****

**Пояснительная записка**

Образовательная программа дополнительного образования « Геоскан

«Облако» имеет научно-техническую направленность с естественнонаучными элементами. Программа рассчитана на 36 часов обучения и дает объем технических и естественнонаучных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на школьников, желающих изучить сферу применения беспилотных летательных аппаратов и получить практические навыки в конструировании, пилотировании, настройке и программировании беспилотных летательных аппаратов. Образовательная программа направлена на ознакомление обучающихся с физическими основами и современными возможностями беспилотных летательных аппаратов, через решение ситуационных и кейсовых заданий, а также выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся и лиц, проявивших выдающиеся способности, которые станут надежной основой для развития сферы беспилотных летательных аппаратов в будущем. Образовательная программа «Геоскан «Облако» позволяет на практике разобраться в нетривиальных технологиях, используя которые обучающийся может воплотить в реальной

модели свои технологические решения, т.е. непосредственно сконструировать, настроить и запрограммировать. Изучение БПЛА дает возможность объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания технологии, информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

**Направленность образовательной программы** Предлагаемая программа имеет научно-техническую направленность,

которая является важным направлением в освоении новых технических технологий. Помогает развивать техническое и инженерное мышление.

**Новизна образовательной программы**

Новизна программы заключается в технологичном подходе к использованию в образовательном процессе конструктора, позволяющего обучающемуся освоить навыки конструирования, настройки и управления беспилотным летательным аппаратом.

**Актуальность программы**

Описываемая образовательная программа интересна тем, что интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия. Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Появляются новые профессии. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации дрона.

**Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность программы состоит в помощи в усвоении знаний, умений и навыков в выбранной сфере деятельности, развитии у детей потребности в технической деятельности, в возможности каждому открыть свой мир техники и науки.

**Целью программы** является формирование компетенций в областибеспилотных авиационных систем, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся путем организации проектной деятельности, в рамках создания «собственного» беспилотного летательного аппарата.

**Основные задачи образовательной программы:**

* профессиональная ориентация школьников;
* подготовка лиц, обладающих уникальными компетенциями для развития отрасли беспилотных летательных аппаратов;
* развитие у обучающихся интереса к научно-технической сфере;
* формирование критического и аналитического мышления обучающихся.
* формирование творческого отношения к выполняемой работе;
* воспитание умения работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
* формирование осознания роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;
* формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда;
* уяснение социальных и экологических последствий развития технологий промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики и транспорта, в том числе беспилотного;
	+ развитие творческой инициативы и самостоятельности;
* развитие психофизиологических качеств учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
	+ развитие умения излагать мысли в последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Программа ориентирована на детей 12-17 лет, срок реализации программы

* 36 часов. Занятия проводятся по 2-3 часа в неделю в форме лекционных и практических занятий, на которых сообщаются теоретические факты, реализуются практикумы по решению технических задач, решаются реальные изобретательские задачи, рассматриваются и формализуются проблемы. При работе используются различные приемы групповой деятельности для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умения работать с технической литературой и выделять главное. Реализуя инженерно - исследовательский

проект, обучающиеся осваивают основы радиоэлектроники и электромагнетизма, получают первые представления о строении и функционировании коптеров, проектируют и строят свой квадрокоптер и тестируют работу с возможностью дальнейшей модификации. По итогам освоения образовательной программы предусматривается участие обучающихся в соревнованиях, посвященных управлению беспилотными летательными аппаратами. Предметными результатами изучения курса является формирование следующих знаний и умений.

**Знать:**

* об истории и тенденциях развития беспилотных летательных аппаратов;
	+ том как можно улучшить их характеристики;
* правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА;
* основные компоненты коптеров;
* конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
* компьютерные среды для настройки полетных контроллеров;
	+ основы аэродинамики полета;
* основы электричества, радиоэлектроники;
* основы 3D моделирования;
* применение компьютерного зрения;
* конструктивные особенности различных БПЛА и их применение;
* способы настройки и подготовки коптера к полету;

**Уметь:**

* + применять методы учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда;
	+ моделировать и конструировать беспилотные летательные аппараты вертолетного типа, в частности - коптеры;
* настраивать и калибровать полетные контроллеры разных производителей с применением специализированного ПО;

**Отличительные особенности программы**

* + - программе объединены: начальное инженерное проектирование, программирование микроконтроллеров и микропроцессоров и отведена доля на спортивную деятельность радиоуправления моделями дронов, технического прогресса, новых технологий.

**Возраст обучающихся, режим занятий**

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста (12-17 лет).

В кружок принимаются все желающие. Наполняемость одной группы составляет 10 человек.

**Сроки реализации программы**

Срок обучения – 36 академических часов, в том числе теоретические занятия –18 часов, практические занятия – 18 часов. Срок реализации программы – 15 учебных недель (сентябрь-декабрь): 2-3 академических часа в неделю.

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** |  |  | **Количество часов** |  | **Формы** |
|  |  |  |  | **теория** | **практика** | **всего** | **аттестации/контроля** |
| 1 | Вводная | беседа. | 2 |  | 2 | опрос |
|  | Инструктаж | по |  |  |  |  |
|  | технике |  |  |  |  |  |  |
|  | безопасности. |  |  |  |  |  |
| 2 | Принципы |  |  | 1 | 1 | 2 | Педагогический |
|  | проектирования | и |  |  |  | контроль, опрос |
|  | строение |  |  |  |  |  |  |
|  | мультикоптера |  |  |  |  |  |
| 3 | Ручной |  | и | 1 | 2 | 3 | Педагогический |
|  | автономный режимы |  |  |  | контроль, опрос |
|  | коптера |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Строение |  | и | 1 | 1 | 2 | Педагогический |
|  | элементы |  |  |  |  |  | контроль, опрос |
|  | мультикоптера |  |  |  |  |  |
| 5 | Подбор | элементов | 1 | 2 | 3 | Педагогический |
|  | мультикоптера Часть |  |  |  | контроль, опрос |
|  | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Подбор | элементов | 1 | 2 | 3 | Педагогический |
|  | мультикоптера Часть |  |  |  | контроль, опрос |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2 |  |  |  |  |  |
| 7 | SolidWorks. |  | 1 | 2 | 3 | Педагогический |
|  | Основные приемы |  |  |  | контроль, опрос |
| 8 | SolidWorks. |  | 1 | 2 | 3 | Педагогический |
|  | Параметрическое |  |  |  |  | контроль, опрос |
|  | моделирование. |  |  |  |  |  |
|  | Сборка. |  |  |  |  |  |
| 9 | Техника |  | 1 | 1 | 2 | Педагогический |
|  | безопасности | при |  |  |  | контроль, опрос |
|  | сборке коптера |  |  |  |  |  |
| 10 | Техника |  | 1 | 2 | 3 | Педагогический |
|  | безопасности | при |  |  |  | контроль, опрос |
|  | летной эксплуатации |  |  |  |  |
|  | коптера |  |  |  |  |  |
| 11 | Основы визуального | 1 | 1 | 2 | Педагогический |
|  | пилотирования |  |  |  |  | контроль, опрос |
| 12 | Основы |  | 1 | 1 | 2 | Педагогический |
|  | пилотирования. |  |  |  |  | контроль, опрос |
|  | Базовые упражнения |  |  |  |  |
| 13 | Теория FPV-полетов. | 1 | 1 | 2 | Педагогический |
|  | Оборудование |  |  |  |  | контроль, опрос |
|  | передачи видео | и |  |  |  |  |
|  | OSD. |  |  |  |  |  |
| 14 | Итоговое |  | 1 | 1 | 2 | Тестирование, зачет |
|  | тестирование |  |  |  |  |  |
| 15 | Итоговое |  | 1 | 1 | 2 | Тестирование, зачет |
|  | тестирование |  |  |  |  |  |

**Календарный учебный график**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **дата** | **Форма занятия** | **Кол-** | **Тема занятия** |  |  | **Форма** |
| **п/п** |  |  | **во** |  |  |  |  | **контроля** |
|  |  |  | **часов** |  |  |  |  |  |
| 1 | 17.09. | Вводная беседа | 2 | Вводная |  | беседа. | Педагогический |
|  |  |  |  | Инструктаж |  |  | по | контроль |
|  |  |  |  | технике |  |  |  |  |
|  |  |  |  | безопасности. |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 24.09 | Беседа, | 2 | Принципы |  |  |  | Педагогический |
|  |  | дискуссия, |  | проектирования | и | контроль |
|  |  | практическая |  | строение |  |  |  |  |
|  |  | тренировка |  | мультикоптера: |  |  |
|  |  |  |  | История |  |  |  |  |
|  |  |  |  | беспилотной |  |  |  |
|  |  |  |  | авиации. | Первые |  |
|  |  |  |  | беспилотники. |  |  |  |
|  |  |  |  | Дистанционно |  | – |  |
|  |  |  |  | управляемое | Судно |  |
|  |  |  |  | Николы теслы |  |  |  |
|  |  |  |  | Тренировочный |  |  |
|  |  |  |  | БПЛА. | Вертолет |  |
|  |  |  |  | Ботезата. |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Современные БПЛА. |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Применение | БПЛА. |  |
|  |  |  |  | Виды |  |  | и |  |
|  |  |  |  | конфигурация |  |  |  |
|  |  |  |  | коптеров. |  |  |  |
|  |  |  |  | Управление. |  |  |  |
| 3 | 08.10. | Беседа, | 3 | Ручной |  |  | и | Педагогический |
|  |  | практическая |  | автономный режимы | контроль |
|  |  | тренировка |  | коптера: | система |  |
|  |  |  |  | позиционирования |  |
|  |  |  |  | дронов, | технические |  |
|  |  |  |  | возможности |  |  |  |
|  |  |  |  | коптера, достоинства |  |
| 4 | 15.08. | Беседа, | 3 | Строение и элементы | Педагогический |
|  |  | практическая |  | мультикоптера: |  | контроль |
|  |  | тренировка |  | полетные |  |  |  |
|  |  |  |  | контролеры, принцип |  |
|  |  |  |  | функционирования |  |
|  |  |  |  | полетного |  |  |  |
|  |  |  |  | контролера |  |  |  |
| 5 | 22.08 | Беседа, | 3 | Подбор | элементов | Педагогический |
|  |  | практическая |  | мультикоптера Часть | контроль |
|  |  | тренировка |  | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Воздушный винт, | его |  |
|  |  |  |  | характеристики, |  |  |
|  |  |  |  | строение, |  |  |  |
|  |  |  |  | аккумулятор, | работа |  |
|  |  |  |  | аккумулятора | при |  |
|  |  |  |  | разряде, заряде |  |  |
| 6 | 29.08 | Беседа, | 3 | Подбор | элементов | Педагогический |
|  |  | практическая |  | мультикоптера Часть | контроль |
|  |  | тренировка |  | 2 |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Аккумулятор |  |  |  |
|  |  |  |  | мультикоптера, |  |  |
|  |  |  |  | зарядка |  |  |  |  |
|  |  |  |  | аккумуляторов, |  |  |
|  |  |  |  | подключение |  |  |  |
|  |  |  |  | аккумуляторов, |  |  |
|  |  |  |  | силовая рама, | классы |  |
|  |  |  |  | коптеров |  |  |  |  |
| 7 | 05.11 | Беседа, | 3 | SolidWorks. |  |  | Педагогический |
|  |  | практическая |  | Основные приемы |  | контроль |
|  |  | тренировка |  | Составление эскизов |  |
| 8 | 12.11 | Беседа, | 3 | SolidWorks. |  |  | Педагогический |
|  |  | практическая |  | Параметрическое |  | контроль |
|  |  | тренировка |  | моделирование. |  |  |
|  |  |  |  | Сборка.Виртуальная |  |
|  |  |  |  | сборка. | 3D | - |  |
|  |  |  |  | моделирование |  |  |
| 9 | 19.11 | Беседа, | 2 | Техника |  |  |  | Педагогический |
|  |  | практическая |  | безопасности | при | контроль |
|  |  | тренировка |  | сборке коптера |  |  |
|  |  |  |  | Безопасность | при |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | сборке | и настройке, |  |
|  |  |  |  | при работе с Li-PO |  |
|  |  |  |  | аккумуляторами |  |  |
| 10 | 26.11 | Беседа, | 3 | Техника |  |  |  | Педагогический |
|  |  | практическая |  | безопасности |  | при | контроль |
|  |  | тренировка |  | летной эксплуатации |  |
|  |  |  |  | коптера |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Безопасность |  | при |  |
|  |  |  |  | подготовке к вылету, |  |
|  |  |  |  | перед | взлетом, | в |  |
|  |  |  |  | полете |  |  |  |  |  |
| 11 | 03.12 | Беседа, | 2 | Основы | визуального | Педагогический |
|  |  | практическая |  | пилотирования |  |  | контроль |
|  |  | тренировка |  | Базовые | процедуры, |  |
|  |  |  |  | выключение коптера, |  |
|  |  |  |  | подготовка коптера к |  |
|  |  |  |  | вылету в мастерской, |  |
|  |  |  |  | обеспечение |  |  |  |
|  |  |  |  | безопасности |  | при |  |
|  |  |  |  | подготовке к вылету, |  |
|  |  |  |  | процедура |  |  |  |  |
|  |  |  |  | подготовки | на | поле, |  |
|  |  |  |  | взлет |  |  |  |  |  |
| 12 | 10.12 | Беседа, | 2 | Основы |  |  |  |  | Педагогический |
|  |  | практическая |  | пилотирования. |  |  | контроль |
|  |  | тренировка |  | Базовые упражнения |  |
|  |  |  |  | Полет | по | кругу |  |
|  |  |  |  | хвостом |  | к | себе, |  |
|  |  |  |  | зависание | боком к |  |
|  |  |  |  | себе, полеты влево и |  |
|  |  |  |  | вправо, по линии, с |  |
|  |  |  |  | разворотом |  |  |  |  |
| 13 | 17.12 | Беседа, | 2 | Теория FPV-полетов. | Педагогический |
|  |  | практическая |  | Оборудование |  |  | контроль |
|  |  | тренировка |  | передачи | видео | и |  |
|  |  |  |  | OSD |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Аналоговое | FPV | на |  |
|  |  |  |  | 2.4 ГГц, | цифровое |  |
|  |  |  |  | FPV, |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | вспомогательное |  |  |
|  |  |  |  | наземное |  |  |  |  |
|  |  |  |  | оборудование |  |  |  |
| 14 | 24.12 | Самостоятельная | 4 | Итоговое |  |  |  | Тестирование, |
|  |  | работа |  | тестирование |  |  | зачет |

**Методическая часть**

**Формы и методы работы**

Занятия проводятся в форме бесед, опросов, практических заданий и т.д. по выбору педагога.

Используется словесный метод: беседа, рассказ, научная дискуссия, инструктаж, чтение научной литературы, игра, соревнования.

Практическая работа является основной формой проведения занятия. Используется наглядный метод – мультимедийные презентации, фото. Промежуточным и конечным итогом является тестирование практических умений.

Образовательный процесс включает в себя традиционные и нетрадиционные методы обучения:

* репродуктивный,
* иллюстративный,

-проблемный (метод проблемного изложения),

* научный (основной метод),
* эвристический (частично-поисковый)
	+ проведении занятий используются индивидуальные и коллективные формы работы.

Теоретическая часть дается в форме бесед с презентациями, просмотром наглядного материала и закрепляется практическим освоением темы. Программный материал подобран так, что поддерживается постоянная мотивация детей ко всем занятиям.

**Воспитывающая деятельность**

Воспитательный процесс включает в себя основные формы деятельности:

* сотрудничество с родителями,
* проведение бесед, посвященных ЗОЖ, профилактике правонарушений,
* организацию соревновательных моментов,
* мастер-классы.

Работа по воспитательной деятельности делится по следующим разделам:

* психолого-педагогическое сопровождение; -спортивно-оздоровительное,
* культурно - досуговое,
* работу с родителями,

-научно-техническую деятельность.

**Работа с родителями**

Тяга к науке, технике всегда во все времена развивала у детей и взрослых интерес к изобретательству.

Путь этот сложный и интересный. Он помогает детям активно преобразовывать действительность, адаптироваться к новым сложным технологиям и использовать их в своей жизни. Поэтому важно родителям поддерживать интерес детей, начиная с юного возраста, когда они являются примером и оказывают большое влияние на формирование личности ребенка.

* процессе реализации программы учитываются психологические особенности детей разного возраста, и поэтому родители привлекаются к

организации учебно-воспитательного процесса. Члены семьи приглашаются на мастер-классы, практические занятия, к участию в соревнованиях. Систематически проводятся консультации, даются рекомендации. По желанию родителей, они могут присутствовать на любом занятии. Для детей важно заниматься техническим творчеством, которое способствует интересу

* исследовательской деятельности. Необходима эмоциональная поддержка со стороны родителей. Ввиду сложности, новизны программы ребенок нуждается в родительских советах, рекомендациях. Семья должна поддерживать начинающего технического исследователя.

Всем родителям хочется видеть своего ребенка успешным, умеющим ориентироваться в появляющихся новых технологиях, на основе которых появляется все больше новых профессий.

Процесс обучения является воспитывающим, обучающийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества. Развивается сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно научить обучающихся критически осмысливать и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения необходимых навыков происходил сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой педагога.

**Развивающая деятельность**

* экскурс в историю авиации,
* беседы о робототехнике и ее возможностях,
* исследование квадрокоптеров.

**Условия реализации программы**

Для успешного освоения программы « Геоскан «Облако» необходимы определенные условия:

**Материально-технические условия**

1. Кабинет для освоения теоретических знаний, помещение для практических занятий.
2. Столы для теоретических занятий.
3. Пять ноутбуков, 5 квадрокоптеров, Куб для учебных полетов, баннер.
4. Проектор, экран.

**Основные условия учебного процесса**

1. Одно занятие длится 2-3 академических часа. После каждого академического часа проводится 10-минутный перерыв.
2. Занятия групповые

**Литература**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29декабря 2012 года № 273-ФЗ « Об образовании в Российской Федерации»
2. Концепция развития дополнительного образования (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р)
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 г. №41 « Об утверждении СанПин 2.4.4.3172-14»
4. Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 г. № 1008 « Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
5. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 « О направлении информации, « Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)
6. Приказ Минобрнауки РФ от 22.09.2015 № 1040 « Об утверждении общих требований к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере образования, науки и молодежной политики, применяемых при расчете объема субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнение работ) государственным (муниципальным учреждением).

**Литература для педагога**

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.
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.
3. Демидов М.А., Михеенко В.Я. « Методическое пособие по работе с УМК « Пионер», 2018
4. Ефимов.Е. Программируем квадрокоптерна Arduino: Режимдоступа: http://habrahabr.ru/post/227425/.