**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дополнительного образования**

Направление: информационно-коммуникационное

Кружок: "Школьный квадрокоптер"

для 5-11 классов

Срок реализации: 2023-2024 учебный год

Составитель:

Педагог дополнительного образования

Титов Всеволод Николаевич

**с. Чумикан**

**2024**

**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 (БАС) и беспилотными пилотируемыми летательными аппаратами (БПЛА).

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 получат 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 теоретические знания и когнитивных приемов и умение работать руками 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 (8 – 16 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.

Для возраста 8 – 14 лет характерно господство детского сообщества над взрослым.

Здесь складывается новая социальная ситуация развития. Идеальная форма – то, что ребенок осваивает в этом возрасте, с чем он реально взаимодействует, – это область моральных норм, на основе которых строятся социальные взаимоотношения. Общение со своими сверстниками – ведущий тип деятельности в этом возрасте. Именно здесь осваиваются нормы социального поведения, нормы морали, здесь устанавливаются отношения равенства и уважения друг к другу.

**Количество часов: 85** академических часов

**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 ознакомится 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;

• онлайн-конференции внутриквантумные и межквантумные, 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.

• метод кейсов (case-study), "мозговой штурм" (Brainstorming), метод задач (Problem-Based Learning) и метод проектов (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 по 2,5 часа (продолжительность учебного часа – 45 минут). Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами САНПИН 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Данная образовательная программа является вводным модулем и изучается в течение первой половины первого учебного года (34 недели, 2,5 часа в неделю). Обучающиеся выполняют 48 практических занятий. По окончании курса происходит защита проектной работы. Вводный модуль настоящей программы аналогичен для возрастов 8-10 и 14-17, 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.

**Прогнозируемый результат:**

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

- правила безопасной работы инструментом,

- правила безопасного управления квадрокоптером,

- основные компоненты конструкторов WICopter-универсал,

- 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: | **85** |
| Лекции | 30 |
| Практические занятия, в т.ч. полёты | 55 |
| **Объем программы** | **85** |

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;

• продуктовое 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.

**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 радиоуправления: 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 «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.  4. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». | 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.  Инструктаж перед первыми учебными  полётами. 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».  Разбор аварийных ситуаций. |

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | **Кол-во часов** | **Дата** |
| **Теория мультироторных систем. Основы управления.** | | **30** |  |
| 1. | Вводная лекция о содержании курса. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров | 5 |  |
| 2. | Принципы управления и строение мультикоптеров. | 5 |  |
| 3. | Теоретическая часть.  Детали и узлы квадрокоптера: Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором. | 2,5 |  |
| 4. | Теоретическая часть.  Детали и узлы квадрокоптера: Бесколлекторные двигатели.  Техника безопасности при обращении с бесколлекторным  двигателем. | 2,5 |  |
| 5. | Теоретическая часть.  Детали и узлы квадрокоптера: Полётный контролер. Техника  безопасности при обращении с полётным контролером. | 2,5 |  |
| 6. | Теоретическая часть.  Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления.  Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом  управления. | 2,5 |  |
| 7. | Теоретическая часть.  Детали и узлы квадрокоптера: Регулятор скорости. Техника  безопасности при обращении с регулятором скорости. | 2,5 |  |
| 8. | Основы техники безопасности полётов. | 2,5 |  |
| 9. | Обобщение теоретической части. Проверка теоретических  знаний, зачёт. | 5 |  |
|  | **Настройка квадрокоптера. Учебные полёты.** | **55** |  |
| 10. | Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера. | 5 |  |
| 11. | Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления. | 5 |  |
| 12. | Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания. | 5 |  |
| 13. | Инструктаж по технике безопасности полетов.  Первые учебные полёты: «взлёт/посадка». Зависание на малой  высоте. Привыкание к пульту управления. | 5 |  |
| 14. | Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера  вручную в заданных координатах. | 5 |  |
| 15. | Полёт на малой высоте по траектории.  Анализ полётов, ошибок пилотирования. | 5 |  |
| 16. | Настройка функций удержания высоты и курса. Полёт с использованием данных функций. | 5 |  |
| 17. | Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения  «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций. | 10 |  |
| 18. | Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку»,  «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по  кругу». | 10 |  |