**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«КАМЕНСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено  на заседании педагогического совета  Пр. №1  «31» августа 2022 г. | Согласовано  Зам. директора по УВР  \_\_\_\_\_\_\_\_ Ж. К. Эльзессер  01.09.2022 г. | УТВЕРЖДАЮ  Директор Каменской СШ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д. В. Выродов  Пр. №153 «09» сентября 2022 г. |
|  |  |  |
|  |  |  |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

Беспилотные летательные аппараты

(наименование программы)

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 14-18 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель программы:

Ковальчук Максим Владимирович

с. Каменское 2022

**Пояснительная записка**

Современное состояние российского общества требует интенсивного развития передовых наукоемких инженерных дисциплин, масштабного возрождения производств и глубокой модернизации научно-технической базы.

Отрасль беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является относительно новой и уже сейчас к ней проявляют активный интерес ведущие страны мира. Статистика приводит следующие данные – на одного профильного специалиста в БПЛА строительстве приходятся более десяти специалистов в смежных направлениях. Таким образом, подготовка специалистов в отрасли БПЛА-строительства является важнейшей задачей для достижения опережающего технического развития и способствует диверсификации экономики страны.

Применение современных систем БПЛА возможно практически во всех областях повседневной жизни людей – проведение воздушного мониторинга общественной и промышленной безопасности, участие в поисково-спасательных операциях, метеорологических исследованиях, мониторинг сельскохозяйственных угодий и многое другое. Дополнительное роботизированное оборудование позволяет добиться высокого уровня точности измерений и автоматизации выполнения полетных операций.

Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна – это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее время. Именно поэтому важно на текущем этапе правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Дополнительная общеразвивающая программа «Оператор квадрокоптера» имеет техническую направленность. Программы научно-технической направленности в системе дополнительного образования направлены на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Оператор квадрокоптера» подтверждается идеями, заложенными в ее концепции, которая позволяет реализовать на практике всестороннее развитие личности учащихся путем введения в мир труда, техники, производства, современных компьютерных технологий, ориентирует на развитие конструкторских умений, подготавливает к сознательному выбору самостоятельной трудовой деятельности. Обоснованием актуальности программы служит использование элементов метапредметного подхода, позволяющего формировать универсальные учебные действия учащихся.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих в этой области заключаются в том, что она интегрированная и построена с использованием межпредметных связей. Она объединяет в себе такие направления деятельности как современные компьютерные технологии, традиционное техническое моделирование и проектную деятельность. Также в учебном процессе используются информационно-компьютерные технологии, которые способствуют приобретению нового опыта познавательной деятельности.

Формы проведения занятий – групповые. Занятия проводятся с учётом возрастных и психологических особенностей на основе дифференцированного подхода.

Разнообразие учебного материала позволяет применять на занятиях различные методы обучения: частично - поисковый, проблемный, объяснительно - иллюстративный, наглядный, словесный, репродуктивный и практический. Данные методы создают максимальные условия для формирования разносторонне развитой личности.

**Организационно-педагогические основы обучения:**

Программа предназначена для учащихся 14-18 лет, требует базовой подготовки и минимального владения компьютером.

Программа рассчитана на 1 год обучения: 2 часа в неделю (51 час в год). Продолжительность занятия 40 минут. Расписание занятий по программе составляется в соответствии с СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы, образовательных организаций дополнительного образования детей".

**Цель:** формирование навыков сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем и робототехнического навесного оборудования.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- приобретение знаний об устройстве беспилотных летательных аппаратов и робототехнических систем навесного оборудования;

- овладение основными приемам сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем и робототехнического навесного оборудования;

- овладение правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании беспилотных систем и робототехники.

*Развивающие:*

- развитие технического и аналитического мышления;

- формирование умения анализировать поставленные задачи, планировать и

применять полученные знания при реализации проектов;

- развитие мотивации к занятиям инженерно-конструкторской деятельностью;

- формирование навыков использования информационных технологий. Воспитательные:

- формирование личностных качеств: настойчивости, целеустремленности, самостоятельности, ответственности и работоспособности;

- развитие стремления использовать полученные знания в повседневной жизни.

**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 эксплуатации БПЛА;
* 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).

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Разделы, темы | Кол-во часов | | |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
| **1** | Структура, технические особенности квадрокоптера | **4** | **0** | **4** |
| **2** | Особенности предполетной настройки и калибровки квадрокоптера, первые полеты | **4** | **3** | **7** |
| **3** | Обзор программной среды Mission Planer, установка, настройка | **5** | **5** | **9** |
| **4** | Режим стабилизации, особенности регулировки, настройка | **5** | **4** | **9** |
| **5** | Работа с большим квадрокоптером DJI Mavic Air 2 | **4** | **7** | **11** |
| **6** | Работа в группах над проектом | **5** | **6** | **11** |
|  | Итого | **26** | **25** | **51** |

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование тем** | **Всего часов** | **Перечень Универсальных Учебных Действий (УУД) обучающихся**  **П** - предметные  **МП** - метапредметные:  **Р -** Регулятивные УУД  **П**озн.- Познавательные УУД  **К**.- Коммуникативные УУД  **Л** - личностные |
|
| **Тема 1. Структура, технические особенности квадрокоптера.** | | **4** | **П** знать правила безопасной работы; основные компоненты квадрокоптера; |
| **Тема 2. Особенности предполетной настройки и калибровки квадрокоптера, первые полеты** | | **7** | **Позн. УУД**. осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;  **Л.** - критическое отношение к информации и избирательность её,  начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с БПЛА. |
| 1 | Знакомство с квадрокоптером Tello. Комплектация обучающей модели БПЛА. | 1 |
| 2 | Знакомство с квадрокоптером Tello. Детали и узлы квадрокоптера. | 1 |
| 3 | Разбор работы приложения Tello | 2 |
| 4 | Первые учебные полёты: «взлёт/посадка» | 1 |
| 5 | Полёты: «вперед-назад», «влево- вправо». | 1 |
| 6 | Полёты: «удержание на заданной высоте». Разбор аварийных ситуаций. | 1 |
| **Тема 3. Обзор программной среды Mission Planer, установка, настройка** | | **9** |
| 1 | Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «взлет с руки», «8D трюки», «восьмерка», «облет по кругу». | 2 | **П.-** Знать конструктивные особенности БПЛА;  Уметь использовать основные элементы управления БПЛА для решения задач; применять полученные знания в практической деятельности;  **МП.** **Р -** Принимать и сохранять учебную задачу; планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели; формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели; **Позн. УУД** проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;  строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;  **Л.-** восприятия; осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий; развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера; развитие внимательности; развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления; |
| 2 | Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Произведение аэрофотосъемки | 2 |
| 3 | Анализ аэрофотосъемки. Полет с использованием функций автоматизации. | 2 |
| 4 | Обзор программной среды Mission Planer | 3 |
| **Тема 4. Режим стабилизации, особенности регулировки, настройка** | | **9** |
| 1 | Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления. | 2 |
| 2 | Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления | 2 |
| 3 | Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка. | 3 |
| 4 | Основы пилотирования с использованием FPV- оборудования | 2 |
|  | | |
| **Тема 5. Работа с большим квадрокоптером DJI Mavic Air 2** | | **11** | **П**. Знать основы планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды.  Владеть навыками работы и умение использовать применяемое оборудование и программное обеспечение.  **Позн. УУД** использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач; ориентироваться на разнообразие способов решения задач; осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;  проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;  **П.**- знать компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;  **П**. знать как передавать программы EV3; использовать созданные программы; |
| 1 | Знакомство с квадрокоптером DJI Mavic Air 2. Детали и узлы квадрокоптера | 2 |
| 2 | Установка пропеллеров, обзор фирменного приложения DJI, калибровка, подготовка ко взлету. | 2 |
| 3 | Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», | 3 |
| 4 | Выполнение полётов: точная посадка на удаленную точку, режим «спотлайт», «следование за объектом», «автоматический возврат дрона» | 4 |
| **Тема 6. Работа в группах над проектом** | | **11** |
| 1 | Принципы создания инженерной проектной работы. | 3 |
| 2 | Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система». | 4 |
| 3 | Подготовка презентации собственной проектной работы | 3 |
| 4 | Презентация и защита группой собственного инженерного проекта | 1 |
|  | | |
| **Итого:** | | **51** |

**Планируемые результаты**

К концу обучения по программе «Оператор беспилотного летательного аппарата» у учащихся сформированы личностные, предметные и метапредметные результаты.

*Предметные* - отражающие приобретенный опыт учащихся в сборке, программировании и эксплуатации беспилотных летательных систем и робототехнического навесного оборудования, а также обеспечивают успешное применение на практике полученных знаний.

*Метапредметные* - характеризуют уровень сформированности универсальных учебных действий учащихся, которые проявляются в умении анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации проектов, проявлении интереса к занятиям инженерно-конструкторской деятельностью

*Личностные -* отражающие индивидуальные личностные качества учащихся, которые они приобретают в процессе освоения программы: настойчивость, целеустремленность, самостоятельность, ответственность и работоспособность; стремление использовать полученные знания в повседневной жизни.

*К концу обучения по программе учащийся*

*знает:*

- общенаучные и технические термины, теоретические основы создания БПЛА и навесного оборудования;

- порядок взаимодействия механических узлов аппаратов с электронными и оптическими устройствами;

- порядок создания алгоритма функционирования БПЛА;

- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;

- порядок и правила проведения соревнований по БПЛА;

- основы воздушного законодательства РФ и порядок эксплуатации БПЛА*;*

*умеет:*

- проводить сборку БПЛА;

- эксплуатировать БПЛА в ручном и автономном режиме;

- читать телеметрические данные и анализировать полетные данные;

*у него сформированы:*

- устойчивый познавательный интерес, стремление использовать полученные знания в повседневной жизни;

- навыки поиска информации в соответствии с поставленными задачами; в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий;

- коммуникативные навыки, навыки совместной работы в группе;

- ответственное отношение к выполнению заданий.

*учащийся проявляет:*

- интерес к занятиям инженерно-конструкторской деятельностью;

- настойчивость, целеустремленность, самостоятельность, ответственность, работоспособность.

**Условия реализации программы**

Для успешной реализации программы «Оператор беспилотного летательного аппарата» необходимо:

*Помещение:* - учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столы и стулья для педагога и учащихся, классная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы, наглядных пособий и летающих моделей.

*Оснащение кабинета:*

- компьютеры;

- программное обеспечение Windows;

- планшет на базе Android;

- ПО Mission Planer;

- Квадрокоптер DJI Tello;

- Квадрокоптер DJI Mavic Air 2;

**Методическое обеспечение**

Для получения ожидаемого результата предполагается использование следующих методов обучения:

1) По источникам и типу подачи информации:

- разговорный метод (беседа, направленный рассказ, дискуссии и др.);

- практический метод (создание моделей, наложение материалов, печать).

2) По взаимодействию педагога и воспитанника:

- метод совместного поиска истины (социально-педагогические задачи-пробы);

- метод исследования и познания (создание мини-проекта).

3) По основным методам, употребляемым педагогом в своей работе:

- организационные методы;

- методы стимуляции и мотивирования учебного процесса;

Одним из условий эффективной реализации программы является применение активных методов обучения:

- метода взаимодействия;

- метода коллективной творческой деятельности;

- интерактивный метод обучения;

- метод проектной деятельности.

Выбранные для освоения программы методы обучения учащихся предполагают использование следующих форм деятельности:

- рассказ, беседа;

- проблемные обсуждения, дискуссии;

- психологические игры, упражнения;

- психологические и учебно-игровые тренинги;

- коммуникативные и игровые практикумы;

- организационно

-деятельностные игры;

- ролевые, деловые, творческие игры;

- участие в конкурсах.

Программа «Оператор квадрокоптера» предполагает использование следующих образовательных технологий:

- информационно-коммуникационная технология (ИКТ);

- проблемные обсуждения, дискуссии;

- проектная технология.