

РАССМОТРЕНО И
РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ
Педагогическим советом
МАОУ «Школа № 2»
Протокол № 166 от 24.06.2025



УТВЕРЖДАЮ

Директора МАОУ «Школа № 2»

Е.А. Кудряшов

приказ № 93 от 28.06.2025

Образовательная программа

«Аэроквантум»

Базовый уровень, 24 часа

ПРОГРАММА КУРСА

«АВТОМАТИЗАЦИЯ БПЛА»

Аннотация.

Актуальность развития беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА) дает платформу для создания абсолютно новых программ управления летательными аппаратами, а также новых типов их применения. Сегодня беспилотники играют неотъемлемую роль в жизни человека, выполняют огромный спектр задач, начиная от любительской видеосъемки с воздуха, заканчивая оборонных интересов государств. Потенциал данного направления колоссален, тем самым, открывает возможности внедрения инновационных технологий.

БПЛА сам по себе сложный объект управления, которому добавляются возложенные на него задачи. Такими задачами могут быть:

- Мониторинг оперативной обстановки (визуализированный, дозиметрический, радио и т.д.), и одновременное доведение информации до наземного пункта управления (лица принимающего решение).
- Инспектирование, слежение за объектом с распознаванием образов, ситуаций и передачи оперативной информации наземному пункту управления.
- Ретрансляция служебной информации по каналу связи.
- Управление формацией БПЛА (рой дронов).

Категория слушателей:

- Возраст 12-18 лет.

Уровень подготовки:

- Продвинутый

Вид программы:

- Уровень базовый 24 часа.

В основе занятий лежит решение кейсов в области программирования. Форма занятий - групповая. Вся работа, от постановки технического задания программы до его полноценного написания и испытания учащиеся выполняют самостоятельно под руководством наставника.

ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Целью реализации программы модуля является приобретения учащимися компетенция и практических навыков по ручному и автоматизированному управлению БПЛА, выстраиванию логики программного управления БПЛА, программированию в целом. В качестве программируемого БПЛА выступает дрон Tello EDU. В качестве среды разработки алгоритмов выступает приложение Tello EDU с использованием визуального программирования.

1. ЗАДАЧИ КУРСА

- Усвоение информации об устройстве БПЛА;
- Знакомство с поведением летательных аппаратов в воздухе;
- Развитие навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов на симуляторе;
- Получение опыта блочного программирования в симуляторе
- Изучение основ языка программирования Python
- Изучение программирования БПЛА с помощью Python
- Выработать навык командной работы в программировании
- Выработать навык целеполагания;
- Подготовить обучающихся к проектной деятельности;
- Провести профориентацию.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате овладения программой обучающиеся должны:

- знать:

- Общие основы аэродинамики;
- Теоретические основы авиации
- ПО: Tello App, Tello Edu
- Гироскоп, барометр, акселерометр;
- Разновидности и типы БПЛА;
- Устройство дрона Tello Edu
- Симулятор
- Основные правила визуального программирования

- уметь:

- осуществлять подключение к БПЛА;
- « пилотировать на симуляторе;
- пилотировать БПЛА с заданием (взлет, полет по точкам, посадка);
- программно пилотировать БПЛА;
- осуществлять поиск необходимой информации;
- формировать задачи для автоматизации;
- реализовывать задачи в визуальном формате программирования;
- проводить анализ и тестирования программ
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- управлять роем дронов
- рационально выполнять задание;
- выступать устно в виде сообщения, доклада, презентация;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

- владеть

:

- основами блочного программирования
- « практическими знаниями работы на симуляторе
- практическими знаниями настройки БПЛА
- практическими знаниями работы с ПО Tello Edu и Tello App
- практическими знаниями построения кода для БПЛА

- выполнить:

- полет на виртуальной модели БПЛА
- практическую работу по определению своего дрона в сети
- практическую работу по автоматическому полету дрона
- практическую работу с использованием камеры и датчиков
- практическую работу по управлению формацией дронов
- программирование по поставленной задаче

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1 Содержание

Раздел (Тема) 1. Беспилотные летательные аппараты (2 часа). Методы обучения: Кейсовый метод.

1. Вводная часть.
2. Мультикоптерные БПЛА.
3. Обзор мультикоптерных беспилотных летательных аппаратов (конструкция, достоинства, недостатки).
4. Особенности дрона Tello.

Раздел (Тема) 2. Ручное пилотирование Tello Edu (4 часа). Методы обучения: Кейсовый метод.

1. Динамика полета.
2. Ручное пилотирование БПЛА.
3. Соревнование по пилотированию.

Раздел (Тема) 3. Изучение симулятора Tello Edu (4 часа). Методы обучения: Кейсовый метод.

1. Вводная часть. Удаленное управление дроном.
2. Тренировка в симуляторе. Изучение команд.
3. Блочное программирование в симуляторе.
4. Блочное программирование реального дрона.
5. Формации.

Раздел (Тема) 4. Автоматизированное пилотирование (2 часа). Методы обучения: Кейсовый метод.

1. Полет по заданному маршруту.
2. Применение площадок миссий в управлении.
3. Практическое визуальное программирование дрона.
4. Практическое визуальное программирование формации дронов.
5. Измерение трассы. Соревнование по спортивному программированию.

3.2 Кейсы

Введение: *«Беспилотные летательные аппараты» (2 часа).*

Содержание:

Цель: Обзор мультикоптерных БПЛА.

Задача:

- » Динамита полета
- Обучение полетам на авиасимуляторе
- Ручное пилотирование

Приборы и оборудование: ноутбук, флипчарт, маркеры.

Предполагаемые результаты: учащиеся изучат основы технологических особенностей видов и типов БПЛА. Проведут исследование конструктивных особенностей, рассмотрят достоинства и недостатки БПЛА Tello Edu.

Кейс 1: «Ручное пилотирование Tello Edu» (3 часа).

Содержание кейса:

Цель: Управление БПЛА на авиа-симуляторе.

Задача:

- Изучить типы данных, синтаксис
- Изучить базовые инструкции и операции
- Изучить работу методов, классов

Приборы и оборудование: телефон, ноутбук, флипчарт, маркеры.

Предполагаемые результаты: обучающиеся изучат основные понятия динамики полета; обучатся первым навыкам пилотирования на дроне в ручном режиме; отработают стандартные задания (взлет, посадка, вираж, флип).

Кейс 2: «Изучение симулятора Tello Edu» (3 часа).

Содержание кейса:

Цель: Управление БПЛА в симуляторе.

Задача:

- Ознакомиться с особенностями команд для управления БПЛА
- Изучить принципы визуального программирования
- « Научиться управлять БПЛА в симуляторе

Приборы и оборудование: телефон, ноутбук, флипчарт, маркеры.

Предполагаемые результаты: учащиеся научатся программно управлять дроном в симуляторе. Получат общее представление о визуальном программировании. Проведут практические работы по созданию программ для автоматического полета. Научатся управлять формациями дронов в симуляторе.

Кейс 3: «Автоматизированное пилотирование» (4 часа) .

Содержание кейса:

Цель: Управление БПЛА с помощью визуального программирования. Задача:

- Ознакомиться со способами подключения к дрону.
- Научиться управлять реальным БПЛА через симулятор
- Исследовать трассу и составить программу полета по маршруту.
- Научиться использовать площадки миссий в программировании.

- Научиться управлять формациями дронов.

Приборы и оборудование: телефон, ноутбук, макет квадрокоптера.

Предполагаемые результаты: учащиеся научатся программно управлять дроном через симулятор. Получат базовые навыки и концепция программирования. Проведут практические работы по созданию программ для автоматического полета по заданному маршруту. Научатся управлять формациями дронов. Научатся оптимизировать созданные программы.

группы	Кол - во часов (теория / практи ка)	Решаемая проблема в рамках НТИ (основные вопросы)	Цель	Задачи	члорблнок знаний	Результаты работы		Оборудован ие и материалы	Место проведени я занятия (АЭРОкван тум/ Хайтек)
						Soft skills	Hard skills		
Кейс 1 Ручное пилотирование Tello Edu									
1-2	3/3	Аэронет.	Изучить мультикоптерн ые БПЛА	Изучить разновидности и технические характеристики БПЛА	Практическая работа	Навык командной работы;	Знание простейших аэродинамическ их их свойств.	Ноутбук, телефон, флипчарт, маркеры.	Аэроквант ум
3-4			Изучить конструктив ные и аэродинамиче ские особенности Дро нов	- Ознакомиться с особенностями БПЛА - Ознакомиться с системой управления - Динамика полета - Обучение ручному полету		Навык системного подхода;	Навык пилотирования		
						Навыки работы в ограниченных условиях;	Знания динамики полета		

Кейс 2. Изучение симулятора Tello Edu

5-6	4/4	Аэронет.	Научиться визуальному программиро ванию БПЛА в симуляторе.	- Ознакомиться с особенностями команд для управления БПЛА - Изучить принципы визуального программирования - Научиться Управлять БПЛА в симуляторе	Практическая работа	Навыки проектирования под заданные требования	Навык аналитического метода	Ноутбук, Флипчарт, маркеры, бумага А4, макет вертолета, макет автомата перекося кольцевого.	Аэрокв антум, Хайтек цех.
7-12	Навык системного подхода					Навык внесения изменений в существующий процесс при обосновании целесообразности			
13-14						Навык составления Простых алгоритмов			
15-19									

Кейс 3. Автоматизированное пилотирование

20-21	0/4	Аэронет	Изучить Программное управление БПЛА в симуляторе.	- Ознакомиться со способами подключения к дрону - Научиться управлять реальным БПЛА через симулятор - Исследовать трассу и составить программу полета по маршруту. - Научиться использовать площадки миссий в программировании.	Практическая работа	Навык исследовательской работы	Навык визуального программирования	Ноутбук по количеству человек. Телефон. Квадрокоптер Tello Edu. флипчарт, маркеры.	Аэроквантум
22-23	0/4					Навык системного подхода			
24-25	0/4					Навык презентации			
						Техническая грамотность	Навык поиска оптимальных решений при создании БЛОК-ДИГРАММ		
31-32	0/4	Бортовое устройство, системное программное обеспечение, позволяющее осуществлять координацию полета	Управление БПЛА через симулятор	- Динамика полета формаций - Автоматизированное пилотирование формаций	Практическая работа:	Навык системного подхода	Навык пилотирования	Ноутбуки по количеству человек. Телефон. Квадрокоптер Tello Edu флипчарт, маркеры.	Аэроквантум
33-35	0/4					Навык аналитического мышления			

		множества БВС							
		в реальном времени со взаимным оповещением и выдачей команд на автоматическу ю безопасную смену траектории движения, распределение хранение данных роem в сетевом режиме «прозрачное» добавление и удаление узлов беспроводной сети роя, самоорганизац ию сети, назначение приоритетных и командных узлов сети, переназначение задач отдельным							

БВС,
формирование
строя,
формирование

		строя, полета роя по маршруту без использования средств связи и глобальных навигационных систем.								
	0/24	Итого	24 часа							

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

А) основная литература/ источники информации

Образцов И.Ф, Бульчев Л.А, Васильев В.В и др., «Строительная механика летательных аппаратов»: Учебник для авиационных специальных вузов, 1986

Марк Лутц, Изучаем Python, 2019

Марк Лутц, Программирование на Python, 2011

М. Горелик, Я. Освальд, «Высокопроизводительный Python6 практическое пособие для людей» . 2014

В) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Общие основы аэродинамики <https://www.youtube.com/watch?v=yUbtCQp6bgw>

Tello EDU APP <https://www.dji.com/ru>

<https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/0228/Tello+SDK+Readme.pdf>

<https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/Tello/Tello%20SDK%202.0%20User%20Guide.pdf>

Библиотека для Python djitellopy <https://github.com/damiafuentes/DJITelloPy>

Среда программирования PeCharm

<https://rutube.ru/video/2e91aa2c442ef93d5017d7ec3cbb8d6b/>