

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа с. Донское
Задонского муниципального района Липецкой области**

**Селищева
Людмила
Анатольевна**

Подписан: Селищева Людмила Анатольевна
DN: ИИН=480802133085, СНИЛС=03636415446,
E=admin@zadonsk.edu.ru, C=RU, S=Липецкая
область, L=Задонск, O=МУНИЦИПАЛЬНОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С.
ДОНСКОЕ ЗАДОНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО
РАЙОНА ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ, G=Людмила
Анатольевна, SN=Селищева, CN=Селищева
Людмила Анатольевна
Основание: я подтверждаю этот документ
своей удостоверяющей подписью
Местоположение: место подписания
Дата: 2022.09.01 12:35:18+03'00'
Foxit Reader Версия: 10.1.1

Утверждено:
Приказом директора ОУ
от 18.08.2022 № 330

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Квадрокоптеры: управление и программирование»**

Направленность: техническая

Возраст 14-17 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик программы: Насонова О.А.

с. Донское, 2022 уч. год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы. Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет *техническую направленность*. 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 обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

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

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 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.

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 soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

2. Цели и задачи программы.

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых soft-skills и hard-skills¹ по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование беспилотных

¹ «soft-skills» – теоретические знания и когнитивные приемы, «hard-skills» – умения «работать руками».

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.

Задачи:

Образовательные задачи:

- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Развивающие задачи:

- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремлённости;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- расширить ассоциативные возможности мышления.

Воспитательные задачи:

- сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Отличительные особенности программы

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;
- проектная деятельность;
- направленность на soft-skills;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других квантумов, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

Возраст детей Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего школьного возраста (14-17 лет). Особенностью детей этого возраста является то, что в этот период происходит главное в развитии мышления – овладение подростком процессом образования понятий, который ведет к высшей форме интеллектуальной деятельности, новым

способам поведения. Функция образования понятий лежит в основе всех интеллектуальных изменений в этом возрасте.

Количество часов : 70 академических часа

Формы обучения Обучение проводится по очной форме

Формы организации деятельности Форма организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- Лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда обучающимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т.ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;
- Workshop и Tutorial (практическое занятие – hard skills), что по сути является разновидностями мастер-классов, где обучающимся предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда обучающиеся синхронно работают под контролем педагога;
- конференции внутриквантовые и межквантовые, на которых обучающиеся делятся опытом друг с другом и рассказывают о собственных достижениях;
- самостоятельная работа, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Режим занятий Занятия по дополнительной образовательной программе проводятся 1 раз в неделю по 2 часа (продолжительность учебного часа – 40 минут). Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами САНПИН 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Критерии и способы определения результативности

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Ожидаемые результаты *Предметные:*

- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС;
- занятия по настоящей программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки;
- сформированность навыков современного организационно-экономического

мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Метапредметные:

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;
- сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;
- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;
- развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

Личностные:

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Формы подведения итогов реализации программы

- выполнение практических полётов (визуальных и с FPV);
- практические работы по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров;
- творческие задания (подготовка проектов и их презентация).

Данная образовательная программа является **вводным модулем** и изучается в течение первой половины первого учебного года (17 недель, 2 часа в неделю). Обучающиеся выполняют 48 практических занятий, проводятся две контрольных работы во время аудиторных занятий. По окончании курса происходит защита проектной работы. Вводный модуль настоящей программы аналогичен для возрастов 6-10 и 14-18, различаясь только соотношением практических и теоретических занятий; чем старше обучающиеся, тем больше начинает практическая часть преобладать над теоретической. Это связано с тем, что способность к самообучению с возрастом прямо пропорционально возрастает, поэтому все больше теоретического материала в программах для возрастов 14-18 будет предлагаться для самостоятельного изучения.

Объем программы и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия всего, в том числе:	70
Лекции	22
Практические занятия, в т.ч.:	48
Лабораторные работы	6

Самостоятельная подготовка	12
Проектная работа	19
Виды текущего контроля успеваемости	1
Объем учебной программы	70

Форма проведения занятий «лекции» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие т.наз. soft-skills (теоретических знаний и когнитивных приемов) обучающихся, а именно:

- технология изобретательской разминки и логика ТРИЗ;
- противоречие как основа изобретения;
- идеальный конечный результат;
- алгоритм проектирования технической системы;
- командообразование;
- работа в команде;
- личная ответственность и тайм-менеджмент;
- проектная деятельность;
- продуктивное мышление;
- универсальная пирамида прогресса;
- планирование и постановка собственного эксперимента;

Форма проведения занятий «практические занятия» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие т.наз. hard-skills (навыков и умений) обучающихся, а именно:

- работа с простым инструментом (отвертка, пассатижи);
- работа с оборудованием hi-tech-цеха (пайка, лазерная резка);
- работа с программным обеспечением (настройка летного контроллера квадрокоптера, проектирование рамы квадрокоптера);
- управление квадрокоптером.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел ы	Наименование темы	Объем часов		Форма контроля	
		Всего часо в	В том числ е		
			Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
Блок 1.	Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе.	16	10	6	
	1. Вводная лекция о содержании курса.	1	1	0	

	2. Принципы управления и строение мультикоптеров.	1	1	0	
	3. Основы техники безопасности полётов	1	1	0	
	4. Основы электричества. Литий-полимерные аккумуляторы.	1	1	0	
	5. Практическое занятия с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение)	5	3	1	Практическая работа с зарядными устройствами.
	6. Технология пайки. Техника безопасности.	1	1	0	Пайка проводов.
	7. Обучение пайке.	2	1	1	
	8. Полёты на симуляторе.	5	0	4	Полёты на симуляторе.
Блок 2.	Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты.	25	7	18	Практическая работа
	1. Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	2	1	1	Учебные полёты
	2. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	2	1	1	Сборка и настройка квадрокоптера
	3. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	2	2	1	.
	4. Сборка рамы квадрокоптера.	4	0	3	
	5. Пайка ESC, BEC и силовой части.	3	2	1	
	6. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	2	0	2	
	7. Инструктаж по технике безопасности полетов.	1	1		

	8. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»,	2		2	Учебные полёты
	9. Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	4	0	4	Учебные полёты
	10. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	3	0	3	Учебные полёты
Блок 3.	Настройка, установка FPV – оборудования.	9	1	8	Практическая работа
	1. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	1	1	0	Установка видеоборудования.
	2. Установка и подключение радиоприёмника и видеоборудования.	2	0	2	
	3. Пилотирование с использованием FPV- оборудования.	6	0	6	Полёты «от первого лица».
Блок 4.	Работа в группах над инженерным проектом.	19	5	14	Практическая работа
	1. Принципы создания инженерной проектной работы.	5	1	4	Самостоятельная подготовка групповых инженерных проектов.
	2. Основы 3D-печати и 3D-моделирования.	6	2	4	
	3. Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система».	7	1	6	
	4. Подготовка презентации собственной проектной работы.	1	1	0	самостоятельно
	<u>Итоговый контроль</u>	1	0	1	Защита проекта

	Презентация и защита группой собственного инженерного проекта	1	0	1	
	Итого:	68	23	45	72