумуляторы для БВС и пультов.
 - Зарядные устройства.
 - Защитные очки для всех участников лётной практики.
 - Инструменты для мелкого ремонта (отвертки, плоскогубцы, изолента).
 - **Материалы:**
 - Раздаточные материалы (инструкции, памятки по безопасности, схемы).
 - Презентации по темам занятий.
 - Видеоматериалы.
 - Простые модели БВС для демонстрации.
 - Бумага, ручки, карандаши.
- **Информационное обеспечение:**
 - Доступ к сети Интернет для работы с онлайн-сервисами 3D-моделирования и симуляторами.
 - Электронные образовательные ресурсы (видеоуроки, статьи, обучающие платформы по БАС, 3D-моделированию, пилотированию).
 - Презентации, разработанные педагогом.
- **Кадровое обеспечение:**
 - (Смирнов Денис Павлович учитель информатики / педагог дополнительного образования 2.3. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
- **Текущий контроль:**
 - Устный опрос (в начале и конце занятия).
 - Наблюдение за работой обучающихся во время практических занятий.

- Проверка выполнения практических заданий (3D-модели, упражнения на симуляторе).
- Анализ выполнения индивидуальных заданий.
- **Промежуточная аттестация (по итогам модулей):**
 - Оценка выполнения упражнений на симуляторе.
 - Защита 3D-модели.
 - Оценка качества выполнения простых полётных заданий.
- **Итоговая аттестация:**
 - Практическая демонстрация навыков управления моделью БВС (взлет, горизонтальный полет, посадка). Оценивается по критериям: безопасность, точность выполнения, уверенность управления.

2.4. Оценочные материалы

- **Критерии оценки 3D-моделей:**
 - Соответствие заданию.
 - Аккуратность моделирования.
 - Полнота сборки (наличие основных элементов).
 - Узнаваемость модели.
- **Критерии оценки работы на симуляторе:**
 - Успешность выполнения базовых упражнений (взлет, посадка, полет по прямой, повороты).
 - Скорость освоения управления.
 - Минимальное количество столкновений/ошибок.
- **Критерии оценки практической лётной подготовки:**
 - Соблюдение правил безопасности.
 - Безопасный взлет и посадка.
 - Плавность и стабильность горизонтального полета.
 - Уверенность управления.
 - Отсутствие столкновений и аварийных ситуаций.
- **Критерии оценки теоретических знаний:**
 - Точность ответов на устные вопросы.
 - Понимание основных терминов и понятий.
 - Знание правил безопасности.
- **Оценочные материалы (примеры):**
 - Карточки с заданиями для 3D-моделирования.
 - Список упражнений для симулятора.
 - Контрольные вопросы для устного опроса.
 - Чек-лист для оценки практического полёта.

2.5. Методические материалы

- **Методы обучения:**
 - Словесные: рассказ, объяснение, беседа, инструктаж (по ТБ, по работе с ПО и оборудованием).

- Наглядные: демонстрация (презентации, видео, реальные модели БВС), показ.
- Практические: упражнения, практические задания (3D-моделирование, работа на симуляторе), тренировки.
- Методы стимулирования: игровой метод (на симуляторе), соревновательный элемент (в рамках тренировок).
- Методы контроля: наблюдение, опрос, проверка практических заданий, анализ результатов.
- **Педагогические технологии:**
 - Индивидуальное обучение (при работе с ПО и на симуляторе).
 - Групповое обучение.
 - Проектный метод (создание 3D-моделей).
 - Игровые технологии (на симуляторе).
 - Технология обучения в сотрудничестве (при работе над совместными моделями или в команде на практике).
- **Формы организации учебного занятия:**
 - Вводное занятие (знакомство с программой, целями, правилами).
 - Теоретическое занятие (лекция, беседа).
 - Практическое занятие (работа с ПО, на симуляторе, с моделями БВС).
 - Комбинированное занятие (сочетание теории и практики).
- **Алгоритм учебного занятия:**
 - i. Организационный момент (приветствие, проверка присутствующих, настрой на работу).
 - ii. Актуализация знаний (краткий опрос по предыдущей теме).
 - iii. Сообщение темы, цели и задач занятия.
 - iv. Изложение нового материала (теоретическая часть).
 - v. Практическая часть (выполнение заданий, работа с оборудованием/ПО).
 - vi. Подведение итогов занятия, рефлексия.
 - vii. Домашнее задание (при необходимости).
- **Дидактические материалы:**
 - Презентации по всем модулям программы.
 - Инструкции по работе с 3D-редактором и симулятором.
 - Правила техники безопасности при работе с моделями БВС.
 - Примеры 3D-моделей БВС.
 - Список упражнений для симулятора.
 - Карточки с вопросами для устного опроса.

2.6. Воспитательный компонент

- **Цель воспитательной работы:** Формирование ответственного отношения к современным технологиям, воспитание гражданской позиции и интереса к инженерно-технической деятельности, развитие навыков безопасного и этичного использования БАС.
- **Задачи воспитательной работы:**
 - i. Содействовать формированию у обучающихся ценностного отношения к науке, технике и инновациям.

- ii. Воспитывать осознанное отношение к необходимости соблюдения законов и правил, касающихся использования БАС.
 - iii. Развивать ответственность, самостоятельность и инициативность в учебной деятельности.
 - iv. Формировать культуру безопасного поведения при работе с техническими устройствами.
 - v. Стимулировать стремление к саморазвитию и совершенствованию полученных навыков.
- **Приоритетные направления деятельности:**
 - Гражданско-патриотическое воспитание (понимание роли БАС в развитии страны).
 - Нравственное воспитание (ответственность, этика использования).
 - Техническое творчество и профориентационное воспитание.
 - Воспитание положительного отношения к труду и учению.
 - Здоровьесберегающее воспитание (соблюдение ТБ).
 - Культура безопасности.
 - **Формы воспитательной работы:**
 - Беседы на темы безопасности, этики использования БАС, истории развития авиации.
 - Просмотр познавательных видеороликов о БАС.
 - Коллективные обсуждения.
 - Совместная работа над 3D-моделями и в симуляторе.
 - Демонстрация успешных полетов и проектов.
 - Участие в мини-соревнованиях (на симуляторе или с моделями).
 - **Методы воспитательной работы:**
 - Методы формирования сознания (беседа, рассказ, пример).
 - Методы организации деятельности (упражнения, практика, игра).
 - Методы стимулирования (похвала, одобрение, создание ситуации успеха).
 - Методы контроля и самоконтроля (наблюдение, анализ результатов).
 - **Планируемые результаты воспитательной работы:**
 - Понимание важности безопасного и ответственного отношения к технике.
 - Проявление интереса к научно-технической деятельности.
 - Сформированное представление о роли БАС в современном обществе.
 - Развитие навыков безопасного поведения.

• План воспитательной работы:

| № п/п | Название события, мероприятия | Форма проведения | Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события |
|-------|--|-----------------------------|--|
| 1 | Беседа «Безопасность – превыше всего: правила пилотирования БВС» | Беседа, демонстрация правил | Памятка по ТБ при работе с БВС, выданная каждому обучающемуся. |
| 2 | Дискуссия «БАС: вчера, сегодня, завтра» | Дискуссия, мозговой штурм | Список сфер применения БАС, составленный обучающимися, с обсуждением их значимости. |
| 3 | Демонстрация видео «Удивительные возможности БАС в современном мире» | Просмотр и обсуждение видео | Обсуждение увиденных технологий, высказывание личных мнений о применении БАС. |
| 4 | Мини-соревнование «Лучший пилот симулятора» | Соревнование на симуляторе | Список лучших результатов, короткая церемония награждения (символические призы). |
| 5 | Итоговая выставка 3D-моделей БВС | Выставка, мини-презентации | Портфолио 3D-моделей каждого обучающегося, короткие рассказы о своих проектах. |
| 6 | Обсуждение «Профессии будущего: кто будет управлять БАС?» | Дискуссия, презентация | Список профессий, связанных с БАС, с кратким описанием. |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормативно-правовые акты:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2021 № 804 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с учетом актуальных изменений и разъяснений).
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Актуальные федеральные авиационные правила и рекомендации по использованию воздушного пространства РФ при эксплуатации БВС - обзорно.

2. Основная литература (для педагога и продвинутых учащихся):

- Труд (технология). Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие / М.В. Луцкий, Д.В. Швецов, С.И. Николаев, Н.С. Семёнов. – Москва: Просвещение 2025. – 143, [1] с. : ил.
- Учебное пособие (рабочая тетрадь) к учебнику / учебному пособию Д.А. Ханжина «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» для 8 класса общеобразовательных организаций / С.В. Банников. – Москва: Русское слово – учебник, 2024. – 136 с.

3. Дополнительная литература и интернет-ресурсы (для обучающихся и педагога):

- Онлайн-платформы для 3D-моделирования:
 - Tinkercad: <https://www.tinkercad.com/>
 - Blender (для более продвинутых): <https://www.blender.org/>
- Симуляторы полёта БВС
- RUTUBE-каналы и образовательные ресурсы по тематике БАС, робототехники, 3D-моделирования (например, каналы производителей дронов, тематические сообщества, образовательные проекты).
- Сайты производителей БАС.
- Информационные ресурсы о законодательстве РФ в сфере БАС (Росавиация, Минтранс РФ).
- (По мере появления, использовать актуальные статьи и новости из научно-популярных изданий о БАС).