

**Пояснительная записка**

**Актуальность** данной программы в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, механика, электроника и программирование. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность беспилотных технологий заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования – многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

**Форма обучения:** очная

**Трудоемкость программы:** 105 ч

**Возраст учащихся:** 8-16 лет

**Режим занятий:** 3 раза в неделю по 45 мин.

**Цель:** обучение пилотированию и знакомство с устройством беспилотных летательных аппаратов.

**Задачи:**

1. Дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;

2. Научить приемам безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов;

3. Научить приемам аэрофотосъемки.

**Планируемые результаты**

## Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы:

*В личностном направлении*:

* сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
* самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
* готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
* стремление к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию
* способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.
* осознание своих творческих возможностей;
* проявление познавательных мотивов;
* развитие чувства прекрасного и эстетического чувства на основе знакомства с мировой и художественной культурой;

*В метапредметном направлении*

* овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
* приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
* развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
* освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
* формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.
* овладение способами организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки.
* планировать совместно с учителем свои действия в соответствии с  поставленной задачей;
* принимать и сохранять учебную задачу;
* осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
* различать способ и результат действия;
* адекватно воспринимать словесную оценку учителя;
* в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи.

*В предметном направлении:*

* Умение проводить настройку и отладку квадрокоптера;
* Владение навыками управления квадрокоптером в помещении, на улице и аэрофотосъемкой;
* Знания устройства и принципа действия квадрокоптеров;
* Умение обновлять программное обеспечение полетного контроллера;
* Умение докладывать о результатах своего исследования, использовать справочную литературу и другие источники информации;
* Умение рационально и точно выполнять задание.

*Ученик научится*

* соблюдать правила безопасного управления беспилотными летательными аппаратами;
* понимать принцип действия и устройство квадрокоптера;
* понимать конструктивные особенности различных моделей квадрокоптеров;
* понимать конструктивные особенности узлов квадрокоптера;
* самостоятельно решать технические задачи в процессе работы с квадрокоптером;
* планировать ход выполнения задания;
* производить аэрофотосъемку.
* работать ручным инструментом и содержать его в порядке;
* читать и составлять чертежи и эскизы будущего изделия;
* работать с мерительным инструментом;
* выполнять изделия по шаблонам и трафаретам;
* составлять чертежи деталей объемных изделий;
* выполнять изделия по размерам.

*Ученик получит возможность научиться:*

* Понимать принцип работы систем автоматизации квадрокоптеров.

**Формы обучения**: групповая и индивидуальная.

**Методы обучения**: наглядно-практический, объяснительно-иллюстративный, частично поисковый, игровой.

**Учебно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | | | Количество  часов | | Календарные  сроки | | Фактические  сроки |
| ***Раздел 1. Введение в курс (3часа)*** | | | | | | | | |
| 1 | Теория БПЛА. История создания, разновидности , применение БПЛА. Виды коптеров | | | 1 | |  | |  |
| 2 | Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы. | | | 1 | |  | |  |
| 3 | Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом | | | 1 | |  | |  |
| ***Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера 4 часа)*** | | | | | | | | |
| 4 | Знакомство с квадрокоптерами Tello, Mavic AIR. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров | | | 2 | |  | |  |
| 5 | Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности | | | 2 | |  | |  |
| ***Раздел 3. Визуальное пилотирование (15 часов)*** | | | | | | | | |
| 6 | Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров | | | 2 | |  | |  |
| 7 | Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. | | | 2 | |  | |  |
| 8,9 | Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево―вправо. Посадка | | | 2 | |  | |  |
| 10,  11 | Полёты на коптере. Взлет. | | | 2 | |  | |  |
| 12,  13 | Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка | | | 2 | |  | |  |
| 14-  16 | Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка. | | | 3 | |  | |  |
| 17,  18 | Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Произведение аэрофотосъемки | | | 2 | |  | |  |
| № | | Тема | Количество  часов | | Календарные сроки | | Фактические сроки | |
| **Тема №1** Вводное занятие (2 часа) | | | | | | | | |
| 1,2 | | Вводное занятие | 2 | |  | |  | |
| **Тема №2** Материалы для выпиливания лобзиком (2 часа) | | | | | | | | |
| 3,4 | | Материалы для выпиливания лобзиком  *Практическая работа* №1: Подготовка основы из фанеры для выпиливании. Выбор фанеры. Шлифование. | 2 | |  | |  | |
| **Тема №3** Инструменты и приспособления, используемые в работе (2 часа) | | | | | | | | |
| 5,6 | | Инструменты и приспособления, используемые в работе. ***Практическая работа №2:***  Правила установки пилочки, наладки лобзика, работа на приспособлении для стягивания лобзика. | 2 | |  | |  | |
| **Тема №4** Технология переноса рисунка на фанеру (2 часа) | | | | | | | | |
| 7,8 | | Технология переноса рисунка на фанеру  ***Практическая работа №3*:** Подготовка и перевод рисунка на основу. | 2 | |  | |  | |
| **Тема №5** Технология выпиливания лобзиком (2 часа) | | | | | | | | |
| 9,10 | | ***Практическая работа №4*:** Технология выпиливания лобзиком | 2 | |  | |  | |
| **Тема №6** Пропиливание углов (2 часа) | | | | | | | | |
| 11,12 | | ***Практическая работа №5:*** Пропиливание углов. | 2 | |  | |  | |
| **Тема №7** Выпиливание простейших плоских изделий (8 часов) | | | | | | | | |
| 13-20 | | ***Практическая работа №6:*** Выпиливание простейших плоских изделий | 8 | |  | |  | |
| **Тема №8** Выпиливание полуокружностей и окружностей различных диаметров (2 часа) | | | | | | | | |
| 21,22 | | ***Практическая работа № 7:*** Выпиливание полуокружностей и окружностей. | 2 | |  | |  | |
| **Тема №9** Выпиливание лобзиком по контуру (6 часа) | | | | | | | | |
| 23-26 | | ***Практическая работа* №8:** Выпиливание лобзиком по внутреннему контуру. | 6 | |  | |  | |
| **Тема №10** Опиливание (6 часа) | | | | | | | | |
| 27-30 | | ***Практическая работа №9:***Опиливание криволинейных поверхностей, распиливание отверстий. | 6 | |  | |  | |
| **Тема №11** Выпиливание простых ажурных изделий (13 часов) | | | | | | | | |
| 31-42 | | ***Практическая работа №10:*** Выпиливание простых ажурных изделий. | 13 | |  | |  | |
| **Тема №12** Соединение деталей из фанеры (2 часа) | | | | | | | | |
| 43,44 | | ***Практическая работа* №11:**  Выпиливание наклонного паза и шипа. Соединение деталей из фанеры металлическими скобами и в шип. | 2 | |  | |  | |
| **Тема №13** Клеи. Соединение деталей на клею (2 часа) | | | | | | | | |
| 45,46 | | ***Практическая работа* №12:** Соединение деталей на клею. | 2 | |  | |  | |
| **Тема №14** Прочная отделка изделий из древесины (2 часа) | | | | | | | | |
| 47,48 | | ***Практическая работа* №13:** Прозрачная отделка изделия из древесины. | 2 | |  | |  | |
| **Тема №15** Непрозрачная отделка изделий из фанеры (2 часа) | | | | | | | | |
| 49,50 | | ***Практическая работа* №14:** Непрозрачная отделка изделий из фанеры | 2 | |  | |  | |
| **Тема №16** Выпиливание простых сборных изделий (14 часов) | | | | | | | | |
| 51-64 | | ***Практическая работа №15:*** Выпиливание простых сборных изделий | 14 | |  | |  | |
| **Тема №17** Отделка деталей изделия. Сборка изделий (4 часа) | | | | | | | | |
| 65-68 | | ***Практическая работа* №16:** Отделка деталей изделия. Сборка изделия | 4 | |  | |  | |
| 69,70 | | Подготовка изделий к итоговой выставке | 2 | |  | |  | |
| 71,72 | | Заключительное занятие, защита проектов | 2 | |  | |  | |

**Содержание программы**

**Раздел 1. Введение в курс (3 часа)**

Теория. Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем. Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бес коллекторные и коллекторные моторы

Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом

*Форма проведения занятий* – учебная дискуссия, эвристическая беседа

**Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (42 часа)**

Теория. Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, изучение компонентов, отработка теоретических знаний по подготовке и замене элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры.

*Форма проведения занятий* - практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини-группах

**Раздел 3. Визуальное пилотирование (15 часов)**

Теория. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, получение первичного опыта управления квадрокоптером. Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокотера.

Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отрабатывание прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории . Аэрофотосъемка.

Выполнение полетов на время. Соревновательный этап среди учащихся курса.

*Форма проведения занятий* - практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини-группах

**Тема №1. Вводное занятие. (2 ч)**

*Содержание*. Знакомство с общими правилами поведения, режимом работы. Ознакомление с содержанием образовательной программы и учебно-тематическим планом на учебный год. Демонстрация моделей, выполненных педагогом и воспитанниками второго года обучения. Правила техники безопасности в кабинете. Инструктаж по технике безопасности.

**Тема №2**. **Материалы для выпиливания лобзиком. (2 ч)**

Производство фанеры. Свойства древесины. Выбор материала. Подготовка фанеры для работы.

Породы древесины и древесные материалы, декоративные особенности древесины. Материалы для изготовления изделий выпиливания: породы древесины и виды древесных материалов, декоративные особенности древесины, фанера, ДВП, копировальная бумага, калька, чертежи поделок.

***Практическая работа №1*:**

Подготовка основы из фанеры для выпиливании. Выбор фанеры. Шлифование.

**Тема №3**.  **Инструменты и приспособления, используемые в работе (2ч)**

Лобзик, выпиловочный столик, приспособление для стягивания лобзика.

***Практическая работа №2:***

Правила установки пилочки, наладки лобзика, работа на приспособлении для стягивания лобзика.

**Тема №4. Технология переноса рисунка на фанеру (2 ч)**

Нанесение рисунка с помощью копировальной бумаги и шаблона. Технология перевода изображения на заготовку. Подготовка и перевод рисунка на основу: подготовка поверхности; выбор рисунка (по сложности согласно возрасту). Метод клеток – увеличение или уменьшение рисунка. Получение симметричного рисунка. Инструмент для разметки: карандаш, копировальная бумага, шаблон, калька. Правила перевода рисунка.

***Практическая работа №3*.** Подготовка и перевод рисунка на основу.

**Тема №5.** **Технология выпиливания лобзиком(2ч)**

Пиление лобзиком с крупным и мелким зубом. Начало пиления. Правила установки пилочки, наладки лобзика. Технология выполнения работ лобзиком. Выполнение упражнений по выпиливанию.

Правила установки пилочки, наладки лобзика. Технология выполнения работ лобзиком. Выполнение упражнений по выпиливанию.

***Практическая работа №4*:** Технология выпиливания лобзиком

**Тема 6. Пропиливание углов (2ч)**

Пропиливание прямых углов. Выпиливание прямых, острых, тупых углов при изготовлении сборных игрушек состоящих из нескольких деталей. Подбор пилок для выпиливания острых углов

***Практическая работа №5:*** Пропиливание углов.

**Тема 7. Выпиливание простейших плоских изделий (8ч)**

Работа над выбранным объектом труда. (магнитики, игрушки)

***Практическая работа №6:*** Выпиливание простейших плоских изделий

**Тема 8. Выпиливание полуокружностей и окружностей различных диаметров (2ч)**

Отработка выпиливания полуокружностей и окружностей различных диаметров. Выпиливание лобзиком по внутреннему контуру.

***Практическая работа № 7:*** Выпиливание полуокружностей и окружностей.

**Тема 9. Выпиливание лобзиком по внутреннему контуру (6 ч)**

Выпиливание по внутреннему контуру. Инструменты для создания отверстий, приемы работы шилом. Пропиливание прямых и волнистых линий. Выпиливание тонких орнаментов. Очередность выпиливания сложного орнамента. Выпиливание лобзиком по внешнему контуру. Техника безопасности при работе лобзиком.

***Практическая работа* №8:** Выпиливание лобзиком по внутреннему контуру.

**Тема 10. Опиливание. (6 ч)**

Инструменты, используемые при опиливании. Опиливание криволинейных поверхностей. Распиливание отверстий.

Технология опиливания и шлифования фанеры, изделий из древесины. Рашпиль, надфиль, напильники: их устройство, назначение, правила работы. Шлифовальная бумага, выбор шлифовальной бумаги, правила выполнения шлифовальных работ. Правила безопасной работы при опиливании и шлифовании. Технология, инструменты, приемы и правила безопасной работы по распиливанию отверстий.

**Практическая работа №9:** Опиливание криволинейных поверхностей, распиливание отверстий.

**Тема 11. Выпиливание простых ажурных изделий. (творческие работы). (13ч)**

***Практическая работа №10:*** Выпиливание простых ажурных изделий.

**Тема 12. Соединение деталей из фанеры (2ч)**

Соединение деталей из фанеры металлическими скобами и в шип. Технология соединения деталей металлическими скобами, на задвижных пазах, соединения на шипах и пазах, связывания, на клею. Последовательность выпиливания пазов и шипов. Выпиливание наклонного паза и шипа

***Практическая работа* №11:**  Выпиливание наклонного паза и шипа. Соединение деталей из фанеры металлическими скобами и в шип.

**Тема 13. Клеи. Соединение деталей на клею (2ч)**

Виды клея (силикатный, ПВА, столярный, универсальный) правила склеивания и приготовления клея.

***Практическая работа* №12:** Соединение деталей на клею.

**Тема 14. Прозрачная отделка изделия из древесины (2ч)**

Виды отделки. Прозрачная и непрозрачная отделка. Технология выполнения отделки. Прозрачная отделка изделия из древесины. Лаки, используемые при отделке.

Инструменты и материалы для выполнения отделки: лаки, краски, кисточки и т.д. Техника безопасности при выполнении лакокрасочных работ.

***Практическая работа* №13:** Прозрачная отделка изделия из древесины.

**Тема 15. Непрозрачная отделка изделий из фанеры** **(2ч)**

Непрозрачная отделка изделий из фанеры. Краски, используемые для отделки древесины. Виды отделки. Прозрачная и непрозрачная отделка. Технология выполнения отделки. Инструменты и материалы для выполнения отделки: лаки, краски, кисточки и т.д. Техника безопасности при выполнении лакокрасочных работ.

***Практическая работа* №14:** Непрозрачная отделка изделий из фанеры.

**Тема 16. Выпиливание простых сборных изделий (14ч)**

Изготовление предметов на произвольную тему. Создание изделия из деталей, выпиленных лобзиком. Работа над эскизом творческого изделия. Создание чертежей и рисунков для выпиливания элементов изделия. Изготовление предметов на произвольную тему (творческая работа).

***Практическая работа №15:*** Выпиливание простых сборных изделий

**Тема 17. Отделка деталей изделия. Сборка изделия (4ч)**

Сборочные операции, склеивание деталей. Лакирование.

***Практическая работа* №16:** Отделка деталей изделия. Сборка изделия.

**Подготовка изделий к итоговой выставке (2ч)**

Оформление итоговой выставки.

**Заключительное занятие (2ч)**

Заключительное занятие. Подведение итогов работы за учебный год. Выставка-презентация творческих проектов и изделий обучающихся за год.

**Виды деятельности учащихся:** все занятия имеют практическую направленность

**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**

**Материально-техническое обеспечение**

1. квадрокоптер фирмы Tello – 3 шт.

2. квадрокоптер Mavic AIR – 1 шт.

3. ноутбук – 5 шт.

4. планшет -1 шт.

5. Интернет

**Интернет-ресурсы, для реализации программы**

Теоретический материал

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер- общий обзор квадрокоптеров

2 https://ru.wikipedia.org/wiki/DJI\_Mavic - обзор квадрокоптера DJI\_Mavic

3.http://mediaworx.ru/wp-content/uploads/2018/05/Tello\_User\_Manual\_V1.2\_RU\_Lock.pdf- руководство пользователя Tello

4. http://quad-copter.ru/dji-tello.html - обзор квадрокоптера Tello

Видеоматериал

1.https://yandex.ru/efir?reqid=1598418066259983-988821731675122045400232-production-app-host-sas-web-yp-150&stream\_id=vjVQrZRvkkKM –Обзор DJI Mavic Air. Регистрация дрона.

2.https://yandex.ru/efir?reqid=1598418066259983-988821731675122045400232-production-app-host-sas-web-yp-150&stream\_id=48c607990f3bb55488bbfc72194cffa5- Запустил Mavic Air за горизонт! Тест на максимальную дальность полет

3.https://dronnews.ru/obzory/dji/dji-ryze-tello.html- обзор квадрокоптера Tello

**Список литературы**

1. http://avia.pro/blog/ Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.

2. http://cyclowiki.org/wiki/ Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия

3. https://ru.wikipedia.org/wiki/ Беспилотный летательный аппарат – Википедия

4. http://www.genon.ru/ Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон

5. http://www.nkj.ru/archive/articls/4323/ Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей