

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА КЕРЧИ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА КЕРЧИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
«МЕЖШКОЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ КОМБИНАТ «ПРОФЦЕНТР»**

ПРИНЯТО:

на заседании Педагогического совета
МБОУ г.Керчи РК «МУК «Профцентр»
от «31» марта 2026 г.
протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБОУ г.Керчи РК
«МУК «Профцентр»
В.А.Засекан
«31» марта 2026 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
кружка по информационным технологиям
«Беспилотные авиационные системы. Основы управления БПЛА»**

Направленность: техническая
Срок реализации программы: 1 год, 72 часа
Уровень программы: стартовый
Возраст обучающихся: 13-15 лет
Разработчик: Митрощенкова Анна Сергеевна
Должность: педагог дополнительного образования

г. Керчь
2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ № 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. Пояснительная записка (направленность программы, нормативно-правовая база, цель, задачи, адресат (возраст), актуальность, педагогическая целесообразность, формы обучения, особенности организации образовательного процесса, режим занятий, уровень программы, объем и срок освоения программы, формы аттестации/контроля)	3
РАЗДЕЛ № 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН.....	10
РАЗДЕЛ № 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	11
РАЗДЕЛ № 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	12
РАЗДЕЛ № 5. ВОСПИТАНИЕ	14
5.1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей	14
5.2. Формы и методы воспитания	15
5.3. Условия воспитания, анализ результатов	15
5.4. Календарный план воспитательной работы	16
РАЗДЕЛ № 6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	17
РАЗДЕЛ № 7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	18
7.1. Кадровое обеспечение.....	18
7.2. Материально - техническое обеспечение	18
7.3. Методическое обеспечение	19
7.4. Информационно-телекоммуникационное обеспечение. (аудио-, видео-, фото-, интернет- источники)	22
РАЗДЕЛ № 8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	23
РАЗДЕЛ № 9 ПРИЛОЖЕНИЯ	25
9.1. Оценочные материалы	25
9.2. Методические материалы	31
9.3. Календарно-тематическое планирование	43
9.4. Лист корректировки	47

РАЗДЕЛ № 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Пояснительная записка

(направленность программы, нормативно-правовая база, цель, задачи, адресат (возраст), актуальность, педагогическая целесообразность, формы обучения, особенности организации образовательного процесса, режим занятий, уровень программы, объем и срок освоения программы, формы аттестации/контроля)

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа кружка по информационным технологиям «Беспилотные авиационные системы. Основы управления БПЛА» (далее – Программа) предназначена для обучающихся школьного возраста (13-15 лет) и направлена на формирование знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами, способствует развитию инженерно-конструкторского мышления.

Программа разработана на основе Методические рекомендации «Технология разработки дополнительных общеобразовательных программ для образовательных организаций основного общего, среднего общего образования и образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования, в рамках федерального проекта «Кадры для Беспилотных авиационных систем»» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования».

В результате освоения Программы ожидаемые результаты:

знания: значение и применение БАС в современном мире; классификацию и основные типы БПЛА (мультикоптеры, самолётного типа и др.); основы технического устройства и компонентов БАС (рама, моторы, ESC, полётный контроллер, аккумулятор, камера); физические принципы полёта (подъёмная сила, тяга, устойчивость); основы аэродинамики и динамики полёта в доступном объёме; правила эксплуатации и законодательные нормы (регистрация, зоны полётов, требования Росавиации); правила эксплуатации аккумуляторов; особенности регулировки и управления квадрокоптером; технику безопасности при работе с инструментами и электрооборудованием; основы аэрофотосъёмки и фотограмметрии (как получать снимки для карт и 3D-моделей);

умения: проводить предполётную подготовку: проверять оборудование, калибровать датчики, оценивать погоду и безопасность площадки; заряжать аккумуляторы; пилотировать БПЛА в разных режимах: визуальный полёт и FPV (с учётом безопасных условий и площадок); планировать полётные задания; собирать и диагностировать простые неисправности учебного дрона; выполнять аэрофотосъёмку и первичную обработку снимков (подбор параметров камеры, перекрытие кадров);

применение: в рамках проектных и соревновательных задач (например, на школьных и городских соревнованиях по дрон-рейсингу, конкурсах технического творчества, хакатонах), чтобы демонстрировать навыки

пилотирования; при выполнении прикладных заданий (например, для аэрофотосъёмки школьной территории, съёмки мероприятий, создания панорам и коротких роликов, мониторинга небольших участков местности).

Направленность. Программа «Беспилотные авиационные системы. Основы управления БПЛА» имеет техническую направленность и направлена на формирование знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (включая устройство, пилотирование, правовые нормы), чтобы развить инженерно-конструкторское мышление и помочь с ранней профессиональной ориентацией в высокотехнологичных отраслях.

Нормативно-правовая основа программы. При разработке программы учтены требования следующих документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 13.07.2020 № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере»;
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития России до 2030 года и на перспективу 2036 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02.06.2026 № 19 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.2.4283-26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей»;

- Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Закон Республики Крым от 06.07.2015 № 131-ЗРК/2015 «Об образовании в Республике Крым»;
- Распоряжение Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 № 1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 03.09.2021 № 1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»;
- Методические рекомендации 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, письмо Министерства образования и науки РФ от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций»;
- Методические рекомендации для педагогических работников образовательных организаций общего образования, образовательных организаций среднего профессионального образования, образовательных организаций дополнительного образования по использованию российского программного обеспечения при взаимодействии с обучающимися и их родителями (законными представителями), письмо Министерства просвещения России от 31.07.2023 № 04-423 «Об исполнении протокола»;
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 20.02.2019 № ТС-551/07 «О сопровождении образования обучающихся с ОВЗ и инвалидностью»;
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»;
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 23.01.2026 № АБ-254/06 «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ, в том числе, в части интеграции

с учебными предметами «Труд (технология)», «Музыка», «Изобразительное искусство», «Физическая культура»;

– Методические рекомендации «Технология разработки дополнительных общеобразовательных программ для образовательных организаций основного общего, среднего общего образования и образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования, в рамках федерального проекта «Кадры для Беспилотных авиационных систем»» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования», утверждённые протоколом от 23.07.2024 № 19;

– Устав МБОУ г. Керчи РК «МУК «Профцентр»;

– Локальные акты, регламентирующие порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам в МБОУ г. Керчи РК «МУК «Профцентр».

Цель программы: приобщить обучающихся к техническому творчеству и способствовать развитию микромоторики пальцев, реакции, пространственного воображения, изучению основ радиоэлектроники, возможности летать, выполняя фигуры пилотажа, и участвовать в соревнованиях по пилотированию БАС.

Задачи программы:

Обучающие задачи:

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить правилам обслуживания, сборки беспилотных летательных аппаратов;
- ознакомить с принципом работы авиамodelьных двигателей и их грамотной эксплуатации;
- дать первоначальные знания по радиоэлектронике и обучить принципам работы радиопередающего оборудования, его настройкой;
- обучить сенсорной чувствительности, развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет обучения пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
- освоить навыки пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
- обучить правилам безопасной эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.

Развивающие задачи:

- развить элементы технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;
- развить глазомер, быстроту реакции;
- развить усердие, терпение в освоении знаний;

- формировать осознания роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;

- развить психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Воспитательные задачи:

- воспитать интерес к технике и труду, развивать творческие способности и формировать конструкторские умения и навыки;

- привить культуру производства;

- воспитать чувства коллективизма, взаимопомощи;

- воспитать волю, чувство самоконтроля, ответственности;

- сформировать сознательное отношение к безопасности труда при изготовлении моделей;

- воспитать гражданственность, толерантность, духовно-нравственное самосознание;

- формировать патриотическую позицию подростка через включение его в техническое творчество и познавательную деятельность.

Адресат Программы: обучающиеся мальчики и девочки в возрасте от 13 лет до 15 лет. Набор осуществляется на безконкурсной основе, принимаются все желающие.

Актуальность Программы заключается в том, что Беспилотные авиационные системы (БАС) стремительно и широко входят в нашу повседневную жизнь. Они используются геодезистами для изучения местности, почтовыми службами и интернет-магазинами для доставки посылок и товаров, кинооператорами и клипмейкерами для видеосъемки с высоты. Их используют в средствах массовой информации, развлекательных сферах, в проведении воздушного мониторинга общественной и промышленной безопасности, в поисково-спасательных операциях, метеорологических исследованиях, разведке, мониторинге сельскохозяйственных угодий, доставке грузов, кинематографии, изобразительном искусстве, обучении и многом другом. Дополнительное навесное оборудование позволяет добиться высокого уровня точности измерений и автоматизации выполнения полетных операций.

БАС – это радиоуправляемое воздушное судно, которым пилот управляет визуально пультом или дистанционно с помощью FPV очков (FPV расшифровывается как First Person View - «от первого лица»), то есть пилот видит полет «глазами БАС» благодаря камере, установленной на нем. Например, пилот, управляя квадрокоптером во время полета, изменяет скорость, высоту и ощущает степень свободы, а также может посмотреть на землю «свысока», оставаясь при этом на одном месте. Одно из главных преимуществ БАС – исключение опасности для человека при выполнении поставленной задачи.

В последнее время становится все более популярным спорт, связанный с пилотированием дронов, а также FPV гонки. Во всем мире организовываются

целые лиги, собирающие на соревнованиях тысячи зрителей этого необычного вида спорта.

Программа предоставляет возможность приобретения навыков пилотирования FPV БПЛА мультироторного типа.

Педагогическая целесообразность Программы состоит в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, технологию пилотирования и управления, а также взаимодействие БАС с различными отраслями и сферами жизни. Программа соответствует общекультурному, уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности при освоении программы.

В процессе обучения используются педагогические приемы:

- организационный момент (ритуал приветствия и актуализация темы прошлого занятия), что способствует сплочению коллектива и поддержанию последовательности изучаемого материала;
- мотивация образовательной деятельности (вопрос размышление), что способствует максимальному вовлечению обучающихся в учебный процесс;
- динамическая пауза, что способствует сохранению здоровья обучающихся в условиях повышенной нагрузки на органы зрения;
- самостоятельное творческое использование сформированных умений и навыков;
- обобщение усвоенного и включение его в систему ранее усвоенных знаний и умений;
- контроль за процессом и результатом учебной деятельности обучающихся;
- рефлексия.

Формы обучения: обучение по Программе происходит в очной форме. Изучение некоторых тем возможно с применением дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов.

Особенности организации образовательного процесса: занятия проводятся в группе, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом. Виды занятий определяются содержанием программы. В группу принимаются все желающие, достигшие указанного возраста. Количество обучающихся в группе – 5 человек. Набор в группы проводится посредством подачи заявки в АИС «Навигатор ДО РК» с последующим предоставлением заявления родителем (законным представителем) и согласия на обработку персональных данных в письменном виде, а также медицинской справки, позволяющей находиться в детском коллективе, заниматься выбранным видом деятельности. Зачисление оформляется приказом директора.

Режим занятий: занятия проводятся согласно расписанию, один раз в неделю по 2 часа (1 академический час - 45 минут), 36 занятий за 1 год, включая каникулы. Продолжительность занятия 100 минут с 10-минутным перерывом, 36 недель.

Уровень Программы: стартовый.

Стартовый уровень - направлен на то, чтобы познакомить ребёнка с будущей учебной деятельностью, пробудить интерес к знаниям и сформировать базовые навыки без перегрузки.

Объём и срок освоения Программы: Программа реализуется в течении одного учебного года: 36 недель, рассчитана на 72 часа (34 часа – в I полугодии и 38 часов – во II полугодии).

Таблица 1

Реализация Программы

Уровень обучения	Год обучения	Количество обучающихся в группе	Возраст обучающихся	Количество часов в неделю	Объем программы
стартовый	1 год	до 5	13-15 лет	2	72 часа

Мониторинг образовательных результатов

Мониторинг образовательных результатов по Программе каждого обучающегося, проводится в три этапа:

Первичная аттестация осуществляется в начале года с целью определить первоначальные навыки и способности обучающихся.

Промежуточная аттестация осуществляется по итогам учебного периода и определяет изменения в уровне развития знаний/способностей за данный период обучения.

Итоговая аттестация проходит в конце учебного года, используется для выявления уровня освоения обучающимися программы за год, изменения в уровне развития способностей за данный период обучения.

Форма отслеживания и фиксации образовательных результатов: педагогическое наблюдение или тематическое тестирование.

По окончании каждого года обучения, на основе данных диагностической карты оценки ЗУН обучающихся, педагог составляет аналитическую справку, в которой отражает уровень освоения обучающимися Программы. Так же подтверждением успешной реализации Программы являются грамоты, дипломы, протоколы соревнований, отзывы детей и родителей.

Форма предъявления и демонстрации образовательных результатов: педагогическое наблюдение или творческие проекты.

Итоги аттестации оформляются в соответствии с критериями оценивания знаний, умений и навыков (приложение 9.1.)

РАЗДЕЛ № 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Таблица 2

Учебный план, 72 часа, 36 недель

№	Название раздела, модуля, темы	Количество часов			Краткое содержание/ форма занятия/ форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Знакомство. Приветствие. Входная диагностика	2	-	2	Тестовый полет
2.	Основы беспилотных авиационных систем (БАС). Типы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и их функциональное предназначение	6	6	-	Тестирование
3.	Техническое устройство и компоненты БПЛА	6	4	2	Тестирование
4.	Принципы полета и управления БПЛА (в т.ч. промежуточная диагностика)	44	14	30	Контрольный полет
5.	Применение БАС в различных отраслях	2	2	-	Тестирование
6.	Гоночный БАС	10	2	8	Гоночные испытания
7.	Итоговая диагностика	2	-	2	Прохождение гоночного испытания
	Итого часов	72	28	44	

РАЗДЕЛ № 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Таблица 3

Календарный учебный график занятий

[illegible]

РАЗДЕЛ № 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Знакомство. Приветствие. Входная диагностика (2 ч.)

Тема 2. Основы беспилотных авиационных систем (БАС). Типы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и их функциональное предназначение (6 ч.).

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Техника безопасности при работе с БАС. Знакомство с беспилотными авиационными системами (БАС). Общее понятие о беспилотных летательных аппаратах (БПЛА). Классификация БПЛА по их назначению: военные и гражданские БПЛА. Классификация БПЛА по критерию среды их функционирования: дистанционно управляемые и автономные БПЛА. Классификация БПЛА по принципу полета: аэростатические, реактивные, самолетного типа, вертолетного типа, мультироторные и гибридные. Нормативно-правовое регулирование использования БПЛА

Тема 3. Техническое устройство и компоненты БПЛА (6 ч.)

Теория: Основные комплектующие БПЛА: полётный контроллер, двигатели, регуляторы хода (ESC), рама, камера, аккумулятор. Предназначение, применение и принцип работы. Калибровка БПЛА. Настройка PID регулятора.

Практика: Сборка БПЛА: монтаж и подключение основных комплектующих.

Тема 4. Принципы полета и управления БПЛА (44 ч.), в т.ч. промежуточная диагностика (2 ч.)

Теория: Различные виды тренажёров-авиасимуляторов и их применение. Техника базового пилотирования FPV в тренажёре-авиасимуляторе. Назначения стиков (газ, рысканье, крен, тангаж).

Аккумуляторы и зарядные устройства. Видеопередатчики и видеоприёмники. Настройка очков Betafpv.

Техника базового пилотирования FPV в зоне полигона. предполетная подготовка БПЛА. Основные виды неисправностей БПЛА и способы их устранения.

Практика: Работа с зарядным оборудованием и аккумуляторами. Настройка и подключение видео очков.

Практика в тренажёре-авиасимуляторе:

взлет с точки старта и посадку на точно обозначенную площадку, используя FPV–режим для управления; пролёт сквозь серию ворот или между обозначенными маркерами, сохраняя стабильную высоту и скорость, в режиме FPV; полет по заранее заданному маршруту с изменением высоты, используя как FPV, так и вид с третьего лица для сравнения эффективности управления; серия разворотов на 180 градусов на ограниченной территории, используя FPV для точного маневрирования; сбор объектов с различных точек карты, используя FPV для навигации и точности при приближении к каждому объекту.

Практика полетов БПЛА в зоне полигона: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу с удержанием и изменением высоты», «облет препятствий», «выполнение захвата и перемещение груза, аккуратная транспортировка». Разбор аварийных ситуаций.

Тема 5. Применение БАС в различных отраслях (2 ч.)

Теория: Развитие и применения БАС в геодезии и картографии. Сбор и обработка данных. Процедура по использованию воздушного пространства. Сбор, анализ и актуализация данных о состоянии окружающей среды. Фиксация выявленных нарушений экологического законодательства.

Тема 6. Гоночный БАС (10 ч.)

Теория: Определение гоночного БАС и их роль в соревнованиях и чемпионатах. Гоночные трассы.

Практика: Разработка и настройка спортивного БАС для участия в гонках. Прохождение гоночных трасс на симуляторе, отработка сложных маршрутов. (Задание включает в себя выполнение маневров высшего пилотажа, полеты на разной скорости и высоте, а также в различных погодных условиях). Прохождение гоночных трасс в реальной обстановке на время, выполнение сложных и простых гоночных испытаний.

Тема 7. Итоговая диагностика. (2 ч.)

Практика: Прохождение гоночных трасс на время, выполнение сложных и простых гоночных испытаний.

РАЗДЕЛ № 5. ВОСПИТАНИЕ

5.1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачами воспитания по программе являются:

- усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций;
- информирование детей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;
- формирование и развитие личностного отношения детей восприятию информации, к собственным нравственным позициям и этике поведения в учебном коллективе;
- приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы, применение полученных знаний, организация активностей детей, их ответственного поведения, создание, поддержка и развитие среды воспитания детей, условий физической безопасности, комфорта, активностей и обстоятельств общения, социализации, признания, самореализации, творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы.

Целевые ориентиры воспитания детей по программе:

- воспитание умения работать в сотрудничестве с другими, коммуникабельности, уважения к себе и другим, личной и взаимной ответственности;
- формирование толерантности и уважения к другой культуре;
- формирование эстетического вкуса в восприятии фрагментов родной и зарубежной детской литературы, стихов, песен и иллюстраций;
- формирование коммуникативных способностей, умения выбирать адекватные языковые и речевые средства для успешного решения элементарной коммуникативной задачи.
- формирование языковых представлений и навыков (фонетические, орфографические, лексические и грамматические).

5.2. Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программы обучающиеся:

- усваивают информацию, имеющую воспитательное значение;
- получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации;
- осознают себя способными к нравственному выбору;
- участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации.

Ключевой **формой воспитания** детей при реализации данной программы является организация их взаимодействий в объединении; участие в беседах, играх.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются **методы воспитания**: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего/среднего/старшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

5.3. Условия воспитания, анализ результатов

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.

Анализ результатов педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего

представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур — опросов, интервью — используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

5.4. Календарный план воспитательной работы

Таблица 4

План воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	«Учимся быть культурными»	Сентябрь	Беседа о правилах поведения и культуре речи	Заметка на сайте учреждения
2.	День народного единства (4 ноября)	Ноябрь	Встреча с представителями разных национальностей	Фотоотчет, заметка на сайте учреждения
3.	День войск беспилотных систем (12 ноября)	Декабрь	Викторина «English»	награждение победителя, фотоотчет, заметка на сайте учреждения,
4.	«Быть здоровым - модно!»	Январь	Лекция-рассуждение	Заметка на сайте учреждения
5.	День воссоединения Крыма с Россией	Март	Тематическая беседа	Фотоотчет, заметка на сайте учреждения
6.	День Победы	Май	Участие в мероприятиях города	Фотоотчет, заметка на сайте учреждения

РАЗДЕЛ № 6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В рамках дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы обеспечивается достижение обучающимися определенных результатов.

К концу учебного года обучающиеся будут **знать**:

- значение и применение БАС в современном мире;
- классификацию и основные типы БПЛА (мультикоптеры, самолётного типа и др.);
- основы технического устройства и компонентов БАС (рама, моторы, ESC, полётный контроллер, аккумулятор, камера);
- физические принципы полёта (подъёмная сила, тяга, устойчивость);
- основы аэродинамики и динамики полёта в доступном объёме;
- правила эксплуатации и законодательные нормы (регистрация, зоны полётов, требования Росавиации);
- правила эксплуатации аккумуляторов;
- особенности регулировки и управления квадрокоптером;
- технику безопасности при работе с инструментами и электрооборудованием;
- основы аэрофотосъёмки и фотограмметрии (как получать снимки для карт и 3D-моделей).

К концу учебного года обучающиеся будут **уметь**:

- проводить предполётную подготовку: проверять оборудование, калибровать датчики, оценивать погоду и безопасность площадки;
- заряжать аккумуляторы;
- пилотировать БПЛА в разных режимах: визуальный полёт и FPV (с учётом безопасных условий и площадок);
- планировать полётные задания;
- собирать и диагностировать простые неисправности учебного дрона;
- выполнять аэрофотосъёмку и первичную обработку снимков (подбор параметров камеры, перекрытие кадров).

К концу учебного года обучающиеся **будут применять полученные знания и умения**, в том числе:

- в рамках проектных и соревновательных задач (например, на школьных и городских соревнованиях по дрон-рейсингу, конкурсах технического творчества, хакатонах), чтобы демонстрировать навыки пилотирования;
- при выполнении прикладных заданий (например, для аэрофотосъёмки школьной территории, съёмки мероприятий, создания панорам и коротких роликов, мониторинга небольших участков местности).

РАЗДЕЛ № 7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования, соответствующий требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденных Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

7.2. Материально - техническое обеспечение

Материально-техническое оснащение - включает в себя:

- компьютеры с установленным ПО Liftoff и Betaflight
- квадрокоптеры (Betafpv Aquila 16)
- пульт управления BetaFPV
- система видеосвязи, FPV шлем
- элементы гоночной трассы (кольца, ворота, куб)
- источники питания (Гальванические элементы) – магнитно-маркерная доска
- проектор
- FPV-комплект для реальных полётов: FPV-дрон, FPV-очки для вида «от первого лица», радиопульт управления, аккумуляторы и зарядные устройства.
- симуляторы, установленные на компьютеры.
- защищённая полётная зона (полигон БПЛА)
- инструменты и расходники. Набор ручного инструмента (пассатижи, пинцет), запасные винты, пропеллеры, другие компоненты.

Все практические занятия для первичной отработки полётов проводятся в компьютерном классе на базе персонального компьютера с установленным программным обеспечением (симуляторами). Обучающимся предоставляется выход в Интернет. В коллективной работе активно используется мультимедийный проектор.

Все практические занятия для отработки реальных полётов проводятся в защищённой полётной зоне (полигоне БПЛА).

7.2.1. Общая зона:

- стеллажи для хранения оборудования;
- интерактивный инвентарь;
- ящики для хранения вещей и оборудования.

7.2.2. Малая полетная зона:

- куб 1х1х1м;
- подложка для смягчения удара при падении коптеров;
- стационарный модуль;

ультразвуковые излучатели маяки (4 шт.);

7.2.3. Основная полетная зона:

- общая площадь не менее 80 м², ограждение защитной сеткой;
- комплект трассы для полетов;
- амортизирующие подложки на пол общей полетной зоны;

7.2.4. Рабочее место обучающегося:

- учебный квадрокоптер;
- дополнительные аккумуляторы для учебных наборов квадрокоптеров и спортивных квадрокоптеров;
- FPV очки (шлем);
- ключ для пропеллеров;
- прибор измерения напряжения LiPo батареи;
- зажим для моторов;
- набор отверток для точных работ;
- ПК с монитором;
- программное обеспечение для ПК;
- компьютерная мышь;
- симулятор для автономных полетов;
- стул;
- стол компьютерный.

7.2.5. Рабочее место педагога:

- ПК с монитором;
- пульт управления квадрокоптером;
- программное обеспечение для ПК;
- компьютерная мышь;
- стол компьютерный;
- стул;
- МФУ;
- роутер.

7.3. Методическое обеспечение

Особенности организации образовательного процесса.

Программа реализуется с сентября по май, включая каникулярное время. Основной формой работы является учебно-практическая деятельность, сочетающая практические и теоретические занятия.

Обучение по программе происходит в очной форме, изучение некоторых тем возможно с применением дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов

Методы обучения, в основе которых лежит способ организации занятий:

- словесные методы (устное изложение материала), направленные на изучение основ беспилотных авиационных систем, принципов полета

и управления, технического устройства и аспектов применения БАС в различных отраслях;

- наглядные методы (интерактивные методы обучения, такие как симуляция) позволяют моделировать различные сценарии полета дронов, анализировать поведение аппаратов в сложных условиях и проводить эксперименты без риска повреждения дорогостоящей техники;

- практические занятия (упражнения, тренинги), где обучающиеся могут непосредственно управлять беспилотными авиационными системами, являются неотъемлемой частью учебного процесса. Эти занятия позволяют отработать навыки управления дроном, оценить его поведение в различных ситуациях и усовершенствовать технику пилотирования;

- соревновательный метод – это способ выполнения практических упражнений в форме соревнований. Сущность метода заключается в использовании соревнований в качестве средства повышения уровня подготовленности обучающихся.

Методы обучения, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:

- объяснительно -иллюстративные (обучающиеся усваивают и воспроизводят готовую информацию);

- репродуктивные (обучающиеся воспроизводят полученные знания).

Методы воспитания:

- поощрение (устное, дипломы, грамоты);

- мотивация (настрой обучающегося на достижение цели).

Формы организации образовательного процесса.

- индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий);

- групповая;

- фронтальная.

Формы организации учебного занятия.

- учебное (учебно-тренировочное) занятие;

- игровое занятие;

- беседа, лекция;

- экскурсия;

Педагогические технологии.

- *развивающее обучение* – при развивающем обучении обучающийся самостоятельно приобретает какую – либо информацию, самостоятельно приходит к решению проблемы в результате анализа своих действий;

- *игровое обучение* – влияет на формирование произвольности поведения и всех психических процессов – от элементарных до самых сложных. Выполняя игровую роль, обучающийся подчиняет этой задаче все свои сиюминутные

действия. В условиях игры они лучше сосредотачиваются и запоминают, чем по прямому заданию взрослого;

– *эвристическое обучение* позволяет подвести обучающихся, с помощью умелой постановки вопросов педагога и благодаря собственным усилиям, к самостоятельному мышлению и приобретению новых знаний.

Алгоритм учебного занятия:

- приветствие, проверка присутствия обучающихся;
- объявление темы и цели занятия;
- повторение правил техники безопасности, правил поведения на занятии;
- повторение пройденного материала;
- объяснение нового материала;
- опрос по усвоению нового материала;
- практическая работа;
- подведение итогов занятия;
- уборка рабочих мест.

7.4. Информационно-телекоммуникационное обеспечение. (аудио-, видео-, фото-, интернет- источники)

1. Сайт национального проекта «Беспилотные авиационные системы» – minobrnauki.gov.ru.
2. Сайт Федерального агентства воздушного транспорта – favt.gov.ru.
3. Сайт национального проекта «Беспилотные авиационные системы» - [Национальные проекты.рф](http://Национальные_проекты.рф).
4. Сайт «Университета 2035» – bpla.2035.university.
5. Сайт образовательной компании «Цифриум» – bas.cifrium.ru.
6. Сайт федерального проекта «Кадры для беспилотных авиационных систем» – mob-edu.ru

РАЗДЕЛ № 8 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога:

1. Афанасьев, П.П. Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования / П.П.Афанасьев, Учебники и учеб. пособ. – Москва: МАИ.
2. Моисеев, В. С. Основы теории эффективного применения беспилотных летательных аппаратов: монография / В.С.Моисеев. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2015. – URL: https://moiseev-bpla.pf/images/files/monography_2.pdf.
3. Моисеев, В.С. Беспилотные летательные аппараты: Отечественная история создания и современная классификация. Препринт. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2022. – URL: <https://xn----8sbccoat3acurs.xn--p1ai/images/files/Preprint1>.
4. Погорелов, В.И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.И.Погорелов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – URL: <https://urait.ru/bcode/541222>.
5. Филин, А.Д. Организация обслуживания воздушного движения: учебник для среднего профессионального образования / А.Д.Филин, А.Р.Бестугин, В.А.Санников; под научной редакцией Ю.Г.Шатракова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022.

Литература для обучающихся:

1. Астахова, Н.Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать / Н.Л.Астахова, В.А.Лукашов. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2021.
2. Дроны и беспилотные летательные аппараты / АПР: агентство промышленного развития Москвы. – Москва, 2020. – URL: https://leader-id.storage.yandexcloud.net/event_doc/436213/648af99336c1a573583773.pdf.
3. Каршов, Р. С. Классификация беспилотных летательных аппаратов / Р.С.Каршов // Проблемы Науки. – 2016. – №11 (53). – С. 38-40. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov>.
4. Парафесь, С.Г. Проектирование конструкции и САУ БАС с учетом аэроупругости [Электронный ресурс]: постановка и методы решения задачи/ С.Г.Парафесь, В.И.Смыслов. – Москва: Техносфера, 2022. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84701.html>.

Литература родителей:

1. Вавилонский, А.В. Типы и характеристики беспилотных летательных аппаратов: обзор / А.В.Вавилонский, Д.К.Петухов, А.Е.Корнев, М.Е.Юнеман // Электронные средства и системы управления: материалы докладов Международной научно-практической конференции. – 2023. – № 1/2. – С. 60-62. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=61464981>.

2. Типы беспилотных летательных аппаратов. Обзор // AVIATEST.AERO: [сайт]. – <https://aviatest.aero/articles/typy-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov-obzor/>.
3. Чернопятав, А. М. Беспилотные авиационные системы: учебник / А.М.Чернопятав. – Москва: Директ-Медиа, 2024. – 188 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=714559>.

РАЗДЕЛ № 9 ПРИЛОЖЕНИЯ

9.1. Оценочные материалы

Оценочные материалы

- входное диагностическое тестирование;
- промежуточная проверка качества усвоения знаний и навыков обучающихся;
- итоговая проверка качества усвоения знаний и навыков обучающихся;

ВХОДНОЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

*Общее количество заданий – 10. Время выполнения – не более 20 минут.
Тестирование успешно пройденным, если выполнено не менее 60% от общего числа заданий.*

1. Что означает аббревиатура БПЛА?

- А) Большой пассажирский летательный аппарат
- Б) Беспилотный пилотируемый летательный аппарат
- В) Беспилотный летательный аппарат**
- Г) Бортовой пилотажный летательный агрегат

2. Какой тип БПЛА чаще всего используют для обучения?

- А) Крыло
- Б) Мультироторный (квадрокоптер)**
- В) Реактивный
- Г) Дирижабль

3. Что такое «режим стабилизации» у дрона?

- А) Дрон зависает на месте без участия пилота
- Б) Дрон удерживает ориентацию и не падает от ветра, но управляется пилотом**
- В) Дрон автоматически возвращается домой
- Г) Дрон не реагирует на команды пульта

4. Какой компонент отвечает за определение положения дрона в пространстве (угол наклона, вращение)?

- А) GPS
- Б) Камера
- В) Гироскоп/акселерометр (IMU)**
- Г) Пропеллер

5. Зачем нужна калибровка компаса перед полётом?

- А) Чтобы дрон быстрее летал
- Б) Чтобы камера снимала чётче
- В) Чтобы дрон правильно определял стороны света и не терял ориентацию**
- Г) Чтобы аккумулятор дольше держал заряд

6. Что произойдёт, если один пропеллер квадрокоптера будет повреждён?

- А) Ничего, дрон продолжит полёт
- Б) Дрон начнёт вращаться и потеряет устойчивость
- В) Дрон автоматически приземлится
- Г) Б и В (зависит от системы защиты)**

7. Почему важно проверять уровень заряда аккумулятора перед полётом?

- А) Только чтобы знать, сколько минут пролетит дрон**
- Б) Чтобы избежать внезапной посадки из-за разряда и возможного повреждения дрона**
- В) Это необязательно, современные дроны сами предупреждают**
- Г) Только для статистики**

8. Что такое FPV?

- А) Fast Power Voltage — «быстрое питание напряжения»**
- Б) First Person View — «вид от первого лица» (полёт по видео с дрона)**
- В) Flight Performance Verification — «проверка лётных характеристик»**
- Г) Full Propeller Velocity — «полная скорость вращения пропеллеров»**

9. Какое правило безопасности наиболее важно перед запуском дрона?

- А) Проверить погоду**
- Б) Убедиться, что рядом нет людей и препятствий**
- В) Проверить заряд аккумулятора и исправность пропеллеров**
- Г) Все перечисленные пункты**

10. Что нужно сделать, если дрон после падения не реагирует на пульт?

- А) Сразу снова запустить**
- Б) Потрясти его, чтобы «включить»**
- В) Отключить питание, осмотреть на предмет повреждений, проверить пропеллеры и разъёмы**
- Г) Ничего, подождать 5 минут**

ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

*Общее количество заданий – 10. Время выполнения – не более 20 минут.
Тестирование успешно пройденным, если выполнено не менее 60% от общего числа заданий.*

Вопрос 1: Что такое полетный контроллер?

1. система передачи управления
2. система хранения энергии
3. компьютер, управляющий полетом
4. компьютерная программа

Вопрос 2: За счет чего происходит полет?

1. за счет легкого веса
2. за счет создания прижимной силы крылом
3. за счет аккумулятора
4. за счет подъемной силы крылом

Вопрос 3: Почему пульт управления не видит квадрокоптер?

1. села батарея
2. приемник не прошит
3. не совпадают кодовые слова
4. все вышеперечисленное

Вопрос 4: Как осуществляется передача сигнала управления?

1. по проводам
2. силой мысли
3. радиоволной
4. движением стика

Вопрос 5: Укажите правильное вращение двигателей

1. Все внутрь
2. Все наружу
3. Парно передние внутрь, задние наружу
4. Парно левые внутрь, правые наружу

Вопрос 6: С чего начинается подготовка к полету?

1. проверка полетных условий
2. проверка заряда акб
3. проверка подключения антенн
4. все вышеперечисленное

Вопрос 7: Работой каких каналов осуществляется прямолинейный полет?

- 1.газ и крен
- 2.крен и тангаж
- 3.газ и тангаж
- 4.газ и рысканье

Вопрос 8: Как понять номинальное напряжение батареи?

- 1.померить вольтметром
- 2.посчитать количество ячеек и умножить на 3.7
- 3.считать с экрана очков
- 4.засечь время и разрядить до конца

Вопрос 9: Первое действие при потере видеосигнала? Первое действие при потере видеосигнала

- 1.попытаться подняться выше и поймать сигнал
- 2.плавно снижая газ выключить двигатели
- 3.приземлиться по памяти
- 4.выключить очки

Вопрос 10: Как откалибровать датчик акселерометра?

- 1.расположить на ребро, нажать кнопку на коптере
- 2.расположить горизонтально, нажать кнопку на коптере
- 3.расположить горизонтально, включить калибровку в betaflight
- 4.расположить на ребро, включить калибровку в betaflight

ИТОГОВОЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

Прохождение гоночных трасс на время, выполнение сложных и простых гоночных испытаний:

У каждого обучающегося есть две попытки для прохождения трассы. Засчитывается лучшая попытка. Если, в ходе выполнения задания БПЛА потерял управление и совершил аварийную посадку, попытка сгорает, задание выполняется сначала.

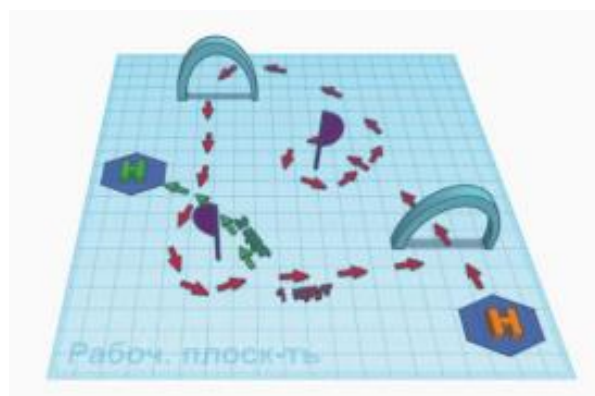
Сумма баллов, полученная при выполнении задания, суммируется. Для успешной сдачи необходимо набрать минимум 3 балла, время прохождения трассы не должно превышать 5 минут.

Важно:

- внимательно изучите схему прохождения трассы;
- не касайтесь элементов трассы, пола;
- посадку необходимо совершить в установленной зоне для посадки;
- время прохождения трассы не должно превышать 5 минут.

Оценочный лист

№ п/п	Наименование	Баллы
1	Трасса пройдена полностью (согласно схеме) время на прохождение трассы не превышает 2 минуты	+3
2	Трасса пройдена полностью (согласно схеме) время на прохождение трассы не превышает 3 минуты	+2
3	Трасса пройдена полностью (согласно схеме)	+1
4	При полете БПЛА не касался сетки, пола, элементов трассы.	+2
5	За каждое касание элементов трассы	-0,25
6	Правильно определена точка посадки БПЛА	+3
7	Посадка была совершена установленной зоне, но не в точке посадки	+2
	Итого: максимально	8 баллов



9.2. Методические материалы

Методическая литература и методические разработки для обеспечения образовательного процесса:

- план-конспект занятия;
- сценарии воспитательного мероприятия.

КОНСПЕКТ УРОКА
«Беспилотные воздушные суда.
История развития беспилотного авиастроения»

Выполнила:
педагог дополнительного образования

Керчь – __ год

Тема урока: Беспилотные воздушные суда. История развития беспилотного авиастроения

Цели урока:

1. Ознакомить учащихся с историей разработки и использования беспилотных воздушных судов (БВС).
2. Рассмотреть основные типы беспилотных летательных аппаратов и их применение.
3. Развивать интерес учащихся к области авиастроения и современным технологиям.

Планируемые результаты:

Личностные результаты:

1. Формирование и развитие критического мышления: учащиеся развивают способность анализировать и оценивать информацию о беспилотных воздушных судах, а также их влияние на общество и технологии.
2. Формирование и развитие заинтересованности в науке и технологиях: учащиеся формируют интерес к современным технологиям, особенно в области авиации и робототехники.
3. Формирование и развитие ответственности: осознание важности этического подхода к использованию беспилотных технологий, особенно в отношении безопасности и конфиденциальности.

Метапредметные результаты:

1. Развитие навыков работы с информацией: Учащиеся учатся находить, анализировать и обрабатывать информацию из различных источников о БВС (книги, статьи, видео).
2. Развитие коммуникативных навыков: Учащиеся развивают умение обсуждать и аргументировать свои взгляды по теме урока в группе и перед классом.
3. Развитие коллективизма: Учащиеся работают в группах для выполнения практического задания, что развивает навыки сотрудничества и совместного решения задач.

Предметные результаты:

1. Использование основных понятий и определений, связанных с беспилотными воздушными судами, их историей и развитием.
2. Использование технической документации: учатся анализировать спецификации и характеристики различных моделей БВС, ознакомившись с их применением.
3. Формирование знаний о ключевых моментах истории развития беспилотной авиации, включая основные этапы и значимые достижения.

Оборудование:

- Презентация по теме урока.
- Видеоматериалы о беспилотниках.
- Модели беспилотных воздушных судов (фото)
- Раздаточный материал (таблицы, схемы, исторические факты).

Ход урока:

1. Организационный момент (5 мин):

- Приветствие учащихся.
- Проверка присутствия.
- Объявление темы и целей урока. Посмотрите на эти фото. Что на них изображено? Какая тема нашего урока? О чем мы будем говорить? Что изучать?



2. Актуализация знаний (10 мин):

Вопросы:

- Что такое беспилотные воздушные суда? Беспилотное воздушное судно (БВС) - воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот).

Квадрокоптер - летательный аппарат, построенный по вертолетной схеме, как правило, с четырьмя несущими винтами, является разновидностью БВС.

- Какие задачи могут выполнять беспилотники?

Беспилотные летательные аппараты могут применяться в таких областях, как:

- аэрофотосъемка площадных и линейных объектов;
- мониторинг лесных пожаров;
- мониторинг состояния гидроэлектростанций;
- контроль состояния газо- и нефтепроводов;
- контроль этапов строительства различных объектов;
- обеспечение охраны и безопасности территории;
- контроль сельскохозяйственных процессов;
- выполнение военных задач (разведка, поражение целей противника);
- доставка грузов в труднодоступные районы;
- выполнение спасательных операций и многое другое.

Для выполнения вышеперечисленных задач, в большинстве случаев, требуется высокоточное определение координат БПЛА, а также траектории его полета. Высокоточное позиционирование беспилотных летательных аппаратов осуществляется посредством Глобальных Навигационных Спутниковых Систем (ГНСС). Для приема сигналов со спутников на борту беспилотника устанавливаются ГНСС антенны и OEM-платы (ГНСС приемники).

3. Основная часть (25 мин): Слайд 3

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ БВС (10 мин):

Идеи создания БПЛА вынашивали еще в далеком 1910 году. Тогда военный инженер Чарльз Кеттеринг выступил с идеей сконструировать аппарат, который отсоединял бы свои крылья и падал прямиком на врага. Разумеется, этот летательный аппарат-камикадзе предполагал наличие какой-нибудь взрывчатки на борту, и отсутствие пилота. Первый беспилотник, который можно было использовать несколько раз, был создан в 1933 году в Великобритании. Такой самолет был использован в качестве мишени для летчиков и зенитных орудий, и представлял из себя биплан Fairy Queen, дистанционно принимавший сигналы по радио.

В 1980-1990 годах была усовершенствована система GPS, что позволило беспилотникам выйти на новый уровень, и активно использоваться в военных целях для разведки и наблюдения.

И уже в 2000 году появились первые гражданские беспилотники, которые уже стали повседневностью. Их применяют для осуществления аэросъемки, и в настоящее время активно внедряют в процесс мониторинга промышленных объектов, железной дороги

ИНТЕРЕСНОЕ О СОВРЕМЕННОМ МИРЕ ГРАЖДАНСКИХ БЕСПИЛОТНИКОВ

Хотя изначально беспилотники были созданы исключительно для военных целей, их использование в гражданской сфере открывает массу новых возможностей.

Компания Socom из Японии создала дрон, который летает со скоростью до 10 км/ч и фотографирует нарушителей и номера машин на стоянке, тем самым заменяя собой десятки камер.

DHL провела испытания своего первого беспилотника еще в 2013 году. Уже в 2014 дроны уже могли перевозить посылки. Такими разработками в том числе заинтересовались компании Google и Amazon.

В США и Японии беспилотные летательные аппараты распыляют удобрения на фермерских полях. Гораздо эффективнее и дешевле чем ручной труд. Скоро такие аппараты должны стать незаменимыми помощникам и на наших полях.

В Сыктывкаре прошли испытания дрона для доставки пиццы. Компания «Dodo Pizza» решила таким образом провести маркетинговый ход и привлечь клиентов. И хотя до массовой доставки беспилотниками еще далеко, в рекламных целях их вполне можно применять для создания «ВАУ-эффекта».

Студент Делфтского университета создал дрон весом всего в 4 килограмма, который способен развивать скорость до 100 км/ч. Его главная задача — скорая помощь в крупных городах, где из-за пробок на дорогах машины не успевают вовремя доехать до места назначения. Чем больше пробок — тем больше смертность. Такой дрон-дефибриллятор способен спасти жизнь, оперативно доставив устройство, к которому будет прилагаться инструкция по применению.

Для борьбы с «плохими» дронами используются не только дроны-перехватчики. Так голландские полицейские дрессируют орлов, которые способны быстро обезвредить летающего нарушителя.

Близок день, когда беспилотники смогут возить людей. Так китайский производитель дронов Ehang Inc создал первый в мире БПЛА для перевозки одного пассажира. Как сообщают разработчики, в воздухе он может находиться несколько часов.

Беспилотники используют для отправки лекарств в отдаленные африканские деревни.

В ноябре 2001 года в Афганистане было совершено первое известное убийство с помощью дрона. Был ликвидирован главнокомандующий Аль-Каиды Мохаммед Атефа.

Facebook планирует раздать интернет по всему миру в труднодоступных районах. Для этих целей будут использованы БПЛА. 28 июня 2016 года были проведены успешные испытания беспилотного аппарата Aquila. Беспилотник в течении 96 минут летал на высоте 655 метров.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНИКОВ В РАЗЛИЧНЫХ ВОЙНАХ

Коммерческие БПЛА могут быть оснащены таким оружием, как управляемые бомбы, кассетные бомбы, зажигательные устройства, ракеты класса «воздух-поверхность», ракеты класса «воздух-воздух», противотанковые управляемые ракеты или другие типы высокоточных боеприпасов, автоматические пушки и пулеметы. Атаки дронов могут проводиться коммерческими БПЛА, сбрасывающими бомбы, запускающими ракеты или врезающимися в цель. Коммерческие беспилотные летательные аппараты (БПЛА) могут быть вооружены путем загрузки опасных взрывчатых веществ, а затем врезания в уязвимые цели или взрывания над ними. Они могут проводить воздушную бомбардировку, сбрасывая ручные гранаты, минометные снаряды или другие импровизированные взрывчатые боеприпасы непосредственно над целями. Полезная нагрузка может включать взрывчатые вещества, шрапнель, химические, радиологические или биологические опасности.

СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ БВС.

1. Технологическое развитие

Искусственный интеллект (ИИ): Современные БВС оснащены системами ИИ, которые позволяют им автоматически обрабатывать информацию, распознавать объекты и принимать решения в реальном времени.

Автономность: Многие беспилотники могут работать в полностью автономном режиме, самостоятельно определять маршруты, избегать препятствий и возвращаться на базу.

2. Применение в различных сферах

Военное использование: Беспилотники, такие как MQ-9 Reaper, используются для разведки, наблюдения и даже атаки на цели. Они обеспечивают высокую эффективность при минимальных рисках для пилотов.

Сельское хозяйство: Дроны применяются для мониторинга полей, оценки состояния растений, распределения удобрений и пестицидов, а также анализа урожайности.

Логистика и доставка: Компании, такие как Amazon и Google, активно разрабатывают системы для доставки товаров с помощью дронов, что может значительно сократить время доставки.

Чрезвычайные ситуации: БВС используются для мониторинга и оценки последствий стихийных бедствий (пожары, наводнения), помогающих в координации спасательных операций.

3. Научные исследования и экология

Мониторинг экосистем: Дроны помогают в изучении и мониторинге экосистем, используются для подсчёта популяций животных, наблюдений за миграцией видов и оценки состояния лесов.

Климатические исследования: Беспилотные воздушные суда помогают в сборе данных о климате, атмосферных условиях и загрязнении воздуха.

4. Инновационные технологии

Электрические дроны: Разработка электрических и гибридных дронов с улучшенной энергоэффективностью способствует сокращению выбросов CO₂.

Цветная и тепловая съемка: Оборудование БВС различными сенсорами, включая тепловизоры и камеры высокой четкости, позволяет получать оценки различных объектов и явлений.

5. Законодательство и безопасность

Регулирование: С появлением беспилотников появляются и новые законы. Государства разрабатывают регуляции, которые определяют, как и где могут использоваться дроны, чтобы обеспечить безопасность воздушного пространства.

6. Собственные разработки

Стартапы: Множество стартапов занимается разработкой дронов с уникальными функциями — от дронов для фотовидеосъемки до таких, которые могут работать в сложных погодных условиях.

Современные достижения в области беспилотных воздушных судов открывают новые возможности для различных отраслей и способствуют улучшению качества жизни. Эти технологии будут продолжать развиваться, обеспечивая новые функции и улучшая существующие.

ТИПЫ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ (10 мин):

Классификация БВС: малые, средние и большие беспилотники.

Таблица 1: Классификация беспилотных воздушных судов (БВС)

Тип БВС	Описание	Применение
Микродроны	Вес до 2 кг, небольшие размеры	Личное использование, съемка
Тактические дроны	Вес от 2 до 25 кг, используется в условиях боя	Разведка, наблюдение, поддержка
Стратегические дроны	Вес свыше 25 кг, значительно больше по размеру	Долгосрочные операции, удары

Примеры применения: военные, гражданские, научные, коммерческие.

Таблица 2: Примеры популярных беспилотных воздушных судов

Модель	Разработчик	Применение	Особенности
DJI Phantom	DJI	Видеосъемка, фотосъемка	Поддержка GPS, высокая камера
DJI Mavic	DJI	Используется для кропотливой съемки	Компактные размеры, легкий
MQ-1 Predator	General Atomics	Военные операции	Автономное управление, возможность разведки

RQ-4 Global Hawk	Northrop Grumman	Разведка и мониторинг	Высоколетящий, большой радиус действия
------------------	------------------	-----------------------	--

Видеоматериал (5 мин): Просмотр видеоролика о современных беспилотниках и их применении.

4. Практическое задание (15 мин):

- Ученикам предлагается создать краткий проект на тему "Применение беспилотников в различных сферах".
- Работа в группах: каждая группа выбирает одну сферу (например, сельское хозяйство, спасательные операции, доставка товаров) и описывает, как используются беспилотники в этой области.
- Презентация результатов групповой работы (по 2-3 минуты).

5. Рефлексия (5 мин):

- Обсуждение с классом:
- Что нового узнали на уроке?
- Насколько важны беспилотные воздушные суда для современного мира?
- Подведение итогов.

6. Домашнее задание (5 мин):

- Подготовить краткий отчет о каком-либо конкретном беспилотном летательном аппарате.
- Исследовать его функции, применение и влияние на различные сферы.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Керчи
Республики Крым «Межшкольный учебный комбинат «Профцентр»

СЦЕНАРИЙ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО МЕРОПРИЯТИЯ

Урок – игра «Беспилотная авиация»

Подготовил:
педагог дополнительного образования

Керчь – 20__

Цель: сформировать базовые представления о беспилотной авиации, типах БПЛА, их назначении и принципах управления.

Задачи:

- познакомить с терминологией (БПЛА, БАС, FPV, дрон, рама, полётный контроллер и т. п.);
- показать сферы применения беспилотников (в т. ч. морская отрасль, мониторинг, доставка, съёмка);
- отработать навыки командной работы и быстрого поиска решений;
- мотивировать к изучению пилотирования и технических дисциплин.

Оборудование и материалы

- проектор/экран, доска/флипчарт;
- карточки с терминами и определениями;
- распечатанные схемы/фото разных типов дронов (квадрокоптер, самолётного типа, VTOL и т. д.);
- карточки-задания «ситуации» (например: «нужно снять участок берега», «проверить состояние груза на палубе»);
- при наличии: симулятор полётов (DJI Flight Simulator, VelociDrone и т. п.) или учебный мини-дрон для показа;
- бланки для команд, маркеры.

Ход урока-игры

1. Вводная часть (10–15 минут)

Задача: заинтересовать и задать контекст.

- **Старт с вопроса:** «Где вы уже встречали дроны?» (доставка, кино, новости, спорт, море/порты).
- **Мини-презентация (5–7 минут):** 3–4 слайда:
 - что такое БПЛА и БАС;
 - типы: мультироторные, самолётные, гибридные;
 - применение: съёмка, инспекция, мониторинг акваторий, поиск и спасение, логистика;
 - связь с морской отраслью: осмотр корпуса судна, контроль грузов, ледовая разведка.
- **Правила игры:** команды зарабатывают баллы за правильные ответы, скорость и качество решения задач.

2. Этап «Терминологический баттл» (10–12 минут)

Формат: карточки «термин — определение».

- Раздайте командам наборы карточек. Задача — собрать пары (например, «FPV» → «вид от первого лица через камеру дрона», «полётный контроллер» → «мозг дрона, управляющий моторами и стабилизацией»).

– После сборки — каждая команда зачитывает 2–3 пары и кратко объясняет своими словами.

– Баллы: за каждую верную пару +1, за понятное объяснение +1.

Термины для подбора (можно выбрать 10–15): FPV, телеметрия, полётный контроллер, рама, ESC, пропеллер, аккумулятор LiPo, GPS, автопилот, VTOL, полезная нагрузка, аэрофотосъёмка, инспекция, лидар.

3. Этап «Выбери дрон под задачу» (12–15 минут)

Суть: командам дают карточки с ситуациями и карточки с типами дронов и их характеристиками. Нужно подобрать аппарат и обосновать.

Примеры ситуаций:

– «Нужно быстро осмотреть палубу судна и передать картинку оператору в реальном времени» (подходит компактный FPV-квадрокоптер).

– «Требуется пролететь 20 км вдоль береговой линии и сделать фото для карты» (лучше аппарат самолётного типа с большой дальностью).

– «В порту нужно проверить труднодоступные места под мостиками» (мини-дрон с хорошей манёвренностью).

Оценка: 1 балл за верный выбор, 1–2 балла за обоснование (упоминание дальности, времени полёта, камеры, устойчивости к ветру и т. п.).

4. Этап «Маршрут и безопасность» (10–12 минут)

Задание: на простой схеме (карта района, порт, берег) расставить точки маршрута и указать 3 риска/ограничения (ЛЭП, зона аэропорта, люди, сильный ветер).

– Команды отмечают: точку взлёта, контрольные точки, точку посадки, опасные зоны.

– Коротко защищают свой маршрут: «взлетаем здесь, потому что...», «обходим эту зону, потому что...».

– Баллы: 1 за каждый корректный элемент, 1 за учёт безопасности.

5. Практический мини-блок (по возможности, 10–15 минут)

– 2–3 минуты на демонстрацию базовых команд (взлёт, удержание высоты, поворот, посадка).

– Каждая команда по очереди выполняет 1–2 простых задания в симуляторе (например, пролететь по прямой, зависнуть над точкой, аккуратно сесть).

6. Финал и рефлексия (5–8 минут)

– Подсчёт баллов, награждение

– Рефлексия: 3 вопроса для каждой команды:

1. Что нового узнали?

2. Где бы вы применили дрон в морской отрасли?

3. Что хотели бы изучить дальше (управление, сборка, программирование)?

9.3. Календарно-тематическое планирование

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА КЕРЧИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ «МЕЖШКОЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ КОМБИНАТ «ПРОФЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом дополнительного
образования и профессионального
обучения

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
МБОУ г. Керчи РК «МУК «Профцентр»

«__» _____ 20__ г.

ПРИНЯТО:

на Методическом объединении
протокол № _____

от «__» _____ 20__ г.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ кружка по информационным технологиям «Беспилотные авиационные системы. Основы управления БПЛА»

на 20__-20__ учебный год
группа № _____, год обучения _____

Педагог: _____

Керчь,
20__

№	Название темы занятия	Кол-во часов	Даты		Форма контроля	Примечание (корректировка)
			По плану	По факту		
1.	Знакомство. Приветствие. Входная диагностика	2			Тестовый полет	
2.	Инструктаж по технике безопасности. Техника безопасности при работе с БАС. Знакомство с беспилотными авиационными системами (БАС). Общее понятие о беспилотных летательных аппаратах (БПЛА).	2			Опрос	
3.	Классификация БПЛА по их назначению: военные и гражданские БПЛА. Классификация БПЛА по критерию среды их функционирования: дистанционно управляемые и автономные БПЛА. Классификация БПЛА по принципу полета: аэростатические, реактивные, самолетного типа, вертолетного типа, мультироторные и гибридные.	2			Опрос	
4.	Нормативно-правовое регулирование использования БПЛА	2			Тестирование	
5.	Основные комплектующие БПЛА: полётный контроллер, двигатели, регуляторы хода (ESC), рама, камера, аккумулятор. Предназначение, применение и принцип работы.	2			Опрос	
6.	Калибровка БПЛА. Настройка PID регулятора.	2			Опрос	
7.	Сборка БПЛА: монтаж и подключение основных комплектующих.	2			Наблюдение	
8.	Различные виды тренажёров-авиасимуляторов и их применение. Техника базового пилотирования FPV в тренажёре-авиасимуляторе. Назначения стиков (газ, рысканье, крен, тангаж)	2			Опрос	
9.	Взлет с точки старта и посадку на точно обозначенную площадку, используя FPV–режим для управления. Выполнение полёта в симуляторе	2			Наблюдение	
10.	Взлет с точки старта и посадку на точно обозначенную площадку, используя FPV–режим для управления. Выполнение полёта в симуляторе	2			Наблюдение	
11.	Пролёт сквозь серию ворот или между обозначенными маркерами, сохраняя	2			Наблюдение	

№	Название темы занятия	Кол-во часов	Даты		Форма контроля	Примечание (корректировка)
			По плану	По факту		
	стабильную высоту и скорость, в режиме FPV. Выполнение полёта в симуляторе					
12.	Пролёт сквозь серию ворот или между обозначенными маркерами, сохраняя стабильную высоту и скорость, в режиме FPV. Выполнение полёта в симуляторе	2			Наблюдение	
13.	Полет по заранее заданному маршруту с изменением высоты, используя как FPV, так и вид с третьего лица для сравнения эффективности управления. Выполнение полёта в симуляторе	2			Наблюдение	
14.	Полет по заранее заданному маршруту с изменением высоты, используя как FPV, так и вид с третьего лица для сравнения эффективности управления. Выполнение полёта в симуляторе	2			Наблюдение	
15.	Серия разворотов на 180 градусов на ограниченной территории, используя FPV для точного маневрирования.	2			Наблюдение	
16.	Сбор объектов с различных точек карты, используя FPV для навигации и точности при приближении к каждому объекту. Выполнение полёта в симуляторе	2			Наблюдение	
17.	Промежуточная диагностика. Выполнение полёта в симуляторе	2			Тестирование, наблюдение	
	Итого за I полугодие:	34				
18.	Аккумуляторы и зарядные устройства. Работа с зарядным оборудованием и аккумуляторами.	2			Наблюдение	
19.	Видеопередатчики и видеоприёмники. Настройка и подключение очков Betafpv.	2			Наблюдение	
20.	Техника базового пилотирования FPV в зоне полигона. предполетная подготовка БПЛА. Основные виды неисправностей БПЛА и способы их устранения.	2			Опрос	
21.	<i>Практика полетов БПЛА в зоне полигона: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте»</i>	2			Наблюдение	
22.	<i>Практика полетов БПЛА в зоне полигона: «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку»</i>	2			Наблюдение	

№	Название темы занятия	Кол-во часов	Даты		Форма контроля	Примечание (корректировка)
			По плану	По факту		
23.	Практика полетов БПЛА в зоне полигона: «восьмерка», «змейка»	2			Наблюдение	
24.	Практика полетов БПЛА в зоне полигона: «облет по кругу с удержанием и изменением высоты»	2			Наблюдение	
25.	Практика полетов БПЛА в зоне полигона: «облет препятствий»	2			Наблюдение	
26.	Практика полетов БПЛА в зоне полигона: «облет препятствий»	2			Наблюдение	
27.	Практика полетов БПЛА в зоне полигона: «выполнение захвата и перемещение груза, аккуратная транспортировка»	2			Наблюдение	
28.	Практика полетов БПЛА в зоне полигона: выполнение миссии	2			Наблюдение	
29.	Практика полетов БПЛА в зоне полигона: выполнение миссии	2			Наблюдение	
30.	Применение БАС в различных отраслях	2			Опрос	
31.	Определение гоночного БАС и их роль в соревнованиях и чемпионатах. Разработка и настройка спортивного БАС для участия в гонках.	2			Опрос	
32.	Прохождение гоночных трасс на симуляторе, отработка сложных маршрутов.	2			Наблюдение	
33.	Прохождение гоночных трасс на симуляторе, отработка сложных маршрутов.	2			Наблюдение	
34.	Прохождение гоночных трасс в реальной обстановке на время, выполнение сложных и простых гоночных испытаний.	2			Наблюдение	
35.	Прохождение гоночных трасс в реальной обстановке на время, выполнение сложных и простых гоночных испытаний.	2			Наблюдение	
36.	Итоговая диагностика	2			Прохождение гоночного испытания	
	Итого за II полугодие	38				
	Итого:	72				

9.4. Лист корректировки

Таблица 7

Лист корректировки
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
кружка по информационным технологиям
«Беспилотные авиационные системы. Основы управления БПЛА»

Год разработки программы. /Дата внесения изменений	На основании / в соответствии	Внесённые изменения (в каком разделе программы)	Кем внесены изменения (Ф.И.О. подпись)