

Управление образования Гурьевского муниципального округа  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Классическая школа» г. Гурьевска  
Калининградской области

Принято на заседании  
педагогического совета

Протокол № 2 от 21 мая 2024г.



«УТВЕРЖДЕНО»

Директор МБОУ «Классическая школа»  
г. Гурьевска

О.Ю. Чельцова

Приказ № 98

29 мая 2024г.

**Дополнительная  
общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
кружок «Программирование беспилотных  
летательных аппаратов»**

Возраст обучающихся: 11 - 14 лет

\_\_\_Срок реализации: 1 года\_

Автор-составитель:  
Маслова Е.Г,  
учитель технологии

г. Гурьевск  
2024 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Образовательная программа «Программирование беспилотных летательных аппаратов» предназначена для реализации в рамках внеурочной деятельности для учащихся 6-8. Программа направлена на обеспечение устойчивых межпредметных связей с курсами технологии, физики, математики, воспитания интереса к технологиям и инжинирингу с раннего возраста, изучения базовых понятий и инструментов, необходимых для привлечения учащихся к решению реальных инженерных задач, формирования навыков критического мышления и творчества.

**Направленность программы:** научно-техническая.

**Актуальность.** Согласно прогнозу долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года, образование должно соответствовать целям опережающего развития, обеспечивать изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, ориентироваться как на знаниевый, так и деятельностный аспекты. Образовательная робототехника в полной мере реализует эти задачи.

**Отличительные особенности образовательной программы**

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от существующих аналогов.

- возможность генерировать новые задания с учетом широты тематики программы и вариативности применения системы команд квадрокоптера;
- освоение современных способов проведения практических занятий с целью формирования и совершенствования у учеников навыков 21 века;
- получение обучающимися реального опыта решения практических инженерных задач;

**Адресат программы:** программа предназначена для реализации в рамках внеурочной деятельности для учащихся 6-8 общеобразовательной организации

**Объем и срок освоения**

Срок освоения программы – 9 месяцев. На полное освоение программы требуется 72 часа, включая индивидуальные консультации и проведение соревнований.

**Формы обучения**

Форма обучения – очная.

**Особенности организации образовательного процесса**

Программа предусматривает групповые, фронтальные и индивидуальные формы работы с детьми. Состав групп: 7-10 человек.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Общее количество часов в год – 72 часа. Продолжительность занятий – два академических часа по 45 минут. Занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 академических часа.

**Педагогическая целесообразность**

- охватывает современные и универсальные технологии, позволяющие практическое использование полученных знаний, в том числе применение

изучаемого языка программирования, при решении учебных и реальных задач;

- ориентирована на современные технологические решения и не требует дополнительных аппаратных и программных средств помимо стандартного оснащения школ;
- реализована на основе методологии STEM, которая объединяет естественнонаучное, технологическое, инженерное и математическое образование для формирования нового интегрированного подхода к обучению;
- обеспечивает знакомство с фундаментальными понятиями проектирования, программирования и конструирования на доступном для школьников уровне;
- имеет практическую направленность с ориентацией на реальные потребности, соответствующие возрасту учащихся;
- допускает возможность дифференциации заданий в зависимости от уровня подготовки и интеллектуального уровня учащихся;
- предусматривает возможность индивидуальной и групповой проектной работы;
- предусматривает поэтапное освоение целевых технологий при помощи создания обучающимися в командах мини-проектов, а также открытых проектов по тематике курса;

**Практическая значимость** курса заключается в том, что он способствует более успешному овладению знаниями и умениями по программированию, моделированию, конструированию через развитие самостоятельности обучающихся и на основе сквозной проектной задачи: программирования современных квадрокоптеров.

### **Ведущие теоретические идеи**

Ведущая идея данной программы – создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально- исследовательскую деятельность обучающихся, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

### **Цели и задачи образовательной программы**

**Цель образовательной программы:** развитие творческого, интеллектуального потенциала школьников посредством обучения программированию беспилотных летательных аппаратов.

#### **Задачи образовательной программы:**

##### Образовательные

1. Использование современных программируемых автономных систем, получение навыков и опыта программирования автономного летающего аппарата;

2. Практическое изучение современных технологий программирования квадрокоптеров (и других БПЛА) с помощью конструирования и программирования автономных робототехнических систем;
3. Изучение и применение навыков ведения проектов, математических навыков и понятий, учета межпредметных связей с физикой, технологией, математикой и другими школьными предметами;
4. Изучение принципов трехмерного движения, влияния физических факторов окружающей среды и необходимых воздействий для их учета;
5. Расширение знаний обучающихся об окружающем мире, о мире техники;
6. Обучение основам моделирования и программирования, выявление способностей школьников в области программирования.

#### Развивающие

1. Развитие и формирование научного метода формирования знаний в области эффективного использования робототехнических систем;
2. Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
3. Развитие навыков и качеств, ожидаемых от инженера, ученого, новатора, руководителя 21 века;
4. Понимание методологии командной работы, понимание скорости изменений научно-технического прогресса, осознание необходимости самоуправления при выборе профессии.

#### Воспитательные

1. Развитие патриотизма за счет понимания лидирующей роли страны в космической отрасли, ее огромного вклада в изучение космоса, желания внести свой вклад в упрочнение позиций России в космической отрасли;
2. Повышение мотивации учащихся за счет интерактивных технологий, элементов игровой деятельности, современной среды программирования роботизированных систем;
3. Обеспечение возможности индивидуализации, персонализации и вариативности обучения;
4. Формирование навыков самостоятельной работы над выполнением проекта, взаимодействия и работы в команде, уважительного и конструктивного отношения к мнению других людей и критике своих действий.

### **Принципы отбора содержания**

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

## Основные формы и методы

При организации занятий по программе используются формы проведения занятий с активными методами обучения:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- занятие в форме диалога, вопросов и ответов;
- занятие с работой по индивидуальным планам (свободные проекты);
- занятие - соревнование;

## Планируемые результаты

Предметными результатами является формирование следующих знаний, умений и способов деятельности:

знать:

- основные конструкции языка программирования Python 3;
- принципы работы с SDK (Software Development Kit);
- функции Python-библиотеки для программирования квадрокоптера на языке программирования, принципы создания и работы подобной библиотеки;
- алгоритмы составления программы для решения многоуровневой задачи;
- процедурное программирование;
- принципы моделирования и степени детализации модели;
- правила использования датчиков и обратной связи;
- возможности использования справочной системы и библиотек программ;
- теоретические основы работы робототехнических устройств;
- основные узлы и принципы конструкции квадрокоптера;
- порядок создания алгоритма программы для квадрокоптера;
- правила техники безопасности при работе с компьютерной и электронной техникой, БПЛА.
- роль и применение робототехники в жизни и промышленности;
- принципы построения робототехнических систем и их значение;

уметь:

- создавать программы для робототехнических средств при помощи языка программирования и специализированных библиотек;
- анализировать, планировать предстоящую практическую работу;
- работать по предложенным инструкциям;
- осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- самостоятельно определять математическую модель траектории полета квадрокоптера и исполнения задачи в целом, производить необходимые расчеты и изменения;
- модифицировать имеющиеся программы, инженерные решения;
- самостоятельно и/или с помощью учителя создавать проекты;
- предвосхищать и моделировать поведение робототехнического устройства

в зависимости от внешних условий;

владеть:

- функциями языка программирования для программирования квадрокоптеров;
- способами реализации творческого замысла;
- технологической последовательностью выполнения несложных миссий с помощью квадрокоптера;
- алгоритмами программирования по заданным условиям, по образцу, по заданной схеме, по заданной несложной задаче.

### **Формы и методы контроля**

Результаты освоения курса оцениваются и контролируются, в основном, на основе публичной презентации и/или защиты созданных обучающимися проектов.

Также применяются другие формы контроля:

- тестирование;
- поэтапный мониторинг результатов проектной деятельности;
- контроль результата выполнения практических работ
- защита итогового проекта на свободную тему.

### **Механизм оценивания образовательных результатов**

Для определения уровня знаний, умений и навыков обучающихся используются следующие виды контроля, каждый из которых имеет свое функциональное назначение:

1. Входной контроль проводится в начале периода обучения для определения уровня сложности, на который будет зачислен обучающийся.
2. Тематический контроль осуществляется для определения усвоения обучающимися пройденных тем.
3. Итоговый контроль проводится в конце обучения для определения степени выполнения поставленных задач.

Оценка результатов усвоения теоретических знаний и приобретения практических умений и навыков осуществляется по трём уровням: низкий, средний, высокий.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Предполетная подготовка Знакомство техническими характеристиками квадрокоптера	1	1	2	Устный опрос
2	Полетная практика	2	8	10	Демонстрация модели
3	Основы языка Python	6	6	12	Демонстрация модели
4	Полетные миссии	8	40	48	Демонстрация модели
	<b>Итого</b>			<b>72</b>	

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Раздел «Предполетная подготовка»

Обзор программируемого квадрокоптера Tello Edu и его технических характеристик. Комплектация набора квадрокоптера. Принципы подключения к компьютеру. Система команд (SDK) и ее реализация в Техника безопасности. Разделение на группы для работы. Правила совместной работы.

#### Раздел «Полетная практика»

Полетные миссии с управлением через приложение Tello. Полетные миссии с визуальным контролем. Полетные миссии в режиме FPV.

#### Раздел «Основы языка Python»

История языка Python, сфера применения языка, различие в версиях, особенности синтаксиса. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных, строки, списки, кортежи.

#### Раздел «Полетные миссии»

Взлет и посадка. Движение по осям, включение и выключение видеопотока, повороты. Прямолинейные движения с поворотами и без поворотов. Полет по траектории квадрата. Оптимизация программы с помощью циклов со счетчиком и до условия. Полет по траектории пятиугольника. Универсальная функция для полета по траектории правильного многоугольника. Полеты по траектории многоугольников по точным координатам. Алгоритмы исследования ограниченной области. Полет из края в край исследуемой области. Практическая работа Компьютер с программным текущий контроль – области, движение по спирали. Нахождение объекта с помощью инфракрасного высотометра. Реакция на событие. Освоение навыков анализа видеопотока и телеметрии. Программное пилотирование вне пределов видимости. Управление роботом с обратной связью. Автономный полет, получение данных с высотометра. Программирование реакции на событие. Моделирование совместных миссий. Синхронный старт.

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»
1	Начало учебного года	01 сентября
2	Продолжительность учебного периода на каждом году обучения	36 учебных недель
3	Продолжительность учебной недели	5 дней
4	Периодичность учебных занятий	1 раз в неделю
5	Количество занятий на каждом году обучения	36 занятий
6	Количество часов всего	72
7	Окончание учебного года	31 мая
8	Период реализации программы	01.09.2023 – 31.05.2024

### **Организационно-педагогические условия реализации программы**

#### **Кадровое обеспечение реализации программы**

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, имеет высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

#### **Методическое обеспечение программы**

На занятиях используются различные *образовательные технологии* – технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология исследовательской деятельности, коммуникативная технология обучения, технология решения изобретательских задач, проектная и здоровьесберегающая технологии.

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий. Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует различные методические и дидактические материалы.

#### **Материально-техническое обеспечение**

Оборудование:

1. Ноутбуки с доступом в сеть Интернет и модулями WiFi;
2. Проектор или интерактивная панель;
4. Квадрокоптер Tello Edu по одному на группу учащихся из 2-х человек.

Программное обеспечение:

1. Браузер
2. Интерпретатор языка Python 3.x
3. Любая среда разработки Python;

**Список литературы:**

Нормативно-правовые документы:

1. Конвенция о правах ребенка, одобренная Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989 г.
2. Конституция РФ.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
4. Федеральный Закон от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся».
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»