

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ
ЦЕНТР ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Утверждаю:
Директор ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ
/ Талова Т.М.
«03» сентября 2018 г.



Согласовано:
Методический совет
от «03» сентября 2018 г.
Протокол № 14/01-57

Техническая направленность

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа

**«АЭРОКВАНТУМ:
БЕСПИЛОТНЫЕ
ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ»**

Возраст обучающихся: 11-18 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Летков Дмитрий Владимирович,
педагог дополнительного
образования

г. Ярославль
2018 год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 г. № 1726-р; санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами 2.4.4.3172-14 «Требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 г. № 41); Государственной программой РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 295; Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 года № 2227-р; Федеральной целевой программой развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ от 23.05.2015 года № 497; Уставом ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества.

В настоящее время рынок БПЛА (беспилотных летательных аппаратов) – стал очень перспективной и быстроразвивающейся отраслью, к 2015 году рынок БПЛА уже оценивался в 127 млрд долларов США¹ и продолжает активно развиваться. БПЛА становятся неотъемлемой частью повседневной жизни: по всему миру БПЛА используются не только в СМИ и развлекательной сферах, но и в инфраструктуре, сельском хозяйстве и обеспечении безопасности, появляются новые профессии, связанные с ростом рынка.

Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет **техническую направленность** и предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования и беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС). Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса

¹ По информации PowerwaterhouseCoopers

обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение навыков командной деятельности обучающихся.

Вид программы: модифицированная.

Категория обучающихся: программа предназначена для работы с обучающимися 11-18 лет (5-11 классы общеобразовательной школы).

Актуальность программы

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 беспилотные летательные аппараты (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.

Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Использование различных инструментов развития прикладных теоретических знаний у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них практических навыков (работа в мастерской и Hi-Tech цехе) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

1.1. Цель и задачи

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых теоретических и практических навыков в области проектирования, конструирования и эксплуатации беспилотных авиационных систем.

Задачи

1. Обучающие задачи:

- формировать у обучающихся знания, умения и навыки в области аэродинамики, моделирования и конструирования беспилотных летательных аппаратов;
- обучить технологическим навыкам конструирования;
- обучить основам радиоэлектроники и схемотехники, программирования микроконтроллеров;
- формировать умение пользоваться технической литературой, работать с информацией.

2. Развивающие задачи:

- формировать интерес к техническим знаниям;
 - стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной деятельности;
 - развивать у обучающихся внимание, память, изобретательность, пространственное и критическое мышление.
- 3. Воспитательные задачи:**

- воспитывать качеств личности, способствующие продуктивной работе в коллективе (сотрудничество, коммуникативность, умение самостоятельно и позитивно разрешать конфликты).
- воспитывать организационно-волевые качества личности для успешной деятельности, такие как усидчивость, настойчивость, терпение, самоконтроль.

1.2. Ожидаемые результаты

В результате освоения обучающего аспекта программы обучающиеся должны знать:

- технику безопасности при работе с оборудованием и при выполнении пилотирования БПЛА;
- технологии конструирования и сборки мультикоптеров;
- основы аэродинамики;
- принципы управления мультикоптерами;
- основы радиоэлектроники и схемотехники, программирования микроконтроллеров;
- основные технологии черчения, 3D моделирования и 3D печати.

Уметь:

- моделировать и конструировать беспилотные авиационные системы;
- выполнять учебные полеты и управлять полетом мультикоптера; – настроить и установить на мультикоптер радио и видео оборудование (FPV-оборудование);
- программировать микроконтроллеры;
- искать, анализировать и обобщать необходимую информацию, проводить её верификацию.

Результатом усвоения обучающимися программы по *развивающему и воспитательному аспектам* являются:

- устойчивый интерес к занятиям;
- положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.);
- активное участие в соревновательной деятельности;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;
- развитие организационно-волевых качеств личности (усидчивости, настойчивости, терпения, самоконтроля);
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде.

1.3. Особенности организации образовательного процесса

Срок реализации программы: программа рассчитана на 1 год обучения, 144 академических часов в год.

Режим реализации: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут) с перерывом 5-10 минут.

Форма организации деятельности детей: творческое объединение.

Условия приема: набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей. Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 12-18 лет. Группа формируется в зависимости от начальных знаний и возраста детей. При изложении материала учитываются личностные и возрастные особенности обучающихся, один и тот же материал по-разному преподаётся, в зависимости от их возраста и субъективного опыта.

Наполняемость групп: не более 12 человек.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарноэпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Раздел	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Теория беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)			
1.1	Вводная лекция о содержании курса.	1	0	1
1.2	Устройство и принцип работы универсальной системы радиоуправления	1	2	3
1.3	Принципы управления и строение мультикоптеров.	5	0	5

1.4	Принципы управления и строение БПЛА на базе самолета	3	0	3
1.5	Основы техники безопасности полётов	1	0	1
1.5	Основы электричества. Литий- полимерные аккумуляторы.	1	0	1
1.6	Практическое занятия с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение)	1	1	2
1.7	Технология пайки. Техника безопасности.	0	1	1
1.8	Обучение пайке.	4	0	4
1.9	Визуальные полёты на симуляторе.	10	0	10
2	Сборка и настройка квадрокоптера			
2.1	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	2	0	2
2.2	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	2	0	2
2.3	Сборка рамы квадрокоптера.	0	4	4
2.4	Пайка ESC(электронного регулятора скорости), ВЕС(преобразователя питания) и силовой части.	0	6	6
2.5	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	0	8	8
2.6	Инструктаж по технике безопасности полетов.	1	0	1

2.7	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.	0	4	4
2.8	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	0	6	6
3	Подготовка проектных работ	0	6	6
4	Защита проектов	0	2	2
	За 1-е полугодие	32	40	72
1	Установка и настройка FPV (системы передачи видео с борта БПЛА)			
1.1	Устройство FPV. Применяемое оборудование, его настройка.	2	0	2
1.2	Установка и подключение видеооборудования.	0	4	4
1.3	FPV полёты на симуляторе.	0	10	10
1.4	Пилотирование с использованием FPV-оборудования.	0	4	4
2	Программирование мультироторных систем. Автономные полёты.			
2.1	Основы микроэлектроники и программирования микроконтроллеров	2	6	8
2.2	Практикум «Введение в программирование микроконтроллеров»	2	6	8
2.3	Установка и настройка микроконтроллера на БПЛА.	0	8	8
2.4	Тестирование и отладка полета БПЛА с использованием машинного зрения. Автономный взлет/посадка, зависание в точке, перемещение по аруко меткам.	0	8	8

3	Знакомство с системой глобального позиционирования GPS.			
3.1	Устройство и принцип работы системы глобального позиционирования для БПЛА	4	0	4
3.2	Установка, настройка и испытания (автономный полет по маршруту) системы глобального позиционирования	0	8	8
4	Подготовка проектных работ	0	6	6
5	Защита проектов	0	2	2
	За 2-е полугодие	10	62	72
	Итого:	42 часа	102 часа	144 часа