

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Разинская средняя школа
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»**

**Принята на
педагогическом совете от
«___» _____ 20___ г.
Протокол №___**

**Утверждена
Приказ № ___
от «___» _____ 20___ г.**



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
«Школьный квадрокоптер»**

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Возраст учащихся: 12 - 15 лет

Срок реализации: 2 года (68 часов)

Автор - составитель:

**Сысуева Капитолина Викторовна педагог
дополнительного образования**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы. Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет *научно-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.

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 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. 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 теоретических знания и когнитивных приемов и умение работать 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.

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 (12 – 15 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: 68 академических часов

Формы обучения: очная форма

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 – *hardskills*), 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;

- онлайн-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.

- методкейсов (*case-study*), "мозговой штурм" (*Brainstorming*), методзадач (*Problem-Based Learning*) и методпроектов (*Project-Based Learning*). Пример: кейс –это конкретная задача («случай» – *case*, англ.), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением метода командообразования.

Режим занятий Занятия по дополнительной образовательной программе проводятся 1 раз в неделю (продолжительность учебного часа – 45 минут). Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Вводный модуль настоящей программы аналогичен для возрастов 12-13 и 14-15, различаясь только соотношением практических и теоретических занятий; чем старше обучающиеся, тем больше начинает практическая часть преобладать над теоретической.

Прогнозируемый результат:

По окончании курса обучения учащиеся должны **знать:**

- правила безопасной работы инструментом,
- правила безопасного управления квадрокоптером,
- компьютерную среду.

уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, её конечную цель,
- прогнозировать результаты работы,
- планировать ход выполнения задания,
- управлять квадрокоптером внутри помещения и на улице.

Объем программы и виды работы

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия всего, в том числе:	68
Лекции	25
Практические занятия, в т.ч. полёты	43
Объем программы	68

Форма проведения занятий «лекции» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие т.н. 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 программным обеспечением (настройка летного контроллера квадрокоптера);
- управление квадрокоптером.

СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	2	3
Блок 1	Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе. 1. Вводная лекция о содержании курса. 2. Принципы управления и строение мультикоптеров. 3. Техника безопасности полётов 4. Основы электричества.	Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. Принципы управления мультироторными системами. Аппаратура радиуправления: принцип действия, общее устройство. Техника безопасности при работе с мультироторными системами. Электронные компоненты мультироторных систем: принципы работы, общее устройство.
Блок 2	Учебные полёты. 1. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления. 2. Инструктаж по технике безопасности полетов. 3. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения	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. Инструктаж перед первыми учебными полётами. Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка»,

	«вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций. 4. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	«удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций.
--	---	---

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Кол-во часов	Дата
Теория мультироторных систем. Основы управления.		25	
1.	Вводная лекция о содержании курса. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров	1	
2.	Принципы управления и строение мультикоптеров.	2	
3.	Детали и узлы квадрокоптера: Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором.	2	
4.	Детали и узлы квадрокоптера: Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем.	2	
5.	Детали и узлы квадрокоптера: Полётный контролер. Техника безопасности при обращении с полётным контролером.	2	
6.	Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка».	4	
7.	Детали и узлы квадрокоптера: Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости.	2	
8.	Основы техники безопасности полётов. Полет на малой высоте.	4	
9.	Обобщение теоретической части. Полеты: перемещения «вперед-назад», «влево-вправо».	6	
	Настройка квадрокоптера. Учебные полёты.	43	
10.	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера.	5	
11.	Обобщение теоретической части. Проверка теоретических знаний, зачёт.	4	
12.	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	4	
13.	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	3	
14.	Инструктаж по технике безопасности полетов. Учебные полёты: «взлёт/посадка». Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	3	
15.	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера	4	

	вручную в заданных координатах.		
16.	Полёт на малой высоте по траектории. Анализ полётов, ошибок пилотирования.	4	
17.	Настройка функций удержания высоты и курса. Полёт с использованием данных функций.	4	
18.	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	4	
19.	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	4	
20.	Обобщение практических навыков. Проверка практических знаний, зачет.	4	