

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА «ТЕХНОПАРК»
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД НЕФТЕКАМСК
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Принята на заседании
педагогического совета
от « 5 » 09 2025г.
Протокол № 2

Утверждаю.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Беспилотные летательные системы»

Возраст обучающихся: 10-14 лет
Уровень освоения программы: стартовый
Срок реализации программы: 1 год
Состав группы: до 15 человек
Форма обучения: очная
Программа реализуется на бюджетной основе
ID номер в Навигаторе:

Автор-составитель:
Каюмов Артур Радусович,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

г. Нефтекамск, 2025г.

Год разработки программы 2025г.

Лист внесения изменений в программу

Дата внесения изменений	Раздел программы	Внесенные изменения

Содержание программы

№ п/п	Наименование раздела	Страницы
1.	Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.2.	Цель и задачи программы	4
1.3.	Содержание программы	6
1.4.	Планируемые результаты	8
2.	Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	9
2.1.	Условия реализации программы	9
2.2.	Формы аттестации и контроля	10
2.3.	Оценочные материалы	11
2.4.	Методическое обеспечение программы	14
2.5.	Список литературы	23
	Приложения	24

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные летательные системы» имеет техническую направленность и разработана согласно требованиям, следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

- Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно нравственных ценностей»;
- Указ Президента Российской Федерации от 08.05.2024 № 314 «Об утверждении Основ государственной политики страны в области исторического просвещения»;
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее - 273-ФЗ);
- распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.07.2022г. № 2036-р «Об утверждении плана проведения в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий»;
- распоряжением Правительства РФ от 23 января 2021 года №122-р «Об утверждении плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года»;
- Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30.11.2016 № 11;
- приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20. Санитарные правила...»);
- 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»;
- постановление Правительства Республики Башкортостан от 01.10.2022 № 690 «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей в Республике Башкортостан до 2030 года». - локально нормативные акты образовательной организации.
- Уставом и локальными актами учреждения.

Уровень программы: стартовый.

Подвид программы: одноуровневая.

Программа направлена на развитие технических и творческих способностей и умений обучающихся, организацию научно-исследовательской деятельности и профессионального самоопределения.

Актуальность программы. Современные беспилотные авиационные системы представляют собой наукоемкую, высокотехнологичную область и являются одним из наиболее перспективных направлений развития авиации, поэтому данное направление является весьма актуальным.

Актуальность программы заключается в том, что полученные на занятиях знания становятся для обучающихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающихся путем организации их деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ БПЛА.

Новизна программы состоит в том, что навыки конструирования и пилотирования БПЛА обучающийся приобретает в ходе использования в процессе обучения конструктора с расширенными возможностями. Она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Отличительной особенностью данной программы то, что в ходе реализации, обучающиеся получают не только технические знания, но и основы профессии, востребованной в современных социально - экономических условиях.

Педагогическая целесообразность заключается в применяемом на занятиях деятельностного подхода, который позволяет максимально продуктивно усваивать материал путём смены способов организации работы. Тем самым педагог стимулирует познавательные интересы обучающихся и развивает их практические навыки. У детей воспитываются ответственность за порученное дело, аккуратность, взаимовыручка. В программу включены коллективные практические занятия, развивающие коммуникативные навыки и способность работать в команде. Практические занятия, развивающие коммуникативные навыки и способность работать в команде. Практические занятия помогают развивать у детей воображение, внимание, творческое мышление, умение свободно выразить свои чувства и настроения, работать в коллективе.

После освоения программы, обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА.

Адресат программы. Программа объединения «БПЛА» рассчитана на детей 10-14 лет.

Целевая аудитория по возрасту: 10-14 лет.

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы 144 часа.

Особенности организации образовательного процесса. Обучение осуществляется в группах. Состав группы - постоянный. Количественный состав группы в 1-й год обучения - 15 человек.

Форма обучения: очная.

Форма организации деятельности: индивидуально-групповая.

Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа с перерывом 5 мин.

Формы организации учебного занятия: беседа, защита проектов, мастер-класс, практическое занятие, соревнование.

Статус программы: модифицированная.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные летательные системы» ежегодно обновляется в связи с развитием науки, техники, социальной сферы и изменениями в законодательных актах системы образования.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся начальных теоретических знаний и практических навыков в области конструирования и эксплуатации сверхлегких летательных дистанционно пилотируемых аппаратов.

Задачи:

Предметные:

- способствовать формированию у обучающихся устойчивых знаний в области моделирования и конструирования беспилотных летательных аппаратов;
- способствовать развитию у обучающихся технологических навыков конструирования;
- научить управлять беспилотными летательными аппаратами.

Личностные:

- сформировать инженерную культуру;
- сформировать у обучающихся творческий подход к выполнению задания, устойчивую, положительную мотивацию к активной познавательной деятельности, потребность к саморазвитию, самообразованию и самореализации;
- сформировать у обучающихся интерес к познанию для развития творческого потенциала, индивидуальных способностей.

Метапредметные:

- сформировать знания техники безопасности при выполнении работ по применению БПЛА;
- сформировать навыки программирования, конструирования и прототипирования;
- сформировать навыки учебного труда, самоконтроля, самостоятельного добывания знания;
- сформировать навыки проектной и исследовательской деятельности;
- сформировать умение оценивать и анализировать ход и результаты своей деятельности обучающимися, умения и навыки работы в сотрудничестве, коммуникативные умения, презентационные умения и навыки.

Реализация программы направлена на формирование и развитие творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, на формирование культуры здорового и безопасного образа жизни.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Вводный инструктаж.	2		2	Опрос
2.	Авиамоделирование	20	52	72	Соревнования
	Простейшие летающие модели	4	10	14	
	Модели самолётов из пенопласта	4	10	14	
	Простейшие модели планеров	4	10	14	
	Простейшие резиномоторные модели	4	10	14	
	Модель воздушного змея	4	12	16	
3.	Мультироторные системы	4	20	24	Практическая работа
	Теория мультироторных систем.	2	4	6	
	Программирование мультироторных систем.	2	8	10	
	Основы управления.		4	4	
	Полёты на симуляторе.		4	4	
4.	Квадрокоптер.	4	12	16	Показательные полёты
	Сборка и настройка квадрокоптера	2	6	8	
	Учебные полёты	2	6	8	
5.	Автономные полёты.	2	4	6	Проект-проба, тест
6.	Работа в группах над инженерным проектом.	2	20	22	Защита проекта
7.	Соревнование		2	2	
Всего		34	110	144	

Таблица 1

1. Вводное занятие. Вводный инструктаж.

Теория: Правила поведения и распорядок работы авиамodelьной лаборатории детского объединения. Охрана труда. Организация рабочего места. Правила санитарии и охрана здоровья. Травматизм и его предупреждения. Техника безопасности

Форма контроля: Опрос.

2. Авиамоделирование.

Тема 1. Простейшие летающие модели.

Тема 2. Модели самолётов из пенопласта.

Тема 3. Простейшие модели планеров.

Тема 4. Простейшие резиномоторные модели.

Тема 5. Модель воздушного змея.

Теория: Знакомство с историей воздухоплавания. Инструменты и материалы для авиамоделирования. Изучение свойств: древесины, бумаги, картона, клея ПВА. Знакомство с конструктивными особенностями моделей и их основными частями (фюзеляж, крыло, стабилизатор, киль). Знакомство с понятиями «кабрирование», «пикирование». Изучение основ полёта простейших моделей. Схема сил, действующих на модель планера. Угол планирования, угол атаки. Планера различных конструкций. История развития авиации. Виды реактивных и поршневых самолётов. Особенности изготовления контурной авиамоделей. Пенопласт и его состав. Способы и особенности обработки. Особенности регулировки и запуска моделей из пенопласта.

Практика: Закрепление умений работы с картоном, бумагой, измерительными инструментами, клеем, резаком, ножницами. Закрепление умений работы с шаблонами, знакомство с основой черчения, правилами вычерчивания, правилами и этапами изготовления, особенностями запуска и грамотной регулировки модели. Изготовление планеров монопланов, бипланов, планеров с двухкилевым оперением и контурной модели истребителя из картона

Изготовление простейших контурных авиамоделей поршневых и реактивных самолётов и планеров. Изучение технических данных, эскизов, чертежей. Изготовление отдельных деталей по шаблонам, сборка, склеивание, регулировка и запуск моделей.

Изготовление простейших моделей планеров из пенопласта. Изучение технических данных, чертежей. Изготовление отдельных деталей по чертежу, сборка, регулировка и запуск моделей.

Изготовление простейшей модели самолёта с резиновым двигателем. Изготовление деталей по чертежу. Знакомство с новыми инструментами и материалами. Сборка модели и её настройка. Пробные запуски.

Работа с различными материалами при изготовлении воздушных змеев. Изменение конструкции воздушных змеев в целях увеличения высоты стояния. Изготовление простого воздушного змея. Изготовление хвоста, леера и уздечки. Пробные запуски.

Форма контроля: соревнования.

3. Мультироторные системы.

Тема 1. Теория мультироторных систем.

Тема 2. Программирование мультироторных систем.

Тема 3. Основы управления.

Тема 4. Полёты на симуляторе.

Теория: Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. Принципы управления мультироторными системами. Основы микроэлектроники и программирования микроконтроллеров: устройство и принцип действия микроконтроллеров, характеристики используемых микроконтроллеров и их датчиков

Техника безопасности при работе с паяльником. Технология пайки.

Практика: Практическое занятия с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка). Пайка. Программирование микроконтроллеров: написание простых программ. Установка микроконтроллеров на мультироторные системы. Полёты на симуляторе с использованием: ПК.

Форма контроля: практическая работа

4. Квадрокоптер.

Тема 1. Сборка и настройка квадрокоптера.

Тема 2. Учебные полёты.

Теория: знакомство с квадрокоптером на радиуправлении 4 в 1. Основы видеотрансляции: принципы передачи видеосигнала, устройство и характеристики применяемого оборудования. Полётный контроллер: устройство полётного контроллера, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера. Знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера. Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода: устройство, принципы их функционирования, пайка двигателей и регуляторов. Платы разводки питания: общее устройство, характеристики, пайка регуляторов и силовых проводов к платам разводки питания. Инструктаж перед первыми учебными полётами.

Практика: Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования. Просмотр полетов и качества фото и видео съемки с использованием интерактивной доски, печать отснятого материала на МФУ. Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

Форма контроля: показательные полеты на квадрокоптере.

5. Автономные полёты.

Практика: выполнение контрольных полетов: фигурные упражнения, на время.

Форма контроля: проект-проба, тест.

6. Работа в группах над инженерным проектом.

Теория: правила выбора темы проекта. Выбор темы проекта. Планирование работы по проекту

Практика: практическая работа в группах над инженерным проектом по выбранным темам. Подготовка и проведение презентации по проекту.

Форма контроля: защита проекта.

7. Соревнование.

Теория: проведение гоночных соревнований среди команд, допущенных к соревнованиям. Тактическая борьба и полеты в рамках соревнований.

Практика: выполнение контрольных полетов: фигурные упражнения, на время.

1.4. Планируемые результаты

Предметные:

- у обучающихся сформируются устойчивые знания в области моделирования и конструирования беспилотных летательных аппаратов;

- будут созданы условия для развития у обучающихся технологических навыков конструирования;

- научатся управлять беспилотными летательными аппаратами.

Личностные:

- будут созданы условия для развития инженерной культуры;

- сформируется творческий подход к выполнению задания, устойчивая, положительная мотивация к активной познавательной деятельности, потребность к саморазвитию, самообразованию и самореализации;

- сформируется интерес к познанию для развития творческого потенциала, индивидуальных способностей.

Метапредметные:

- сформируются знания техники безопасности при выполнении работ по применению БПЛА;

- сформируются навыки программирования, конструирования и прототипирования;

- сформируются навыки учебного труда, самоконтроля, самостоятельного добывания знания;

- сформируются навыки проектной и исследовательской деятельности;

- сформируется умение оценивать и анализировать ход и результаты своей деятельности обучающимися, умения и навыки работы в сотрудничестве, коммуникативные умения, презентационные умения и навыки.

Раздел 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимо соответствующее помещение. Оно соответствует санитарным нормам 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Для проведения занятий используется светлый кабинет с естественным и искусственным освещением. В кабинете имеются фрамуги и вентиляторы для проветривания помещения. Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Температура воздуха поддерживается в соответствии с требованиями СанПиН в пределах от +17 до +20. В наличии имеется аптечка с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

2.1.1. Материально-технические условия:

Материально-техническое обеспечение

В рамках реализации программы предусматривается материально-техническое обеспечение, достаточное для соблюдения условий реализации программы и достижения заявленных результатов освоения образовательной программы:

- рабочий кабинет с хорошим освещением не менее 95.6км².

- рабочее оборудование согласно инфраструктурному листу:

№ п/п	Наименование	Количество
1	Учебное (обязательное) оборудование	
1.1	Квадрокоптер на радиоуправлении SYMA	1 шт.
1.2	Квадрокоптер LIFO	3 шт.

2	Компьютерное оборудование	
2.1	ПК	15 шт.
2.2	Мышь проводная	15 шт.
2.3	МФУ	1 шт.
2.4	Интерактивная доска с проектором	1 шт.
3	Офисная мебель	
3.2	Стол	15 шт.
3.3	Стул на колесиках	15 шт.

2.1.2. Информационное обеспечение:

- электронные образовательные ресурсы;
- интернет-источники, аудиозаписи;
- мультимедийные материалы;
- компьютерные программы-симуляторы.

2.1.3. Кадровое обеспечение:

Педагогическая деятельность по реализации дополнительных общеобразовательных программ осуществляется лицами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование с квалификационными требованиями в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26 августа 2010 г. №761н» об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования».

2.2. Формы аттестации и контроля

<i>Вид контроля</i>	<i>Формы и методы контроля</i>
<p>Вводный контроль</p> <p>1 год обучения - стартовая диагностика проводится с целью установления степени готовности ребенка к обучению по программе на определенном уровне.</p>	Тестирование, собеседование, диагностические задания.
<p>Текущий контроль</p> <p>Проводится в течение учебного года на каждом занятии с целью проверки результативности обучения и оперативного управления образовательным процессом; по окончании изучения темы/раздела программы с целью оценки степени усвоения обучающимися содержания программы.</p>	Педагогическое наблюдение, опрос, самостоятельная работа, конкурс, викторина, соревнование, турнир, защита (презентация) проекта.
<p>Промежуточная аттестация</p> <p>Проводится в конце учебного года (полугодия и др.) с целью установления уровня достижения</p>	Тестирование, опрос, практическая работа

обучающимися результатов освоения какого-то этапа программы (курса, дисциплины, модуля) или образовательной программы в целом.	
Итоговая аттестация Проводится по итогам всего курса обучения по общеобразовательной программе с целью выявления конечных результатов освоения программы.	Соревнование, итоговая выставка, конкурс, защита/ презентация проектов, пилотирование.

Формы предъявления и демонстрации результатов:

- модели самолетов, собранные по индивидуальному проекту;
- модели квадрокоптеров, собранные по индивидуальному проекту;
- участие в соревнованиях по БПЛА;
- защита проектов.

2.3. Оценочные материалы

Система оценки «внешнего» результата образовательной деятельности.

Критерии	Показатели	Индикаторы	Баллы	Методы диагностики
Теоретическая подготовка				
Уровень теоретических знаний по основным разделам УТП программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- не усвоил теоретическое содержание программы	0	Наблюдение, тестирование, конкурс, викторина
		- овладел менее чем 0,5 объема знаний, предусмотренных программой	1	
		- объем усвоенных знаний составляет более 0,5	2	
		- освоил весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период	3	
Уровень владения специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	- не употребляет специальные термины	0	Наблюдение, собеседование, викторина, тест конкурс
		- знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять	1	
		- сочетает специальную терминологию с бытовой	2	
		- специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	3	
Практическая подготовка				
Уровень умений и навыков, предусмотренных программой (по разделам УТП)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- не овладел умениями и навыками	0	Наблюдение, контрольное задание
		- овладел менее чем 0,5 предусмотренных умений и навыков	1	
		- объем усвоенных умений и навыков составляет более 0,5	2	
		- овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за		

		конкретный период	3	
Уровень владения специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	- не пользуется специальными приборами и инструментами	0	Наблюдение, контрольное задание
		- испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	1	
		- работает с оборудованием с помощью педагога	2	
		- работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей	3	
Уровень креативности	Наличие творческого подхода при выполнении практических заданий	- начальный (элементарный) уровень развития креативности – ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	0	Наблюдение, контрольное задание
		- репродуктивный уровень – в основном, выполняет задания на основе образца	1	
		- творческий уровень (I) – видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога	2	
		- творческий уровень(II) – выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно	3	

Система оценки «внутреннего» результата образовательной деятельности.
Критерии и показатели оценки динамики личностного и интеллектуального роста обучающихся.

Качества личности	Степень проявления			
	Ярко проявляются 3 балла	Проявляются 2 балла	Слабо проявляются 1 балл	Не проявляются 0 баллов
1.Активность, организаторские способности	Активен, проявляет устойчивый познавательный интерес, целеустремлен, трудолюбив и прилежен, добивается высоких результатов, инициативен, организует деятельность других.	Активен, проявляет устойчивый познавательный интерес, трудолюбив, добивается хороших результатов.	Малоактивен, наблюдает за деятельностью других, забывает выполнить задание. Результативность низкая.	Пропускает занятия, мешает другим.
2.Коммуникативные умения, коллективизм	Легко вступает и поддерживает контакты, разрешает конфликты конструктивным способом, дружелюбен со всеми, инициативен, по собственному	Вступает и поддерживает контакты, не вступает в конфликты, дружелюбен со всеми, по инициативе руководителя	Поддерживает контакты избирательно, чаще работает индивидуально, публично не выступает.	Замкнут, общение затруднено, адаптируется в коллективе с трудом, является инициатором конфликтов.

	желанию и, как правило, успешно выступает перед аудиторией	или группы выступает перед аудиторией		
3. Ответственность, самостоятельность, дисциплинированность	Выполняет поручения охотно, ответственно, часто по собственному желанию, может привлечь других. Всегда дисциплинирован, соблюдает правила поведения, требует соблюдения правил другими.	Выполняет поручения охотно, ответственно. Хорошо ведет себя независимо от наличия или отсутствия контроля, но не требует этого от других.	Неохотно выполняет поручения. Начинает работу, но часто не доводит ее до конца. Справляется с поручениями и соблюдает правила поведения только при наличии контроля и требовательности педагога или товарищей.	Уклоняется от поручений, выполняет поручения недобросовестно. Часто не дисциплинирован, нарушает правила поведения, не всегда реагирует на воспитательные воздействия.
4. Нравственность, гуманность	Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, пресекает грубость, недобрые отношения к людям.	Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, но не требует этих качеств от других.	Помогает другим по поручению преподавателя, не всегда выполняет обещания, в присутствии старших чаще скромнен, со сверстниками бывает груб.	Недоброжелателен, груб, пренебрежителен, высокомерен с товарищами и старшими, часто говорит неправду, неискренен.
5. Креативность, склонность к исследовательской и проектной деятельности	Имеет высокий творческий потенциал. Самостоятельно выполняет исследовательские, проектные разработки. Является автором проекта, может создать творческую команду и организовать ее деятельность. Находит нестандартные решения, новые способы выполнения заданий.	Выполняет исследовательские, проектные работы, может разработать свой проект с помощью преподавателя. Способен принимать творческие решения, но, в основном, использует традиционные способы решения.	Может работать в творческой группе при постоянной поддержке и контроле. Способен принимать творческие решения, но, в основном, использует традиционные способы решения.	В творческую деятельность не вступает. Уровень выполнения заданий, как правило, репродуктивный.

Способы определения результативности:

- педагогическое наблюдение;
- результаты промежуточного тестирования на предмет усвоения материала;
- защита проектов;
- участие воспитанников в мероприятиях (соревнованиях, конференции);

- активность обучающихся на занятиях.

2.4. Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

2.4.1. Описание методов и приемов обучения

На занятиях в объединении применяются следующие методы обучения:

- словесный (беседа, рассказ, инструктаж, объяснение);
- наглядный (показ, видеопросмотр, работа по инструкции);
- практический (составление программ, сборка моделей);
- репродуктивный метод (восприятие и усвоение готовой информации);
- частично-поисковый (выполнение вариативных заданий);
- исследовательский метод;
- метод стимулирования и мотивации деятельности (игровые эмоциональные ситуации, похвала, поощрение).
- метод устного и письменного контроля и самоконтроля.

Используются следующие приемы организации учебного занятия:

- беседа;
- демонстрация проектов;
- видео-занятие;
- самостоятельная работа;
- практическая работа;
- нетрадиционные (занятия – путешествия).

1.4.2. Описание образовательных технологий

Используются элементы следующих педагогических технологий:

Технологии на основе активизации и интенсификации деятельности.

Игровые технологии.

Концептуальные идеи и принципы:

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

Технологии проблемного обучения

Концептуальные идеи и принципы:

- создание проблемных ситуаций под руководством педагога и активная самостоятельная деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего и

осуществляется развитие мыслительных и творческих способностей, овладение знаниями, умениями и навыками;

- целью проблемной технологии выступает приобретение ЗУН, усвоение способов самостоятельной деятельности, развитие умственных и творческих способностей;

- проблемное обучение основано на создании проблемной мотивации;

- проблемные ситуации могут быть различными по уровню проблемности, по содержанию неизвестного, по виду рассогласования информации, по другим методическим особенностям;

- проблемные методы — это методы, основанные на создании проблемных ситуаций, активной познавательной деятельности обучающихся, требующей актуализации знаний, анализа, состоящей в поиске и решении сложных вопросов, умения видеть за отдельными фактами явление, закон.

Технологии, основанные на коллективном способе обучения. Технологии сотрудничества.

Концептуальные идеи и принципы:

- позиция взрослого как непосредственного партнера детей, включенного в их деятельность;

- уникальность партнеров и их принципиальное равенство друг другу, различие и оригинальность точек зрения, ориентация каждого на понимание и активную интерпретацию его точки зрения партнером, ожидание ответа и его предвосхищение в собственном высказывании, взаимная дополнительность позиций участников совместной деятельности;

- неотъемлемой составляющей субъект-субъектного взаимодействия является диалоговое общение, в процессе и результате которого происходит не просто обмен идеями или вещами, а взаиморазвитие всех участников совместной деятельности;

- диалоговые ситуации возникают в разных формах взаимодействия: педагог - ребенок; ребенок - ребенок; ребенок - средства обучения; ребенок – родители;

- сотрудничество непосредственно связано с понятием – активность. Заинтересованность со стороны педагога отношением ребёнка к познаваемой действительности, активизирует его познавательную деятельность, стремление подтвердить свои предположения и высказывания в практике.

Проектная технология

Концептуальные идеи и принципы:

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

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

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

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

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

Здоровьесберегающие технологии

Концептуальные идеи и принципы:

- физкультурно-оздоровительная деятельность на занятиях в виде зрительных гимнастик, физкультминуток, динамических пауз и пр.;
- обеспечение эмоционального комфорта и позитивного психологического самочувствия ребенка в процессе общения со сверстниками и взрослыми в объединении, семье.

Дидактические материалы:

- учебные презентации к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе;
- обучающие видео;
- дидактические материалы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы пилотирования БПЛА»;
- сборник игр на командообразование и сплочение.

Дистанционное обучение - способ организации процесса обучения, основанный на использовании современных информационных и телекоммуникационных технологий, позволяющих осуществлять обучение на расстоянии без непосредственного контакта между педагогом и обучающимися.

Основная цель внедрения дистанционных форм обучения - создание условий обучающимся для свободного доступа к информационным ресурсам и получения качественного образования с помощью дистанционного обучения для развития навыков самостоятельной работы.

Особенности дистанционного обучения:

- необходимость стартового набора, в который входит комплект качественного технического обеспечения с выходом в Интернет;
- интерактивность образовательного процесса, заключающаяся в непрерывном взаимодействии всех участников обучающего процесса, где каждый учащийся в любой период обучения имеет доступ ко всем материалам обучения и к самому педагогу, который, в свою очередь открыт для обучающегося, как источник опыта в определенной области;
- индивидуализация образовательного процесса, вытекает из принципа интерактивности, так как в дистанционном обучении открывается возможность индивидуализировать и персонифицировать процесс обучения.

Основные формы занятий:

- электронные кейсы;
- форум-занятия (дистанционные занятия, конференции, игры, практические работы и другие формы учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей сети Интернет).

Основные средства:

- аудио учебно-информационные материалы;
- видео учебно-информационные материалы;
- компьютерные обучающие системы.

Платформы для дистанционного обучения:

- Сферум;
- Телеграмм

2.4.3. Перечень видов учебных занятий

№	Тип учебного занятия	Виды учебных занятий
1	<p>Открытие нового знания (изучения нового материала)</p> <p><i>Цели:</i></p> <p><i>Деятельностная:</i> научить детей новым способам нахождения знания, ввести новые понятия, термины.</p> <p><i>Содержательная:</i> сформировать систему новых понятий, расширить знания обучающихся за счет включения новых определений, терминов, описаний.</p>	<p>беседа, деловая игра, практическая работа, самостоятельная работа: исследование, исследовательская работа, занятия смешанного типа.</p>
2	<p>Рефлексия (закрепления изученного материала)</p> <p><i>Цели:</i></p> <p><i>Деятельностная:</i> формировать у обучающихся способность к рефлексии коррекционно-контрольного типа, научить детей находить причину своих затруднений, самостоятельно строить алгоритм действий по устранению затруднений, научить самоанализу действий и способам нахождения разрешения конфликта.</p> <p><i>Содержательная:</i> закрепить усвоенные знания, понятия, способы действия и скорректировать при необходимости.</p>	<p>самостоятельная работа, практическая работа, практикум, деловая игра, комбинированное занятие.</p>
3	<p>Общеметодологическая направленность (обобщения и систематизации знаний)</p> <p><i>Цели:</i></p> <p><i>Деятельностная:</i> научить детей структуризации полученного знания, развивать умение перехода от частного к общему и наоборот, научить видеть каждое новое знание, повторить изученный способ действий в рамках всей изучаемой темы.</p> <p><i>Содержательная:</i> научить обобщению, развивать умение строить теоретические предположения о дальнейшем развитии темы, научить видению нового знания в структуре общего курса, его связь с уже приобретенным опытом и его значение для последующего обучения.</p>	<p>конкурс, экскурсия, занятие-игра, круглый стол, диспут, обсуждение, защита проектов, исследовательских работ, беседа.</p>
4.	<p>Развивающий контроль (оценки и коррекции знаний)</p> <p><i>Цели:</i></p> <p><i>Деятельностная:</i> научить детей способам самоконтроля и взаимоконтроля, формировать способности, позволяющие осуществлять контроль.</p> <p><i>Содержательная:</i> проверка знания, умений, приобретенных навыков и самопроверка обучающихся.</p>	<p>зачет, устные опросы, викторина, творческий отчет, защита проектов, конкурсы.</p>

2.4.4. Особенности структуры учебного занятия в зависимости от специфики предмета

Техническое образование – одна из форм интеллектуального потенциала, непрерывности и развития. Основными мотивами занятий является подготовка к профессиональной деятельности.

Опорными элементами технологий проведения занятий является:

- ознакомление обучающихся с моделью квадрокоптера;
- ознакомление обучающихся с авиамоделями;
- мотивация творческой деятельности;
- практическая деятельность обучающихся под контролем педагога;
- самостоятельная работа обучающихся по новому материалу;
- подготовка к защите проектов.

Организация контроля включает:

- проекты;
- выставки;
- тесты;
- творческие задания.

Обеспечение программы методическими видами продукции:

- разработка игр;
- разработка планов сборки моделей;
- разработка технологических карт;
- рекомендации по проведению практических работ;
- дидактический и лекционный материал.

Традиционно на первых занятиях обучающиеся знакомятся с техникой безопасности, авиамоделями, дроном и его деталями, программами-симуляторами.

В дальнейшем обучающиеся знакомятся с программами, с помощью которых модели начинают двигаться, издавать звуки, после этого сборка дрона для детей становится занятием более интересным и увлекательным.

Следующей из задач, является теоретическое накопление знаний. Для проверки этих знаний используется форма тестирования.

С каждым занятием усложняется задание и проверяется уровень самостоятельности детей при работе с авиамоделями, дроном.

Обучающиеся овладевают навыками начального и технического конструирования и программирования, получают опыт работы в группах, развивают умения творчески подходить к решению задач.

Программа основывается на следующих принципах:

- возрастная адекватность образования (соответствие условий, требований, методов возрасту и особенностям развития);
- построение образовательной деятельности на основе индивидуальных особенностей каждого учащегося, при котором сам ребенок становится активным в выборе содержания своего образования, становится субъектом образования;
- поддержка инициативы обучающихся в продуктивной творческой деятельности.

Особенности организации образовательного процесса – очная форма обучения.

Формы организации учебного занятия

Занятия организуются в форме бесед, защиты проектов, круглого стола, «мозгового штурма», наблюдений, практических занятий, представлений, презентации.

Алгоритм учебного занятия

Как правило, 1/3 занятия отводится на изложение педагогом теоретических основ изучаемой темы, остальные 2/3 посвящены практическим работам. В ходе практических работ предусматривается анализ действий обучающихся, обсуждение оптимальной последовательности выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения поставленных задач.

Структура занятия:

1. Организационный момент – 5 минут;
2. Объяснение задания (*теоретические знания, получаемые на каждом занятии, помогают учащимся узнавать, обогащая запас общих знаний*) – 15 минут;
3. Отдых – 10 минут;
4. Практическая часть занятия;
5. Подведение итогов;
6. Рефлексия.

2.4.5. Воспитательные аспекты программы.

Воспитательная работа в объединении ведется согласно учебно-воспитательному плану МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк», который является нормативно-правовой основой для организации воспитательной работы и основой для формирования модели воспитательной деятельности.

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках направлений воспитательной работы МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк», каждое из которых представлено в соответствующих модулях воспитания: «Учебное занятие», «Воспитательная среда и гражданско-патриотическое воспитание», «Профилактика и безопасность», «Профессиональное самоопределение», «Работа с родителями».

Цель воспитания – создание условий для развития у обучающихся интереса к научно-технической деятельности, формирование навыков командной работы, критического мышления и настойчивости через систематическое освоение основ робототехники, создание и программирование робототехнических проектов, а также развитие ответственности за качество своих работ и уважения к мнению товарищей в течение одного учебного года.

Задачи воспитания:

1. Формировать интерес к научно-технической деятельности у обучающихся через проведение увлекательных практических занятий и демонстраций современных робототехнических решений.
2. Развивать навыки командной работы и коммуникации при совместной реализации проектов, обсуждении идей и распределении задач внутри групп.
3. Содействовать развитию критического мышления и аналитических способностей в процессе проектирования, программирования и отладки робототехнических систем.
4. Воспитывать настойчивость и усердие при решении сложных технических задач, преодолении ошибок и совершенствовании своих проектов.
5. Формировать ответственность за качество своих работ и аккуратность в выполнении учебных заданий через постоянный контроль и самооценку.
6. Развивать уважительное отношение к мнению товарищей и умение слушать и учитывать их идеи и предложения в командной работе.
7. Стимулировать активное участие обучающихся в мероприятиях по робототехнике, конкурсах и выставках для повышения мотивации и профессионального роста.

Планируемые результаты реализации программы воспитания: устойчивый интерес к научно-технической деятельности, обучающийся должен активно включаться в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания; проявлять положительные качества личности и управлять своими эмоциями в различных ситуациях и условиях; проявлять дисциплинированность, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей; оказывать помощь членам коллектива, находить с ними общий язык и общие интересы.

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. Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является организация их взаимодействий в соревнованиях, квестах, коллективных творческих делах, хакатонах, квизах, в подготовке и проведении календарных праздников с участием родителей (законных представителей), выступлений с защитой проектов.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); 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.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе 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).

Для реализации программы «Беспилотные летательные системы» разработан календарный план воспитательной работы.

Календарный план воспитательной работы на 2025-2026 учебный год

Модуль «Воспитательные возможности занятия»

№ п/п	Мероприятия	Сроки	Участники
1	Участие в конкурсах и научно-практических конференциях различного уровня, экскурсии, квизы, акции, мастер-классы	В течение учебного года	Обучающиеся объединения
2	Организация открытых воспитательных мероприятий в объединениях	В течение учебного года	Обучающиеся объединения

Модуль «Сфера социализации личности»

№ п/п	Мероприятия	Сроки	Участники
1	Городская акция ко Дню флага Российской Федерации	20 - 27 августа	ДОО, ОО, ОДО
2	Городской этап Международного молодежного конкурса социальной	сентябрь	ОО, ОДО

	антикоррупционной рекламы «Вместе против коррупции!»		
3	Городской творческий конкурс «Народов много – страна одна», посвященный Дню народного единства	20 -24 октября	ДОО, ОО, ОДО
4	Городской конкурс видеороликов «Для мамы...», посвященный Дню Матери и в рамках Года семьи в России	17-21 ноября	ОО, ОДО
5	Городской конкурс видеороликов по информационной безопасности «Новое поколение» в рамках декады «Закон и подросток»	9-13 февраля	ОО, ОДО
6	Городской творческий конкурс «Салют Победы», посвященный 81-й годовщине Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 годов	27 апреля – 6 мая	ДОО, ОО, ОДО
7	Городской фотоконкурс «Детство – лучшая планета!», посвященный Дню защиты детей	18– 22 мая	ДОО, ОО, ОДО
8	Городская акция «Россия в сердце навсегда» в рамках празднования Дня России	01-05 июня	ДОО, ОО, ОДО
9	Городская акция «РОССБЕГ»	12 июня	ДОО, ОО, ОДО

Модуль «Профессиональное самоопределение»

№ п/п	Мероприятия	Сроки	Участники
1	Городская профориентационная образовательная семейная игра «ТехНаСтарт»	10 января	ОО
2	Профориентационные экскурсии на НефАЗ, ИСКОЖ	В течение учебного года	Обучающиеся объединений
3	II городской чемпионат «Гонки на радиоуправляемых машинках»	05 декабря	ДОО, ОО, ОДО
4	I городской чемпионат по беспилотным летательным аппаратам.	30 апреля	ОО, ОДО

Модуль «Профилактика и безопасность»

№ п/п	Мероприятия	Сроки	Участники
1	Городской творческий конкурс «У правил нет выходных» в рамках профилактической акции «Внимание – дети!»	3 – 10 сентября	ДОО, ОО, ОДО
2	Городской конкурс плакатов «Мы здоровью скажем, да!» в рамках месячника профилактики наркозависимости обучающихся	7 – 14 октября	ОО, ОДО
3	Городской этап республиканского конкурса на лучшую организацию антинаркотической	декабрь-январь	ОО, ОДО

	профилактической работы в образовательных организациях РБ		
4	Городской флешмоб «Выбираем спорт!» в рамках Недели здоровья	7-14 апреля	ДОО, ОО, ОДО
5	Городской челлендж «Правильный ДВИЖ» в рамках профилактической акции «Внимание – дети!»	25-29 мая	ДОО, ОО, ОДО

Модуль «Развивающий досуг»

№ п/п	Мероприятия	Сроки	Участники
1	Городской конкурс обучающихся «Защитники вперед!»	11 марта	ОО
2	Соревнования по авиамоделированию	В течение учебного года	Коллектив объединения
3	Деловая игра «В мире БАС»	В течение учебного года	Коллектив объединения
4	I городской чемпионат по беспилотным летательным аппаратам.	25 апреля	ОО, ОДО
5	Итоговое мероприятие «Созвездие талантов»	19 мая	Коллектив объединения

Модуль «Работа с родителями»

№ п/п	Мероприятия	Сроки	Участники
1	Дни открытых дверей, знакомство с объединениями	сентябрь	родители
2	Организация выездного Дня открытых дверей на Тропе здоровья	сентябрь	родители
3	Организационное родительское собрание	октябрь	родители
4	Индивидуальные консультации для родителей	в течение учебного года	родители
5	Ведение родительских чатов в социальных сетях и мессенджерах	в течение учебного года	родители
6	Итоговое родительское собрание	май	родители

Модуль «Каникулярный досуг»

№ п/п	Мероприятия	Сроки	Участники
1	Организация летнего лагеря «Инженерные каникулы» различной тематической направленности	Май-июнь	Обучающиеся объединений
2	Организация экскурсий и мастер-классов во время осенних, зимних и весенних каникул	Октябрь, январь, март	Обучающиеся объединений

1.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые документы:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Конвенция ООН о правах ребенка.
3. Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»).
4. Закон Республики Башкортостан «Об образовании в Республике Башкортостан».
5. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
7. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022г. № 678-р.
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 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» (далее - СП 2.4.3648-20).
10. Приказ Министерства Просвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
11. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
12. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
13. Федеральный Закон РФ от 14 июля 2022 г. № 261-ФЗ «О российском движении детей и молодежи».
14. 9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
15. Устав МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк».
16. Комплексная программа развития МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» на 2025-2028г.г.
17. Образовательная программа МБУ ДО ЦТТДиЮ «Технопарк» на 2025-2028г.г.

Список литературы для педагогов:

1. КИТы квадрокоптеров [Электронный ресурс]: Technologies, 2015- 2018. – Режим доступа: <http://alexgyver.ru/quadcopters/> . - Загл. с экрана (21.10.2017).
2. Лекции от «Коптер-экспресс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>.- Загл. с экрана (21.10.2017).
3. Лекции от «Коптер-экспресс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>. - Загл. с экрана (21.10.2017).
4. Школа для родителей [Электронный ресурс] под ред. С. Соловейчика. – Москва: МГПУ «Первое сентября». – Режим доступа:

https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM. Загл. с экрана (21.10.2017).

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Абакумова, Е. М. Развитие творческого потенциала воспитанников учреждения дополнительного образования [Текст] / Е. М. Абакумова // Учитель в школе. – 2008. – № 4.
 2. Белинская, Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>. – Загл. с экрана (31.10.2016).
 3. Гурьянов, А. Е. Моделирование управления квадрокоптером [Текст] / А.Е. Гурьянова // Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2017. - № 8. – С. 522- 534.
 4. Ефимов, Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino [Электронный ресурс].- Режим доступа:<http://habrahabr.ru/post/227425/>. - Загл. с экрана (31.10.2016).
 5. Канатников, А.Н. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости [Текст]/ А.Н. Канатников, А.П. Крищенко, С.Б. Ткачев// Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2012. - № 3. – С. 1-15.
 6. Кутнякова, Н.П. Учимся понимать детей [Текст]/ Н.П Кутнякова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008.
 7. Матюшкин, А.М. Психология мышления. Мышление как разрешение проблемных ситуаций [Текст]: учебное пособие / А.М. Матюшкин; под. ред. канд. психол. наук А.А. Матюшкиной. – Москва: КДУ, 2009.
 8. Мартынов, А.К. Экспериментальная аэродинамика [Текст]/ А.К. Мартынов. - Москва: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. - 479 с.
- Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы [Текст]/ И.В. Мирошник.- Санкт-Петербург: Питер, 2005. - 337 с.

Диагностический материал для проведения аттестации обучающихся

Первичная аттестация

Вопросы по теоретической части

1. Устройство БЛА.
2. Физические основы полёта.
3. Меры безопасности при управлении БЛА потенциально опасные манёвры.
4. Возможные неисправности БЛА и способы их устранения.
5. Видеокамера. Подвес камеры и режим работы.
6. Нештатные ситуации и способы их преодоления.
8. Управление БЛА вне визуального контакта.
9. Полёты при низкой температуре и других аномальных условиях.
10. Пульт управления, назначение различных кнопок, переключателей, джойстиков и индикаторов.
10. Аккумуляторная батарея, правила эксплуатации и безопасности при обращении с БЛА.
11. Принцип работы полетного контроллера. Основные элементы полетного контроллера.
12. Правовые основы использования БЛА.

Промежуточная аттестация

Задания по практической части

1. Установка БЛА для полёта. Углы наклона при взлёте.
2. Создание полетного задания.
3. Порядок проведения предполетных проверок.
4. Взлёт. Базовые фигуры посадки.
5. Различные режимы полёта. Практическая обработка возможных действий для предотвращения поломки или потери БЛА.
6. Управление БЛА в различных условиях окружающей среды (времени суток, освещённости, местности, при дожде, снеге, ветре).
7. Управление БЛА при полёте на небольшой высоте.
8. Возможные неисправности БЛА и способы их устранения.
9. Команды полезной нагрузки. 8. Разборка и сборка БЛА, замена винтов.
10. Замена АКБ и её зарядка.
11. Съёмка с воздуха. Управление БЛА по видеотелефону.
12. Посадка в ручном режиме.
13. Составление видеороликов на заданную тему.

Итоговая аттестация

1. Что такое БПЛА? (выбрать один верный вариант)
 1. Беспилотный легкосплавный агрегат.
 2. Бесперебойный летний агрегат.
 3. Безаварийный летательный аппарат.
 4. Беспилотный летательный аппарат.

2. С какого события и в каком году началась история развития беспилотных летательных аппаратов? (выбрать один верный вариант)
 1. С момента начала специальной военной операции в феврале 2022 года.
 2. Создание и запуск воздушного шара, наполненного дымом, в 1783 году во Франции братьями Монгольфье.
 3. Во время второй мировой войны 1941-1945 гг.
 3. Во время отечественной войны 1812 года.
 3. Где и в каком году был применен первый боевой беспилотный летательный аппарат? (выбрать один верный вариант)
 - В 1933 году в Великобритании был применен первый БПЛА под названием Queen Bee.
 - В 1944 году впервые применена крылатая ракета «Фау-1» против Великобритании (бомбардировка Лондона).
 - В 1849 году в Венеции для подавления восстания использованы воздушные шары, начиненные бомбами.
 - В 1898 году в США.
4. Термин «Беспилотный летательный аппарат» означает:

(выбрать один верный вариант)

 - Воздушное судно, управляемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот)
 - Летательный аппарат без экипажа на борту, использующий аэродинамический принцип создания подъемной силы с помощью фиксированного или вращающегося крыла (БПЛА самолетного и вертолетного типа), оснащенный двигателем.
 - Воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот).
 - Воздушное судно, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот).
5. Укажите существующие виды и типы беспилотных летательных аппаратов:

(выбрать несколько верных вариантов)

 - Однороторный дрон – беспилотный вертолет.
 - Мультироторный дрон.
 - Беспилотник с неподвижным крылом.
 - Гибридный дрон.
6. Укажите наиболее распространённые типы мультироторных дронов:

(выбрать несколько верных вариантов)

 - Квадрокоптер.
 - Гексакоптер.
 - Октокоптер.
7. Укажите какие существуют виды беспилотных летательных аппаратов военного назначения?

(выбрать несколько верных вариантов)

 - Боевые.
 - Разведывательные.
 - Многоцелевые.
 - Боевого обеспечения.
8. Укажите какие беспилотные летательные аппараты подлежат учету (регистрации) с 19 марта 2022 года?

(выбрать один верный вариант)

 - БПЛА со взлетной массой более 30 кг.
 - БПЛА со взлетной массой более 150 грамм.
 - БПЛА со взлетной массой более 250 грамм.
 - БПЛА со взлетной массой более 1 кг.
9. Выберите достоинства беспилотных летательных аппаратов:

(выбрать несколько верных вариантов)

- Небольшие габариты по сравнению с пилотируемыми вертолетами и самолетами.
- Возможность использования для любых целей.
- Отсутствие ограничений для использования в тяжелых условиях.
- Высокий уровень мобильности и боеготовности.
- Меньшая функциональность по сравнению с традиционной авиацией.

10. Предусмотрен ли штраф за управление беспилотным летательным аппаратом (БПЛА):

(выбрать один верный вариант)

- Да, предусмотрен штраф за нарушение правил использования любых БПЛА.
- Да, предусмотрен штраф за нарушение правил использования БПЛА, подлежащих обязательной регистрации (массой более 150 грамм).
- Нет, штраф не предусмотрен.

11. Кто и когда создал первый образец радиоуправляемого транспортного средства?

(выбрать один верный вариант)

- Немец Юлиус Нойброннер в 1908 году запатентовал «Способ и средства для фотографирования пейзажей сверху».
- Чарльз Кеттеринг в 1917 году создал экспериментальную «воздушную торпеду» под названием «Жук Кеттеринга».
- Никола Тесла в 1898 году продемонстрировал лодку на радиоуправлении.
- Джеффри де Хэвилленд в 1933 году создал радиоуправляемый беспилотник Queen Bee.

12. Укажите сферы применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА):

(выбрать несколько верных вариантов)

- Доставка медикаментов в труднодоступные места.
- Фото и видеосъемка.
- Обнаружение лесных пожаров.
- Доставка грузов и еды.
- Охрана и патрулирование.

13. Что такое Квадрокоптер?

(выбрать несколько верных вариантов)

- Это беспилотный летательный аппарат.
- Обычно управляется пультом дистанционного управления с земли.
- Имеет один мотор с двумя пропеллерами (несущими винтами).
- Имеет четыре мотора (или меньше) с четырьмя пропеллерами (несущими винтами).

14. В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера, не требующего специального разрешения на полеты:

(выбрать один верный вариант)

- до 250 грамм.
- до 500 грамм.
- до 1000 грамм.
- до 150 грамм.

15. Как называется беспилотник с шестью моторами (пропеллерами)?

(выбрать один верный вариант)

- Октокоптер.
- Квадрокоптер.
- Гексакоптер.
- Нонакоптер.

