**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа пилотирования квадракоптеров» предназначена для реализации в сетевой форме образовательными организациями, осуществляющими работу по программам дополнительного образования технической направленности.

Программа 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.

Данная программа разработана в соответствии:

- с приказом министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 "Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"

- Концепцией развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 г. № 1726-р

**Направленность программы:** техническая

**Вид образовательной программы**: учебно-познавательная.

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

**Актуальность программы**

В настоящее время наблюдается 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 (игропрактика, командная работа) детей позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

**2. Цели и задачи программы.**

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых навыков 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 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.

**Соответствие программы возрастным особенностям.**

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего школьного возраста (9-13 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 9-13 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.

**Срок реализации программы:** 8 академических часа

**Формы обучения:** очная

**Режим занятий: 1** раз в неделю по 1 часу.

**Количество обучающихся в группе:** 5-10 человек

**Состав группы**: постоянный

**Особенности набора детей**: свободный

**Уровень реализации данной программы**: ознакомительный.

**Ожидаемый результат**

***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 деятельностиу обучающихся;
* развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

***Личностные:***

* сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
* развитиетрудолюбия, 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.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование**  | **Кол-во часов** |
| 1.Введение. Содержание курса. История развития квадрокоптеров. | 1 |
| 2.Основы электричества | 1 |
| 3.Пилотирование квадрокоптера.Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки. Управление полётом мультикоптера.Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управленияОсновы настройки полётного контроллера с помощью телефона. Настройка аппаратуры управления. | 6 |
| **ИТОГО:** | **8** |

**Содержание программы**

1. Введение. Содержание курса. История развития квадрокоптеров.

 Вводная лекция о содержании курса. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров. Принципы управления,виды и строение БПЛА. Аэродинамика – наука о полете.

2. Основы электричества. Основные понятия электричества. Светодиод. Переменное сопротивление. Транзисторы

3. Пилотирование квадрокоптера. Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления. Основы настройки полётного контроллера с помощью телефона. Настройка аппаратуры управления. Инструктаж по технике безопасности полетов. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка». Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.

**Предполагаемые результаты**

Предполагаемые результаты освоения полного курса обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе **«Беспилотные летательные аппараты»** сформулированы исходя из требований к знаниям, умениям, навыкам, которые учащиеся должны приобрести в процессе обучения на всех годах, с учетом целей и поставленных задач.

*Личностные* *результаты*:

* уважительное отношение к культуре своего народа;
* ответственное отношение к обучению;
* готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию в области научных технологий;
* бережное отношение к духовным ценностям;
* нравственное сознание, чувство, поведение на основе сознательного усвоения общечеловеческих нравственных ценностей;
* эстетические потребности, ценности и чувства.

*Метапредметные результаты*:

Учащиеся научатся на доступном уровне:

* осваивать способы решения проблем творческого и научного характера и определения наиболее эффективных способов достижения результата;
* организовывать сотрудничество с педагогом и сверстниками, работать в группе;
* владеть основами самоконтроля, самооценки;
* продуктивно общаться и взаимодействовать;
* развивать художественные, психомоторные, коммуникативные способности;
* развивать наблюдательность, ассоциативное мышление, эстетический и художественный вкус и творческое воображение.

*Предметные результаты:*

Учащиеся познакомятся:

* с технологией изготовления квадракоптера из бросового материала,
* со схемами изготовления квадракоптера,
* с историей возникновения квадракоптера
* с правилами ТБ, со схемами изготовления.

Учащиеся научатся:

* подбирать корпус, соответствующие цепи, подбирать цвета для изделий;
* читать схемы,
* самостоятельно собирать поделки по схемам, выбирать изделия, которые сами дети будут выполнять.
* обращаться с колющими и режущими инструментами, клеящими составами,

Учащиеся получат возможность приобрести:

* первоначальные представления о влиянии научного творчества на развития эстетического вкуса, воображения;
* навыки исполнения поделок из бумаги, картона, пластмасса.

**Контрольно-оценочные средства**

Освоение Программы сопровождается текущим контролем успеваемости учащихся. Текущий контроль проводится в течение всего периода обучения для отслеживания уровня усвоения теоретических знаний, практических умений и своевременной корректировки образовательного процесса в форме педагогического наблюдения.

**Механизм оценивания образовательных результатов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Оцениваемые параметры /Оценки**  | **Низкий** | **Средний** | **Высокий** |
| Уровень теоретических знаний  |
|  | Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими  | Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы  | Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. Уровень практических  |
| Уровень практических навыков и умений  |
| Работа с БПЛА, техника безопасности  | Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности  | Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием  | Четко и безопасно работает с оборудованием  |
| Способность подготовки и настройки беспилотного летательного аппарата к полету  | Не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога  | Может подготовить, настроить БПЛА при подсказке педагога  | Способен самостоятельно подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога  |
| Степень самостоятельности управления БПЛА  | Требуется постоянные пояснения педагога при управлении  | Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям  | Самостоятельно выполняет операции при управлении БПЛА без подсказки педагога  |
| Качество выполнения работы  |
|  | Навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно без присутствия педагога  | Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без присутствия педагога  | Навыки управления получены в полном объеме, присутствие педагога не требуется  |

Оценка промежуточных результатов по темам и итоговые занятия проводятся в разных формах: тестирование, соревнования.

**Условия реализации программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Материально-техническое обеспечение** | **Информационно-образовательные ресурсы** | **Учебно-методическое обеспечение** | **Кадровое обеспечение** |
| 1.Введение. Содержание курса. История развития квадрокоптеров. | Доска, ноутбук, проектор | Видео альбомы заданий. | Презентация.Альбомы заданий. | Педагог дополнительного образования |
| 2.Основы электричества | Доска, ноутбук, проектор | - | ПрезентацияАльбом по сборке деталей, интерактивные схемы. | Педагог дополнительного образования |
| 3.Пилотирование квадрокоптера.Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки. Управление полётом мультикоптера.Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управленияОсновы настройки полётного контроллера с помощью телефона. Настройка аппаратуры управления. | Доска, ноутбук, проектор, квадрокоптер. | Фото | Презентация, карточки,схемы, альбом с заданиями. | Педагог дополнительного образования |

**Список литературы**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Белинская, Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 31.10.2016). |
| 2 | Гурьянов, А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата обращения 31.10.2016). |
| 3 | Ефимов, Е.ПрограммируемквадрокоптернаArduino:Режимдоступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>(дата обращения31.10.2016). |
| 4 | Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.Режимдоступа: <http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf>(дата обращения31.10.2016). |
| 5 | Канатников, А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траекориибеспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. |
|  | Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2019. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 31.10.2016). |
| 6 | Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательствообороннойпромышленности,1950.479с.13.МирошникИ.В.Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2020. 337 |