

Управление образованием Администрации Муниципального образования «Кезский район»
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Чепецкая средняя общеобразовательная школа»,
Кезского района Удмуртской Республики

РАССМОТРЕНО
на заседании Педагогического совета
Протокол № 7 от « 27 » мая 2024 г.

ПРИНЯТО
на заседании Педагогического совета
Протокол № 7 от « 27 » мая 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор школы
_____ Широких Н.И.
Приказ № 127 от «31» мая 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Аэро- старт»
для детей 10-14 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель: Белослудцев А.П.
Педагог дополнительного образования

Чепца, 2024 г.

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Программа имеет **техническую направленность**.

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Аэро-старт» разработана в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов: Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Приказа Минпросвещения России от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»; Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 22 сентября 2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»; Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждённая Постановлением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р); Приказа Министерства образования и науки Удмуртской Республики от 23 июня 2020 года № 699 «Об утверждении целевой модели развития системы дополнительного образования детей в Удмуртской Республике»; Распоряжения Правительства УР от 01.08.2022 г. № 842 – р «Об утверждении Плана работы и целевых показателей по реализации Концепции развития дополнительного образования детей в УР до 2030 года»; Устава МБОУ «Чепецкая СОШ», «Положения о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе» МБОУ «Чепецкая СОШ».

Актуальность. Отрасль беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является относительно новой и уже сейчас к ней проявляют активный интерес ведущие страны мира. Статистика приводит следующие данные – на одного профильного специалиста в БПЛА - строительстве приходится более десяти специалистов в смежных направлениях. Таким образом, подготовка специалистов в отрасли БПЛА-строительства является важнейшей задачей для достижения опережающего технического развития и способствует диверсификации экономики страны.

Уровень программы: ознакомительный.

Новизна: новых компонентов в программу не вносилось.

Педагогическая целесообразность дополнительной общеразвивающей программы «Аэро-старт» подтверждается идеями, заложенными в ее концепции, которая позволяет реализовать на практике всестороннее развитие личности учащихся путем введения в мир труда, техники, производства, современных компьютерных технологий, ориентирует на развитие конструкторских умений, подготавливает к сознательному выбору самостоятельной трудовой деятельности. Обоснованием актуальности программы служит использование элементов метапредметного подхода, позволяющего формировать универсальные учебные действия учащихся.

Практическая значимость. Профессия оператор квадрокоптеров сегодня входит в топ-50 самых востребованных профессий в мире. В ходе подготовки по данной программе обучающиеся получают теоретические знания и практические навыки, которые позволят им управлять квадрокоптерами в различных погодных условиях, проводить видео и фотосъемку объектов с различной высоты, поддерживать видеосвязь с летательными аппаратами, производить запись, обобщение и передачу информации, полученной от квадрокоптеров, для её дальнейшего применения.

Отличительная особенность программы. Программа «Аэро-старт» интегрированная программа, модифицированная на основе программ:

- «Аэро-старт (возможности квадрокоптера)» (составитель: Лебедев И.Д., педагог дополнительного образования, с.Сельчка, 2023 г.)
- «Внешний пилот» (составитель: Разживин И.М., педагог дополнительного образования, г.Можга, 2023 г.)

За основу ДООП «Аэро-старт» была взята содержательная часть программы «Внешний пилот», но уменьшено количество часов на освоение программного материала, основная идея программы была взята у Лебедева И.Д.

Преимущество программы:

Предмет школьного курса	Тема в школьной программе	Дополнительное образование
Геометрия	Геометрические фигуры	решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.
Математика	Статистика и теория вероятностей	извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.
Физика	Охрана труда	соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
Информатика	Математические основы информатики	классифицировать файлы по типу и иным параметрам; выполнять основные операции с файлами (создавать, сохранять, редактировать, удалять, архивировать, «распаковывать» архивные файлы).
Технология	Проектирование	выявлять и формулировать проблему, требующую технологического решения; проводить и анализировать разработку и/или реализацию технологических проектов.

Адресат программы. Программа предназначена для детей школьного возраста 10-14 лет. В этом возрасте подросток может хорошо концентрировать внимание в значимой для него

деятельности. Внимание становится хорошо управляемым, контролируемым процессом. Подросток способен управлять своим произвольным запоминанием, использовать различные мнемические средства. Память в этом возрасте перестраивается, переходя от доминирования механического запоминания к смысловому. При этом перестраивается сама смысловая память - она приобретает опосредованный, логический характер, обязательно включается мышление, что очень важно при работе с беспилотными летательными аппаратами. Минимальное количество детей – 10 человек, максимальное – 12 человек.

Объем и срок освоения программы: занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу (всего 68 часов, 9 месяцев).

Особенности организации образовательного процесса: обучающиеся объединены в детские объединения с постоянным составом, группа разновозрастная. Конкретные методы работы выбираются педагогом согласно составу данной группы, её обученности, личностным возможностям.

Формы обучения: для достижения положительного результата обучения используется очная форма обучения.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу (всего 68 часов, 9 месяцев), 1 академический час – 45 минут.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: создание условий для формирования основных навыков работы с беспилотными летательными аппаратами.

Задачи:

Обучающие:

- приобретение знаний об устройстве беспилотных летательных аппаратов.
- овладение основными приемам работы с беспилотными летательными аппаратами

Развивающие:

- развитие мотивации к занятиям инженерно-конструкторской деятельностью;
- формирование навыков использования информационных технологий.

Воспитательные:

- формирование личностных качеств: настойчивости, целеустремленности, самостоятельности, ответственности и работоспособности;

1.3. Планируемые результаты

Обучающие:

- сформированы знания об устройстве беспилотных летательных аппаратов
- владеют основными приемам работы с беспилотными летательными аппаратами.

Развивающие:

- развит интерес к занятиям инженерно-конструкторской деятельностью;
- сформированы навыки использования информационных технологий.

Воспитательные:

- приобретены личностные качества: настойчивость, целеустремленность, самостоятельность, ответственность и работоспособность.

1.4. Содержание программы

№ п/п	Разделы, темы				Формы аттестации и контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Структура, технические особенности квадрокоптера	5	3	8	ВК
2.	Особенности предполетной настройки и калибровки квадрокоптера	4	4	8	Практическое задание
3.	Обзор программной среды, установка, настройка	2	6	8	ПА
4.	Режим стабилизации, особенности ПИД регулировки, настройка	7	10	17	Практическое задание, наблюдение
5.	Обзор режимов «Удержание высоты» и «Дрифт»	7	8	15	Практическое задание, наблюдение
6.	Анализ бортовой телеметрии, журналы логов, регулировка	4	8	12	ИК
	Итого:	29	39	68	

Содержание учебного плана

1. Структура, технические особенности квадрокоптера

Теория: Основные понятия БПЛА, их свойства. Законодательство о применении воздушных летательных аппаратов. Элементы БПЛА. Блок-схема БПЛА, основные параметры зависимости винтомоторных групп и веса аппарата.

2. Особенности предполетной настройки и калибровки квадрокоптера

Теория: Комплектация БПЛА-аппарата. Условные звуковые сигналы электроники.

Правила управления аппаратом.

Практика: Установка батарей. Программирование полетного контроллера.

Симулирование полета и управления.

3. Обзор программной среды, установка, настройка

Теория: Знакомство с рабочей средой программы.

Практика: Настройка датчиков. Настройка винтомоторных групп.

Регулировка полетного контроллера.

4. Режим стабилизации, особенности ПИД регулировки, настройки

Теория: Световая и звуковая индикация. Основы операторирования в ручном режиме.

Практика: ПИД регулировка. Триммирование. Управление моделью конструктора.

5. Обзор режимов «Удержание высоты» и «Дрифт»

Теория: Основные принципы управления в режимах полета. Подбор оптимального режима эксплуатации.

Практика: Настройка полетных режимов. Практика полетов.

6. Анализ бортовой телеметрии, журналы логов, регулировка

Теория: Анализ журнала полетов в различных режимах.

Практика: Точная настройка аппарата через канал радиоаппаратуры.

Настройка среднего газа. Автоматическое триммирование.

Раздел № 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Номер темы	Кол-во часов	Место проведения	Контроль
1	Сентябрь – октябрь	16.09 – 12.10.2024	1	8	Кабинет № 16	ВК
2	Октябрь - ноябрь	14.10- 02.11.2024	2	8	Кабинет № 16	
3	Ноябрь – декабрь	04.11- 02.12.2024	3	8	Кабинет № 16	ПА
4	Декабрь – февраль	02.12.2024- 08.02.2025	4	17	Кабинет № 16	
5	Февраль –март	03.02.- 28.03.2025	5	15	Кабинет № 16	
6	Апрель-май	06.04- 23.05.2025	6	12	Кабинет № 16	ИК
Итого				68 ч		

ВК – входной контроль, ПА – промежуточная аттестация, ИК – итоговый контроль

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение: для успешной реализации программы необходимы учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столы и стулья для педагога и учащихся, классная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы, наглядных пособий и летающих моделей.

Для реализации данной программы необходимы материально-техническое оснащение и инвентарь:

№ п/п	Наименование оборудования	Количество	% использования
1	Учебный кабинет (включая типовую мебель)	1	50
2	Компьютер персональный	8	50
3	БЛА («беспилотник») с пультом дистанционного управления	8	50

Информационное обеспечение. Для реализации данной программы необходимы информационное обеспечение:

- точка доступа к сети Интернет;
- флэш-накопитель (USB);
- программы Aerofly RC 7 или Aerofly Professional

Кадровое обеспечение. Специалист, соответствующий профильному стандарту, обладающий необходимыми компетенциями по профилю программы.

2.3. Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов. Теоретические знания и практические умения контролируются непосредственно в ходе практической деятельности детей. Во время практической работы применяются методы наблюдения. При необходимости планируется коррекционная работа в ходе дальнейших занятий. В системе дополнительного образования ведется журнал посещаемости детей. Грамоты, дипломы и сертификаты хранятся в портфолио детей и педагога.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов. Формой предъявления и демонстрации результатов является: выполнение практических заданий; готовые работы; презентации съемок с квадрокоптеров и презентации полетов, конкурсы; портфолио; итоговый отчет; мониторинг. Качество и полноту реализации программы дополнительного образования отражают выполнение учебно-тематических планов, участие в конкурсах на

Муниципальном, Республиканском уровнях. Итоги реализации дополнительной общеобразовательной программы достижения учащихся отражаются в годовом отчете педагога.

2.4. Оценочные материалы

Раздел программы	Методы диагностики	Описание
Структура, технические особенности квадрокоптера	Входная диагностика	Проведение тестирования. Определение начального уровня и готовности детей к усвоению материала программы (Приложение 1)
Особенности предполетной настройки и калибровки квадрокоптера	Промежуточная аттестация	Перечень вопросов для учащихся, на которые необходимо ответить. Определение начального уровня и готовности детей к усвоению материала программы. Контрольно – измерительные материалы. (Приложение 2)
Обзор программной среды, установка, настройка	Практическое задание	Критерии: степень самостоятельности игры; степень владения специальным оборудованием и оснащением (Приложение 3)
Режим стабилизации, особенности ПИД регулировки, настройка	Наблюдение	Проводится по намеченному плану. Определение цели и задач наблюдения, показателя личностного развития (терпение, самоконтроль), критерия, фиксация в карточке наблюдения, обработка полученных данных (Приложение 4)
	Практическое задание	Критерии: степень самостоятельности игры; степень владения специальным оборудованием и оснащением (Приложение 5)
Обзор режимов «Удержание высоты» и «Дрифт»	Практическое задание	Критерии: степень самостоятельности игры; степень владения специальным оборудованием и оснащением (Приложение 5)
	Наблюдение	Проводится по намеченному плану. Определение цели и задач наблюдения, показателя личностного развития (терпение, самоконтроль), критерия, фиксация в карточке наблюдения, обработка полученных данных (Приложение 4)
Анализ бортовой телеметрии, журналы логов, регулировка. Подведение итогов	Итоговый контроль	Перечень вопросов для учащихся, на которые необходимо ответить учащимся для определения уровня сформированности ключевых компетентностей (Приложение 6)

1. Один раз в полгода оценивается развитие мотивации личности к познанию и творчеству. На основе наблюдений определяется уровень мотивации обучаемого (низкий, средний, высокий) и заносится в таблицу. Главными критериями оценки в данном случае является уровень активности подростка: количество и качество выполненных работ (соответствие тем требованиям, которые заложены в теоретической части образовательной программы) как по заданию педагога, так и по

собственной инициативе;

2. По итогам учебного года оценивается приобретение опыта индивидуальной и коллективной деятельности. Количественный уровень в баллах определяется по результатам участия учащихся в районных, республиканских, всероссийских конкурсах по беспилотным летательным аппаратам.

3. Оценивается уровень сформированности ключевых компетентностей:

-коммуникативной

-информационной

-компетентность решения проблем

2.4. Методические материалы

2.5. Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса. Обучение осуществляется в очной форме. Построение занятий в диалоговой форме. Занятия комплексные, все самое сложное переводится на язык образов и осваивается в ходе игры. На практических занятиях обучающиеся самостоятельно выполняют наблюдения, технические работы. В соответствии с тематикой проводятся экскурсии.

Методы обучения. В процессе реализации программы применяются *методы обучения*:

- словесный - устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.;

- наглядный - показ ученикам иллюстративных пособий, плакатов, таблиц, карт, фото, зарисовок на доске и демонстрация учебных слайд-фильмов.

- объяснительно-иллюстративный - беседа, объяснение материала, показ действия.

- репродуктивный - устный опрос ранее изученного материала, упражнение на запоминание рассмотренного материала.

- частично-поисковый - эвристическая беседа, самостоятельная работа с элементами исследования.

- практический - практические занятия, участие в конкурсах.

Формы организации образовательного процесса: групповая и подгрупповая формы работы (занятия), индивидуальная (при подготовке к конкурсам, работа по индивидуальному маршруту с одаренными детьми, коррекционная работа).

Формы организации учебного занятия. В соответствии с учебно-тематическим планом применяются следующие формы организации занятия: беседа, выставка, игра, конкурс, наблюдение, практическое занятие, встреча с интересными людьми, лекция, мастер-класс.

Педагогические технологии

- группового обучения (применение методов групповой дискуссии, мозгового штурма и группового опроса);

- уровневая дифференциация (деление обучающихся на микро группы);

- развивающего обучения (решение трудных вопросов, проблемных задач);

- проблемного обучения (выполнение самостоятельной работы);

- исследовательской деятельности (работа с беспилотными летательными аппаратами);

- здоровьесберегающие технологии (занятие физической активностью, упражнения, физкультминутки).

Алгоритм учебного занятия: все теоретические знания подкреплены практической отработкой навыков.

Занятия строятся по следующей схеме:

1. Вводная часть.

- орг. момент;

- постановка познавательной задачи

2. Основная часть.

- повторение домашнего материала;

- подведение итогов группового занятия;

- изучение нового материала;

- отработка и закрепление;

- подведение итогов.

3. Подведение общих итогов.

- анализ и обсуждение работы в группе;

- закрепление материала;

- задание на дом.

Дидактические материалы. Это раздаточные материалы и ЭОР (презентации, выполненные в формате Power Point, видеоролики и т.п.)

Методические материалы

<i>Разделы</i>	<i>Темы</i>	<i>Учебно-методические, наглядные, дидактические материалы, методические разработки, материально-техническое оснащение</i>	<i>Литература</i>
Структура, технические особенности квадрокоптера	1	Ноутбук, интерактивная панель, БПЛА	<p>- Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: http://ainsnt.ru/doc/551872.html</p> <p>- Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html</p> <p>- Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf</p>
Особенности предполетной настройки и калибровки квадрокоптера	2	Ноутбук, БПЛА	<ul style="list-style-type: none"> • Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3.
Обзор программной среды, установка, настройка	3	Ноутбук, БПЛА	<ul style="list-style-type: none"> • Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: http://habrahabr.ru/post/227425/ (дата обращения 31.10.2016). • Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим

			<p>доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf (дата обращения 31.10.2016).</p>
<p>Режим стабилизации, особенности ПИД регуляторов и, настройка</p>	4	<p>Ноутбук, интерактивная панель, БПЛА</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. • Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html (дата обращения 31.10.2016). • Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337
<p>Обзор режимов «Удержания высоты» и «Дрифт»</p>	5	<p>Ноутбук, интерактивная панель, БПЛА</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. • Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html (дата обращения 31.10.2016).

			<p>bmstu.ru/doc/367724.html (дата обращения 31.10.2016).</p> <ul style="list-style-type: none"> Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337
<p>Анализ бортовой телеметрии, журналы логов, регулировка. Подведение итогов</p>	6	<p>Ноутбук, интерактивная панель, БПЛА</p>	<p>Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: http://ainsnt.ru/doc/551872.html</p> <p>- Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html</p> <p>- Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf</p>

2.6. Рабочая программа воспитания

1. Характеристика объединения «Аэро-старт»

Деятельность объединения «Аэро-старт» имеет техническую направленность.

Количество обучающихся объединения «Аэро-старт» составляет 10-12 человек. Обучающиеся имеют возрастную категорию детей от 10 до 14 лет.

Формы работы – индивидуальные и групповые.

Цель: создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно здоровой личности, способной на сознательный жизненный выбор.

Задачи воспитания:

- развивать организационно-волевые, ориентационные, поведенческие качества.
- предоставление каждому учащемуся возможности участвовать в деятельности объединения.

- развитие системы отношений в коллективе через разнообразные формы социальной деятельности

Результат воспитания:

- развиты организационно-волевые, ориентационные, поведенческие качества
 - каждому учащемуся предоставлена возможность участвовать в деятельности объединения
 - развита система отношений в коллективе через разнообразные формы социальной деятельности
- Воспитательная работа оценивается методом исключенного наблюдения с фиксацией. Оценивание по этим позициям, указанным в таблице (Приложение 4).

3. Работа с коллективом обучающихся.

- формирование практических умений по организации психологии общения;
- обучение умениям и навыкам самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе.

4. Работа с родителями

Цель: организация тесного взаимодействия родителей с образовательным учреждением, установление единой педагогической позиции.

Задачи:

- организация совместного творчества детей и родителей.
- распространение новостей и пропаганда идей, связанных с развитием инновационных процессов в дополнительном образовании;

План работы с родителями.

1. Организационное собрание;

- Знакомство с режимом дня и особенностями физической нагрузки ребёнка с учебным планом работы кружка, с образовательной программой.
- Обсуждение плана воспитательных мероприятий студии на учебный год;
- Создание благоприятных условий для работы детского коллектива

2. Итоговое собрание (май):

- Подведение итогов работы кружка. Результаты достижений детского коллектива в конкурсах

3. Проведение тематических родительских собраний

2.7. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Мероприятие	Задачи	Сроки проведения	Примечание
1	Дни открытых дверей	Привлечение внимания учащихся и их родителей к деятельности объединений МБОУ «Чепецкая СОШ»	01.09.23-08.09.2023	-
2	Беседы и инструктажи с учащимися по правилам безопасности поведения, соблюдения санитарно-эпидемиологических правил	Соблюдение техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил на занятиях	Сентябрь, январь	-
3	Единый урок безопасности в сети интернет	Привлечение внимания обучающихся на правила безопасности в сети Интернет	Сентябрь, январь	-
4	Презентация съёмок с квадрокоптера ко Дню	Привлечение внимания обучающихся и родителей к изучению беспилотных	Ноябрь	-

	государственности Удмуртии	летательных аппаратов и отрасли робототехники		
5	Презентация полётов квадрокоптера ко Дню защитника Отечества и конференции пап	Привлечение внимания обучающихся и родителей к изучению беспилотных летательных аппаратов и отрасли робототехники	Февраль	-
7	Итоги года. Причины успехов и неудач	Подведение итогов работы воспитанников кружка	26.05.2024 г.	-
8	Участие учащихся в различных конкурсах и мероприятиях	Развитие творческих способностей, воспитание в учащихся здоровой конкуренции и духа соревновательности	В течение года	-

2.8. Список литературы

Нормативная литература:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 22 сентября 2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648 – 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».
6. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждённая Постановлением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);
7. Приказ Министерства образования и науки Удмуртской Республики от 23 июня 2020 года № 699 «Об утверждении целевой модели развития системы дополнительного образования детей в Удмуртской Республике».
8. Распоряжение Правительства УР от 01.08.2022 г. № 842 – р «Об утверждении Плана работы и целевых показателей по реализации Концепции развития дополнительного образования детей в УР до 2030 года»;
9. Устав МБОУ «Чепецкая СОШ»;
10. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.

Список литературы для учителя:

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 31.10.2016).
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331>. (дата обращения 31.10.2016).
3. Ефимов. Е. Программируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения 31.10.2016).
4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf (дата обращения 31.10.2016).
5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории

беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.

6. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 31.10.2016).

7. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337

Список литературы для обучающихся

1. Стасенко, А. Л. Физика полета / А. Л. Стасенко. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 144 с.

2. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с.

3. Даль, Э.Н. Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством / Э. Н. Даль. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 288с.

Приложение 1

Входная диагностика

1. Кто впервые продемонстрировал миниатюрное радиоуправляемое судно

А) Никола Тесла

Б) Н. Винер

В) Попов

Г) Франклин.

2. Кто впервые предложил использовать летательные аппараты без человека

А) Каттеринг

Б) Жуковский

В) Можайский

Г) Ползунов

3. «Орёл Свободы» — это

А) беспилотная «воздушная торпеда»;

Б) первый предшественник современных крылатых ракет.

В) первый образец вертолета

Г) первый летающий робот

4. Дрон — это

А) «жужжащая птица».

Б) жук

В) стрекоза

Г) ворона,

5. Для каких целей предназначен Bluetooth-модуль

А) для передачи фото и видео файлов

Б) для стабилизации полета дрона

В) для определения координат дрона

Г) для управления движением дрона

6. Квадрокоптеры это,

А) дроны, содержащие четыре пары лопастей.

Б) дроны

В) научно-фантастическая трилогия Уильяма Гибсона

Г) виртуальный мир

7. Ракета Фау-1 была

А) первым применявшимся в реальных боевых действиях БПЛА

Б) ракета для типа воздух-земля

В) ракета типа земля - воздух

Г) крылатая ракета

8. Кто разработал ракету Фау-1

А) американский ученый Нейман.

Б) ученый Винер

В) советский инженер Королев,

Г) немецкий инженер Вернер фон Браун

9. В 1930—1940 гг. было разработано беспилотное «летающее крыло»

А) советским авиаконструктором Никитиным

Б) немецким инженером Вернером фон Брауном

В) советским ученым Крыловым

Г) советским ученым М В Келдышем

10. Где впервые использовались первые американские беспилотники

А) Во время войны во Вьетнаме 1964-1975 гг

Б) Во время войны в Ираке

В) Во время войны в Ливии

Г) Во время 2-й мировой войны

11. Ту-121,

А) сверхзвуковой пассажирский лайнер

Б) сверхзвуковая беспилотная ракета

В) сверхзвуковой истребитель

Г) сверхзвуковой бомбардировщик

12. Цели для использования военного дрона Gyrodyne QH-50, также известный, как DASH,

А) противолодочный дрон-вертолёт

Б) для сбрасывания наводящихся торпед в океан для борьбы с вражескими подлодками.

В) для разведки подводных лодок

Г) для борьбы с зенитными установками

13. Цели использования дронов в космосе

А) для стыковки космических аппаратов.

Б) для выхода на поверхность Луны

В) для разведки военных объектов

Г) для наведения на космические цели

14. Слово «дрон» впервые было применено для описания БПЛА в конце 30 – х годов.,

А) низко летящие бипланы звучали, будто облако пчёл

Б) для обозначения самолётов, использовавшихся в качестве мишеней В) для обозначения военных БПЛА

Г) С конца 1950-начала 1960 определение «дрона» расширили, и включили в него все беспилотные летательные аппараты, от крылатых ракет до космических аппаратов

15. В разговорной речи дроном теперь называют

А) военные БПЛА;

Б) квадрокоптеры

В) ракеты

Г) самолеты

Критерии оценивания:

Отлично: 15-11 правильных ответов, глубокие познания в освоенном материале.

Хорошо: 10-8 правильных ответов, материал освоен полностью без существенных ошибок.

Удовлетворительно: 7-5 правильных ответов, материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.

Неудовлетворительно: менее 5 правильных ответов, материал не освоен, знания ниже базового уровня.

Приложение 2

Промежуточный контроль теоретических знаний

Форма контроля: *тест*.

Задание: выбрать один правильный ответ.

№ вопроса	№ ответ	Вопросы-ответы	Правильный
1	Сколько двигателей установлено на гексакоптере		
	1	3	
	2	4	
	3	5	
	4	6	+
2	Какое устройство удерживает коптер в горизонтальном состоянии		
	1	Гироскоп	+
	2	Альтиметр	
	3	Стабилизатор	
	4	Регулятор	
3	Что такое «Луч»		
	1	Солнечный свет	
	2	Электрический провод	
	3	Часть рамы на которой крепится двигатель	+
	4	Деталь на которой крепится колесо	
4	Какие БПЛА Вы знаете		
	1	Все перечисленное правильно	+
	2	Самолеты	
	3	Коптеры	
	4	Ракеты, спутники	
5	Что такое ВЕС (англ. «Battery Eliminator Circuit»)		
	1	Датчик ускорения	
	2	Высотомер	
	3	Масса	
	4	Устройство выдающее напряжение 5 в для питания бортовой аппаратуры	+
6	Что такое (БПЛА)		
	1	Планер	

	2	летательный аппарат, без экипажа на борту	+
	3	Конвертоплан	
	4	Летающая тарелка	
7	Из чего состоит аппаратура радиуправления		
	1	Приемника	
	2	Передатчика	
	3	Мобильного телефона	
	4	1 и 2	+
8	Какие компоненты Li-Po аккумулятора можно утилизировать		
	1	Алюминий и медь	+
	2	Электролит содержащий соли лития	
	3	Полистироловый корпус	
	4	Верны все ответы	+
9	В каком году было предложено поставить на летательный аппарат часовой механизм		
	1	1914	
	2	1910	+
	3	1913	
	4	1900	
10	Какого типа БПЛА не существует		
	1	Аэродинамический	
	2	Аэростатический	
	3	Реактивный	
	4	Флювиогенный	+

Критерии оценки: 2 – правильно; 0 – не правильно.

Уровни освоения программы: «В» – высокий уровень – от 1,76 до 2 баллов; «С» – средний уровень – от 1 до 1,75 баллов; «Н» – низкий уровень – от 0 до 0,99 баллов.

Приложение 3

Практический тест

Длительность тестирования - 45 минут.

Шкалы

Отлично: 20-16 правильных ответов, глубокие познания в освоенном материале.

Хорошо: 15-11 правильных ответов, материал освоен полностью без существенных ошибок.

Удовлетворительно: 10-8 правильных ответов, материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.

Неудовлетворительно: менее 8 правильных ответов, материал не освоен, знания ниже базового уровня.

№	Критерии	Кол-во баллов
1	Обнаружить и устранить дефект в установке моторов	
2	Обнаружить и устранить дефект в установке регуляторов	
3	Обнаружить и устранить дефект в соединении мотора к регулятору	
4	Обнаружить и устранить дефект установки полетного контроллера	
5	Обнаружить и устранить дефект установки аккумуляторной батареи	

6	Обнаружить и устранить дефект вывода антенн приёмника	
7	Обнаружить и устранить дефект установки защиты	
8	Синхронизировать приемник с аппаратурой управления	
9	Обнаружить и устранить дефект в	

	подключения (направления вращения) моторов	
10	Устранение недостатков конструкции	
11	Надежность пайки	
12	Обнаружить и устранить дефект подключения регуляторов к полетному контроллеру	
13	Обнаружить и устранить дефект подключения приемника РУ к полетному контроллеру	
14	Тестирование и калибровка	
15	Предполётная подготовка	
16	Фиксация всех действий в листе предполётной подготовки	
17	Взлет	
18	Зависание	
19	Посадка	
20	Соблюдение правил техники безопасности	

Приложение 4

Приложение 9 Карта личностного развития учащихся

ФИО учащегося	Организационно – волевые качества		Ориентационные качества		Поведенческие качества	
	Терпение	Самоконтроль	Самооценка	Интерес к занятиям в ДО	Конфликтность	Тип сотрудничества

Критерии мониторинга личностного развития

	Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества			Методы диагностики
			высокий уровень	средний уровень	низкий уровень	
1.	Организационно-волевые качества					
1.1.	Терпение	Способность переносить (выдерживать) известные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	терпения хватает на все занятие	терпения хватает больше чем на 1/2 занятия	терпения хватает меньше чем на 1/2 занятия	Наблюдение
1.2.	Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки (приводить к должному свои действия)	постоянно контролирует себя сам	периодически контролирует себя сам	постоянно находится под воздействием контроля	Наблюдение

					извне	
2.	Ориентационные качества					
2.1.	Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	нормальная	заниженная	завышенная	Анкетирование
2.2.	Интерес к занятиям в детском объединении	Осознанное участие в освоении образовательной программы	интерес постоянно поддерживается учащимся самостоятельно	интерес периодически поддерживается учащимся	интерес к занятиям продиктован учащимся извне	Тестирование
3.	Поведенческие качества					
3.1.	Конфликтность (отношение воспитанника к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия)	Способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты	сам в конфликтах не участвует, старается их избежать	периодически провоцирует конфликты	Тестирование, метод незаконченного предложения
3.2.	Тип сотрудничества (отношение учащегося к общим делам ДО)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	инициативен в общих делах	участвует при побуждении извне	избегает участия в общих делах	Наблюдение

Метапредметные диагностические работы (проводятся 1-2 раза в год) и фиксируются в таблице.

Оценка метапредметных результатов

ФИО	«+»	«-»
1. Самостоятельно формулируют задание		
2. Выбирает для выполнения определенной задачи различные средства		
3. Осуществляет итоговый и пошаговый контроль		
4. Оценивает результаты собственной деятельности		
5. Адекватно воспринимает		

критику ошибок и учитывает ее в работе над ошибками		
6. Ставит цель собственной познавательной деятельности и удерживает ее		
7. Регулирует свое поведение в соответствии с моральными нормами и этическими требованиями.		
8. Сопоставляет и отбирает информацию, полученную из различных источников.		
9. Устанавливает причинно-следственные связи, строит логичные рассуждения, анализирует, сравнивает, группирует различные объекты, явления.		
10. Самостоятельно делает выводы, перерабатывает информацию, представляет информацию в виде схем, моделей, таблиц, сообщений.		
11. Умеет передавать содержание в сжатом, выборочном, развернутом виде, в виде текстовой информации.		
12. Владеет диалоговой формой речи.		
13. Оформляет свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных ситуаций.		
14. Отстаивает свою точку зрения, имеет собственное мнение и позицию.		
15. Критично относится к своему мнению, учитывает разные мнения и стремится к координации различных позиций в паре.		
16. Участвует в работе группы, выполняет свою часть обязанностей, учитывая общий план действий и конечную цель.		
17. Осуществляет самоконтроль, взаимоконтроль и взаимопомощь.		

Критерии оценивания

Количество баллов	Результат
8-17 баллов	Выполняется
1-7	Не выполняется

Приложение 5

Практическое задание

Критерии оценки: за каждое правильно выполненное действие даётся 1 балл.

Отлично: 24-16 баллов, глубокие познания в освоенном материале.

Хорошо: 15-11 баллов, материал освоен полностью без существенных ошибок.

Удовлетворительно: 10-8 баллов, материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.

Неудовлетворительно: менее 8 баллов, материал не освоен, знания ниже базового уровня.

Подготовка к пилотированию	Командная сборка конструкции Навыки исследовательской и конструкторской деятельности Инженерное решение
Прохождение трассы	Прохождение ворот Прохождение поворотных столбов без касания Квадрокоптер не вылетел за пределы трассы Прохождение колец Посадка на посадочную площадку Касания земли отсутствуют Время прохождения трассы Время прохождения 1 круга Время прохождения 2 круга Первый круг пройден Второй круг пройден Выполнена остановка пропеллеров при входе в сетку Выполнен disarm или kill switch по окончании полёта
Оценка навыков саморегуляции	Умение договариваться Умение быстро сориентироваться в технически сложной ситуации Умение оценить и скорректировать конструкцию при технических неполадках Умение аргументированно отвечать на вопросы

Приложение 6

Итоговый контроль теоретических знаний

Форма контроля: *тест*.

Задание: выбрать один правильный ответ.

№ вопроса	№ ответа	Вопросы-ответы	Правильный
1	Почему аккумулятор лучше заряжать в режиме «Балансир»		
	1	Быстрее заряжается	
	2	Увеличивается срок эксплуатации	+
	3	Увеличивается емкость	
2	Почему используются пропеллеры левого и правого вращения одновременно		
	1	Для поворота коптера в горизонтальной плоскости	+
	2	Какие были, такие и поставили	
	3	Для лучшей тяги	
3	Для чего нужна аппаратура FPV		
	1	Для управления коптером	

	2	Для стабилизации коптера	
	3	Для уменьшения расхода электроэнергии	
	4	Для приема телевизионного сигнала	+
4	Почему на дроне лучше использовать бесколлекторные моторы		
	1	Потому, что у них выше удельная мощность	
	2	Потому, что они не дают радиопомех	
	3	Потому, что у них нет щеточного узла	+
	4	Все ответы верны	
5	Какое устройство преобразует постоянный ток в 3-х фазный		
	1	Конвертер	
	2	Регулятор	+
	3	Сервопривод	
	4	Приемник	
6	Какое минимальное напряжение может быть на передатчике		
	1	6 вольт	
	2	5 вольт	
	3	4,5 вольт	+
	4	4 вольта	
7	Что такое КТЦ		
	1	Зарядка аккумулятора	
	2	Разрядка аккумулятора	
	3	Зарядка и разрядка аккумулятора	+
	4	Замер напряжения	
8	Что такое kV на моторах		
	1	Напряжение	
	2	Ток	
	3	Емкость	
	4	Количество оборотов на 1 вольт	+
9	Что обозначает маркировка на пропеллере 10*4,5		
	1	Диаметр*шаг	+
	2	Длина *ширина	
	3	Диаметр*скорость	
	4	Тяга*шаг	
10	Что обозначает маркировка «45С» на аккумуляторе		
	1	Емкость	
	2	Напряжение	
	3	Токоотдачу	+
	4	Вес	

Критерии оценки: 2 – правильно; 0 – не правильно.

Уровни освоения программы: «В» – высокий уровень – от 1,76 до 2 баллов; «С» – средний уровень – от 1 до 1,75 баллов; «Н» – низкий уровень – от 0 до 0,99 баллов.

