

Рассмотрена на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 3 от 29.05.2023



УТВЕРЖДАЮ  
Исполняющий обязанности  
директора МАУ ДО «Спектр»  
О.Г. Дурова  
Приказ № 108 от 29.05.2023

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
**«Беспилотные летательные аппараты»**

Направленность: техническая  
Возраст обучающихся: 11-14 лет  
Срок реализации: 22 часа (6мес)  
Уровень программы: ознакомительный

Разработчик программы:  
педагог дополнительного образования  
Стариков Дмитрий Анатольевич

Раздел № 1. Основные характеристики программы

<b>1.1. Пояснительная записка</b>			
<b>Направленность (профиль) программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные летательные аппараты» (далее - Программа «БПЛА») реализуется в соответствии с технической направленностью образования.		
<b>Актуальность программы</b>	<p><b>Актуальность программы.</b> Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС). В настоящее время наблюдается лавинообразный рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами. Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор БАС. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС. Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.</p>		
<b>Отличительные особенности программы</b>	<p>Отличительная особенность программы «БПЛА»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проектная деятельность;</li> <li>• игропрактика;</li> <li>• среда для развития разных ролей в команде;</li> <li>• сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других квантумов, которые преуспели в практике своего направления);</li> <li>• направленность на развитие системного мышления;</li> <li>• рефлексия.</li> </ul>		
<b>Адресат программы</b>	Программа рассчитана на обучающихся 11-14 лет. Состав группы – постоянный, 10 человек.		
	Год обучения	Возраст детей	Контингент (кол-во)
	Первый	11-14	10
<b>Объем программы Срок освоения программы</b>	Первое полугодие – 1 месяц, 5 часов Второе полугодие – 5 месяцев, 17 часов. Итого - 22 часа (6 месяцев).		
<b>Формы обучения и виды занятий</b>	Форма обучения – очная. При проведении занятий используются следующие формы организации обучения (групповые, индивидуальные, коллективные, работа в подгруппах).		
<b>Режим занятий</b>	Занятия проводятся 1 раз в неделю во второй половине дня. Продолжительность занятия – 1 час.		

<p><b>Нормативно-правовые акты</b></p>	<p>Нормативно-правовой основой разработки дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (далее –Программа) являются следующие документы:</p> <p>Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);</p> <p>Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р;</p> <p>Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</p> <p>Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;</p> <p>СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;</p> <p>Устав МАУ ДО "Спектр";</p> <p>Локальные акты образовательной организации.</p>
<p><b>Квалификация педагога</b></p>	<p>Квалификация педагога соответствует профилю программы</p>
<p><b>1.2. Цель и задачи программы</b></p>	
<p><b>Цель</b></p>	<p>Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых умений по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, лётная эксплуатация БАС (беспилотных авиационных систем). Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.</p>
<p><b>Задачи</b></p>	<p>Образовательные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;</li> <li>• развить у обучающихся технологические навыки конструирования;</li> <li>• сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.</li> </ul> <p>Развивающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;</li> <li>• развить способность к самореализации и целеустремлённости;</li> <li>• сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;</li> <li>• развить навыки научно-исследовательской, инженерноконструкторской и проектной деятельности;</li> <li>• расширить ассоциативные возможности мышления.</li> </ul>

	<p>Воспитательные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;</li> <li>• воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;</li> <li>• сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.</li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 1.3. Содержание программы.

Содержание программы предполагает теоретические и практические занятия.

#### Учебный план

№	Наименование разделов	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теор	пра к	всего	
		1.	Вводная лекция о содержании курса.	1	
2.	Принципы управления и строение квадрокоптера	1	0	1	
3.	Основы техники безопасности полётов	1	0	1	
4.	Основы электричества. Литий- полимерные аккумуляторы.	1	0	1	.
5.	Практическое занятия с литий- полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение)	1	0	1	Практическая работа с зарядными устройствами
6.	Технология пайки. Техника безопасности.	1	1	2	Пайка проводов
7.	Полёты на симуляторе	1	2	3	Полёты на симуляторе.
8.	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»,	1	1	2	Учебные полёты
9.	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	1	1	2	Учебные полёты
10.	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	1	2	3	Учебные полёты
11.	Управление полётом квадрокоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	1	3	4	Сборка и настройка квадрокоптера
12.	Подведение итогов курса	0	1	1	
	<b>Итого часов</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	

### 1.4. Планируемые результаты

<p>Личностные результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию в области научных технологий;</li> <li>• эстетические потребности, ценности и чувства.</li> </ul> <p>Метапредметные результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</p> <p>Учащиеся научатся на доступном уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осваивать способы решения проблем творческого и научного характера и определения наиболее эффективных способов достижения результата;</li> <li>• организовывать сотрудничество с педагогом и сверстниками, работать в группе;</li> <li>• владеть основами самоконтроля, самооценки;</li> </ul> <p>Предметные результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы Учащиеся познакомятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• с историей возникновения квадрокоптера</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• со схемами изготовления квадрокоптера,</li> <li>• с правилами ТБ, со схемами изготовления.</li> </ul> <p>Учащиеся научатся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• читать схемы,</li> <li>• самостоятельно собирать поделку по схемам, выбирать изделия, которые сами дети будут выполнять.</li> <li>• обращаться с колющими и режущими инструментами, клеящими составами, Учащиеся получат возможность приобрести:</li> <li>• первоначальные представления о влиянии научного творчества на развития эстетического вкуса, воображения<sup>1</sup>.</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Раздел 2. Организационно-педагогические условия

### 2.1. Годовой учебный план.

Продолжительность учебного года

Этапы образовательного процесса

Первое полугодие

Начало учебного года	1 сентября (основные работники) 7 сентября (совместители)
Окончание учебного года	31 мая
Продолжительность учебного года	36 учебных недель (35 — совместители)

17 учебных недель (основные работники), 16 учебных недель - (совместители)	
01.09.2023 - 28.12.2023	Учебный процесс, мероприятия, выставки, концерты
25.12.2023 - 22.01.2024	Промежуточная аттестация обучающихся по усвоению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ по итогам 1-го полугодия
29.12.2023 - 08.01.2024	Зимние каникулы
Второе полугодие	
09.01.2024 - 31.05.2024	Учебный процесс, мероприятия, выставки, концерты
27.03.2024 - 30.03.2024	Весенние каникулы
22.04.2024- 18.05.2024	Итоговая аттестация обучающихся по усвоению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, мероприятия, выставки, концерты
Работа в летний период	
01.06.2024 - 31.08.2024	Реализация дополнительных (краткосрочных) общеобразовательных общеразвивающих программ, мастер-классы, работа профильных отрядов
Нерабочие праздничные дни:	
1 января — 8 января - Новый год 7 января —Рождество Христово 23 февраля - День защитника Отечества 8 марта — Международный женский день 1 мая — Праздник Весны и Труда 9 мая — День Победы 12 июня — день России 4 ноября - День народного единства	
<b>2.2. Условия реализации программы</b>	
Материально-техническое обеспечение: групповая комната в ДОО.	
Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы - строительные наборы и конструкторы: - настольные; - пластмассовые (с разными способами крепления); - квадрокоптер.	
Информационное обеспечение – использование собственного презентативного материала, видеоролики. Учебно-методический комплекс: тематические подборки наглядных материалов (игрушки, модели, иллюстрации техники, приспособлений, инструментов, схемы, шаблоны, развертки и др.); подборка литературно - художественного материала (загадки, рассказы); занимательный материал (викторины, ребусы); подборка заданий развивающего и творческого характера по темам; разработки теоретических и практических занятий, инструкции (чертежи) для конструирования. Для реализации задач здоровье-сбережения имеется подборка профилактических, развивающих упражнений (для глаз, для рук, для снятия напряжения и профилактики утомления и т.п.)	
<b>2.3. Формы аттестации</b>	
<b>Текущий контроль</b>	Контроль осуществляется в виде собеседования, анкетирования, чтобы выявить уровень знаний и умений обучающихся.
<b>Промежуточная аттестация</b>	Контроль осуществляется в ходе практических занятий, творческих заданий, выставок, итоговых работ.

<b>Итоговая аттестация</b>	Контроль проводится в конце учебного года в виде конкурса. Итоговое занятие.							
<b>2.4. Оценочные материалы</b>								
Рефлексия. Опрос учителем. Самооценка. Анкетирование.								
<b>2.5. Методические материалы</b>								
Занятия проходят в групповой (подгрупповой), индивидуальной и коллективной форме. Занятие состоит из теоретической и практической части.								
Методы обучения:								
По источнику передачи и восприятия знаний: словесный, наглядный практический;								
По характеру познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный; 3)								
По характеру активизации: игровой. Методы воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.)								
Формы организации образовательного процесса: комбинированное (состоит из нескольких частей, каждая имеет свою цель); комплексное (состоит из нескольких частей, связанных единой целью); интегрированное (одна и та же тема используется на разных занятиях).								
Формы организации учебного занятия - Конструирование по образцу - прямая передача готовых знаний, способов действия основанная на подражании. Детям дается образец постройки и способы воспроизведения. Конструирование по схемам. В результате такого обучения - формируются мышление и познавательные способности. Большая возможность для развертывания творчества и проявления самостоятельности. Дети сами решают, что и как будут конструировать. Данная форма не средство обучения детей созданию замыслов, а форма деятельности позволяющая самостоятельно и творчески использовать знания и умения, полученные заранее.								
Педагогические технологии - технология личностно-ориентированного обучения, технология разноуровневого обучения, технология развивающего обучения, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, здоровьесберегающая технология, и др.								
Дидактические материалы – наглядные пособия; - цветные иллюстрации; - фотографии; - схемы; - образцы; - необходимая литература.								
<b>2.6. Воспитательная деятельность</b>								
<b>Цель воспитательной работы:</b>								
Формирование познавательных интересов посредством внедрения инновационных программ								
<b>Задачи воспитательной работы</b>								
Воспитывать интерес к информационно-коммуникационной деятельности; этических норм работы с информацией, бережного отношения к техническим устройствам.								
Воспитание грамотных пользователей ИКТ								
<input type="checkbox"/> Формирование культуры и развитие творческого потенциала обучающихся.								
<b>Формы воспитательной работы</b>								
Тематические, игровые, практические занятия; конкурсы;								
соревнования; викторины, беседы;								
<b>Методы воспитательной работы</b>								
рассказ, диспут, пример, поручение, создание воспитывающих ситуаций, игра, поощрение, наблюдение, анкетирование								
<b>Планируемые результаты воспитательной работы</b>								
Использование ИКТ позволяет оптимизировать воспитательный процесс, вовлечь в него обучающихся, развивать самостоятельность, творчество и критическое мышление.								
<b>2.7. Календарный учебный график</b>								
№ п \ п	Месяц	Чи сло	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля

	декабрь			групповая	1	Вводная лекция о содержании курса.	Кабинет	Педагогическое наблюдение
	декабрь			групповая	1	Принципы управления и строение квадрокоптера	Кабинет	Педагогическое наблюдение
	декабрь			групповая	1	Основы техники безопасности полётов	Кабинет	Педагогическое наблюдение
	декабрь			групповая	1	Основы электричества. Литий-полимерные аккумуляторы.	Кабинет	Педагогическое наблюдение
	декабрь январь			групповая	2	Практическое занятия с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение)	Кабинет	Педагогическое наблюдение
	январь			групповая	3	Технология пайки. Техника безопасности.	Кабинет	Педагогическое наблюдение
	февраль			групповая	2	Полёты на симуляторе	Кабинет	Педагогическое наблюдение
	февраль			групповая	2	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»,	Кабинет	Педагогическое наблюдение
	март			групповая	2	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «впередназад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.	Кабинет	Педагогическое наблюдение
	март апрель			групповая	3	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	Кабинет	Педагогическое наблюдение
	апрель май			групповая	4	Управление полётом квадрокоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	Кабинет	Педагогическое наблюдение
	май			групповая	1	Подведение итогов курса		
					22			



<p><b>Список литературы</b></p>	<p><b>Литература для педагога:</b></p> <p>1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <a href="http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html">http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html</a> (дата обращения 31.10.2016). Комарова Л.Е «Строим из Lego» ( моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора Lego).-М.; Линка Прес,2001г. 2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <a href="http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html">http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html</a> (дата обращения 31.10.2016)..</p> <p>Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <a href="http://habrahabr.ru/post/227425/">http://habrahabr.ru/post/227425/</a> (дата обращения 31.10.2016).</p> <p><b>Интернет-источники</b></p> <p>Лекции от «Коптер-экспресс» <a href="https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344">https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0">https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0</a>  <a href="http://alexgyver.ru/quadcopters/">http://alexgyver.ru/quadcopters/</a></p> <p><b>Для обучающихся:</b></p> <p>1. Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома МГПУ «Первое сентября» под ред. С.Соловейчика  <a href="https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM">https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM</a></p>
---------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------