

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ
администрации городского округа «Город Калининград»
**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА КАЛИНИНГРАДА СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 56**

ПРОЕКТ

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Программирование беспилотного летательного аппарата
Robomaster Tello Talent на языке Python»**

Возраст обучающихся 9-12 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор программы:
Пляскин Константин Георгиевич
заместитель директора по УВР

г. Калининград, 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Образовательная программа внеурочной деятельности детей «Программирование беспилотного летательного аппарата Robomaster Tello Talent на языке Python» является программой технической направленности. БПЛА является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Изучение основ программирования очень перспективно и важно именно сейчас. За последние годы успехи в беспилотном пилотировании и автоматизации беспилотных систем изменили личную и деловую сферу нашей жизни. Беспилотники широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в военном деле, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, а также широкое применение с медиасфере.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

На занятиях учащиеся развивают инженерное мышление, получают практические навыки пилотирования и программирования БПЛА. Данная программа направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Современная школа меняется: важна не сумма тех знаний, которые получит ученик, а важен личностный рост. Поэтому содержание программы направлено на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) - это устройство, способное выполнять полеты без прямого участия человека на борту, управляемое с помощью радиоуправления или автономной системы управления.

Robomaster Tello Talent - это модель БПЛА, разработанная компанией DJI для обучения программированию и пилотированию дронов. Она оснащена камерой, датчиками и возможностью подключения к компьютеру для программирования.

Python - это высокоуровневый язык программирования, который широко используется для разработки программного обеспечения в различных областях, включая робототехнику и авиацию.

Программирование - это процесс создания программного обеспечения, включающий в себя написание кода, отладку и тестирование программы.

Код - это набор инструкций, написанных на языке программирования, которые определяют поведение программы.

Алгоритм - это последовательность действий, необходимых для выполнения определенной задачи. В программировании алгоритмы используются для описания логики работы программы.

Датчики - это устройства, используемые для измерения физических параметров, таких как расстояние, скорость, температура и т.д. В БПЛА датчики используются для получения информации о положении и движении дрона в пространстве.

Радиоуправление - это метод управления БПЛА с помощью радиосигнала, передаваемого с пульта управления. Он позволяет пилоту контролировать полет дрона в режиме реального времени.

Автономная система управления - это система, которая позволяет БПЛА выполнять заданные задачи без прямого участия человека на борту. Она основана на использовании датчиков и алгоритмов, которые позволяют дрону принимать решения и выполнять действия самостоятельно.

Направленность программы (техническая, естественнонаучная).

Ручное и программное управление беспилотным летательным аппаратом на базе Robomaster Tello Talent.

Содержание программы направлено на воспитание интереса к познанию нового, развитию наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять интуицию, творчески подходить к решению учебной задачи. Содержание может быть использовано для показа учащимся возможностей применения тех знаний и умений, которыми они овладевают на уроках.

Программа разработана с учётом возрастных и психологических особенностей младшего возраста школьника, представляет систему интеллектуально-развивающих занятий для учащихся.

Уровень освоения программы

Ознакомительный, базовый.

Актуальность образовательной программы

Обусловлена тем, что развитие навыков вычислительного мышления и программирования является фундаментом для формирования инженерно-технических компетенций учащихся. Сфера применения беспилотных летательных аппаратов на сегодняшний день обширна, начиная от любительской фото-и видеосъемки, и, заканчивая обследованием промышленных и сельскохозяйственных объектов..

Педагогическая целесообразность образовательной программы.

В результате обучения по представленной программе учащиеся расширят свои знания в области устройства и сферы применения летательных беспилотных аппаратов, получат навыки составления алгоритмов траектории полета в трехмерном пространстве и научатся реализовывать их на языке программирования Python. По завершению курса у учащихся будет сформирована база знаний, достаточная для участия в профильных конкурсах и олимпиадах. Приобретенные в процессе обучения навыки программирования сформируют у учащихся фундамент для подготовки к олимпиадам по информатике. Знание содержания курса является

обязательным для продолжения изучения алгоритмов планирования полета беспилотного летального аппарата с использованием картографических сервисов, организации съемки и анализа данных в старших классах..

Практическая значимость образовательной программы

Непосредственная практическая работа с БПЛА позволяет развить в дальнейшей жизни полученные навыки.

Образовательная программа "Программирование беспилотного летательного аппарата Robomaster Tello Talent на языке Python " для детей 9-12 лет имеет огромную практическую значимость. В современном мире, где технологии развиваются с невероятной скоростью, БПЛА являются одним из самых перспективных направлений для будущих профессионалов. Программа помогает детям понять основы пилотирования и программирования автопилотов, что будет крайне полезно в формировании будущей карьеры.

Одним из главных преимуществ программы является ее интерактивность. Дети не только учатся теории, но и сами управляют летательными аппаратами, и создают программы для них. Это помогает развить логическое мышление, творческий подход к решению задач и умение работать в команде. Все эти навыки необходимы в любой сфере деятельности и помогут детям достигнуть успеха в будущем.

Кроме того, программа также способствует развитию интереса к науке и технике. Дети узнают о новых технологиях, экспериментируют и создают свои проекты, что помогает им понять, как работают механизмы и устройства. В результате, дети начинают видеть науку и технику не только как абстрактные понятия, но и как реальные объекты, которые можно создавать и управлять.

Принципы отбора содержания образовательной программы.

Образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей:

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

Отличительные особенности программы

Программа построена по модульному принципу, набор детей в объединение осуществляется из числа обучающихся начальных классов МАОУ СОШ № 56. Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав групп от 10 до 15 человек.

Программа реализуется в рамках деятельности школьного технопарка «Кванториум» и является бесплатной для обучающихся.

Цель образовательной программы

Сформировать у обучающихся устойчивые знания и навыки в области управления беспилотными летательными аппаратами на базе Robomaster Tello Talent.

Задачи образовательной программы

Обучающие:

- Сформировать знания в сфере геопространственных технологий, космической съемки, аэросъемки, систем позиционирования и картографирования;
- Обучить базовым алгоритмам и основам программирования на языке Python;
- Развить навыки решения олимпиадных задач по программированию на языке Python;
- Сформировать умения и навыки в области ручного и программного (на языке Python) управления беспилотными летательными аппаратами;
- Развить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- Развить коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;
- Расширить навыки самообразования на основе мотивации к познанию и творчеству;
- Развить алгоритмическое и критическое мышление;
- Развить навыки проектной и исследовательской деятельности.

Воспитательные задачи:

- Сформировать уважительное отношение к совместной проектной работе, товарищам по команде, вкладу каждого участника в достижении общей цели;
- Привить понятие бережного отношения к оборудованию;
- Сформировать знания в области техники безопасности при работе компьютерной техникой и с механическими частями летательных устройств;
- Раскрыть творческий потенциал школьников с дальнейшей ориентацией на участие в соревнованиях разного уровня.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.

Программа предлагается для освоения школьниками 9-12 лет (3-6 классы) Набор детей в объединение свободный. Состав группы – постоянный, может быть разнополым и разновозрастным в пределах (9-10 и 11-12 лет соответственно). Наиболее оптимальное количество детей в группе – 15 человек, что позволяет педагогу дать индивидуальную консультацию учащимся.

Формы обучения по образовательной программе

Форма обучения – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 72 часа. Продолжительность занятий 40 минут, между занятиями установлены 10-минутные перемены. Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Объем и срок освоения образовательной программы

36 недель в рамках 1-го учебного года. Общее количество часов – 72 часа.

Основные методы обучения

- устный,
- проблемный,
- частично-поисковый,
- исследовательский,
- проектный,
- формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).

- обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).

- контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа).

- создание ситуаций творческого поиска.

- стимулирование (поощрение).

Планируемые результаты

Образовательные.

Будут знать:

- историю развития и профессиональные сферы применения беспилотных летательных устройств;
- базовые принципы полета и управления беспилотным устройством;
- устройство и компоненты квадрокоптера;
- интерфейс приложения для управления Robomaster Tello Talent;
- синтаксис и конструкции языка программирования Python;
- назначение переменной при составлении программ;
- базовые алгоритмы решения задач с использованием языка программирования Python;
- основы позиционирования объекта в двухмерном и трехмерном пространстве;
- алгоритмы программирования траектории полета квадрокоптера в соответствии с заданными условиями;

Будут уметь:

- управлять беспилотным летательным аппаратом на базе Robomaster Tello Talent с помощью мобильного приложения;
- реализовывать алгоритмы решения задач на языке Python с использованием списков, строк, словарей, кортежей и множеств;
- составлять карту (график) траектории полета квадрокоптера в двухмерной и трехмерной системе координат;
- создавать скрипты на языке Python для управления Robomaster Tello Talent с использованием линейных, разветвляющихся и циклических конструкций;
- программировать клавиши клавиатуры для управления исполнителем

Развивающие.

- смогут использовать коммуникационные технологии в учебе и повседневной жизни, формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- смогут находить альтернативные решения поставленной проблемы, соотносить свои действия с планируемыми результатами, корректировать их в соответствии с изменяющимися условиями, оценивать правильность выполнения прикладных задач;
- будут демонстрировать результаты совместной исследовательской и проектной деятельности.

Воспитательные.

- научатся взаимодействовать и сотрудничать со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, проектной и соревновательной деятельности;
- научатся уважать мнение товарищей при совместной работе над проектами, ценить вклад каждого участника в достижение общей цели.

Механизм оценивания образовательных результатов.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий.

В качестве домашнего задания предлагаются задания для учащихся по сбору и изучению информации по выбранной теме; выяснение технической задачи, определение путей решения технической задачи.

В программе не предусмотрено жесткое разделение учебного времени и фиксированного порядка прохождения тем: эту задачу учитель решает сам, с учетом условий образовательного учреждения и возрастом учащихся.

Учащиеся, работая по интерактивным инструкциям и заданиям учителя, повторяют за учителем и анализируют получившиеся результаты и сложности их решения. Далее они выполняют самостоятельную работу по теме.

Помощь учителя при данной форме работы сводится к определению основных направлений работы и к консультированию учащихся.

Самостоятельная работа выполняется учащимися в форме проектной деятельности, может быть индивидуальной, парной и групповой. Выполнение проектов требует от детей широкого поиска, структурирования и анализа дополнительной информации по теме.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы

Текущий контроль осуществляется в процессе обучения как результат проектной деятельности при изучении каждого раздела курса. Учащиеся выполняют и защищают групповые проекты: исследование объектов по заданным траекториям (ломаная линия, круг, квадрат, многоугольник, дуга, синусоида, змейка, спираль), панорамная съемка периметра объекта (360 градусов), запись координат перемещения дрона, следование дрона по маркерам, управление группой дронов и др.

Итоговая аттестация проводится в конце обучения в виде групповых соревнований на школьном уровне. Формат олимпиады включает задания на ручное и программное управление квадрокоптером.

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы.

Обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Материально-технические условия

Учебный кабинет на 15 посадочных мест, **соответствующий санитарным нормам СанПин**

Технические средства обучения:

- 1) компьютер;
- 2) проектор;
- 3) сетевой принтер;
- 4) устройства вывода звуковой информации (колонки) для озвучивания всего класса;
- 5) интерактивная доска
- 6) персональный компьютер (ноутбук/ планшет)
- 7) БПЛА Robomaster Tello Talent

Программные средства:

Операционная система Windows 10, АстраЛинукс, Андроид 10 и выше, веб браузер, среда программирования, софт управления БПЛА, дополнительное ПО Tello edu.

Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, 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.

Оценочные и методические материалы

Методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех

участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Методическое обеспечение программы

Обеспечение программы методическими видами продукции (разработки игр, занятий, бесед и т.п.);

Рекомендации по проведению практических работ и т.п.;

Дидактический и лекционный материал, методика по исследовательской и проектной работе, тематика исследовательской работы;

Олимпиадные и конкурсные задания, ребусы;

Методики расслабляющих упражнений при работе с компьютером (для глаз);

Таблицы (наглядные пособия);

Методические материалы «Среда программирования»;

Обучающее программное обеспечение Tello edu

Уровневая дифференциация образовательной программы

Уровневая дифференциация образовательной программы «Программирование беспилотного летательного аппарата Robomaster Tello Talent на языке Python» позволяет каждому ребенку получить знания и навыки в соответствии с его возрастом и уровнем подготовки. Программа состоит из трех уровней, каждый из которых представляет собой последовательное развитие тематических блоков.

На первом уровне ребенок познакомится с основами компьютерной грамотности, научится работать с текстовыми и графическими редакторами, освоит основы программирования и создания веб-страниц. На втором уровне дети будут изучать более продвинутые технологии, такие как создание игр, разработка мобильных приложений, работа с базами данных. На третьем уровне участники программы будут изучать технологии искусственного интеллекта и робототехники.

Каждый уровень программы «Программирование беспилотного летательного аппарата Robomaster Tello Talent на языке Python» предполагает

не только получение теоретических знаний, но и их практическое применение. Ребенок будет создавать свои проекты, решать задачи и участвовать в командных проектах, что позволит ему лучше усвоить материал и развить свои творческие способности.

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

9 месяцев обучения (72 часа, 1 раз в неделю)

Раздел 1. Основы авиаконструирования и ручного управления беспилотным летательным аппаратом. Раздел посвящен изучению истории авиаконструирования, физике полета и устройству беспилотного летательного аппарата. Практическая часть раздела поможет сформировать навыки ручного управления квадрокоптером, сначала в авиасимуляторе, а затем и на практике с помощью мобильного приложения Tello.

Тема 1-4. История авиаконструирования. Техника безопасности и правила поведения в классе. Теоретические основы полета. Устройство квадрокоптера. Особенности управления беспилотным летательным аппаратом. Ручное управление квадрокоптером Robomaster Tello Talent с помощью мобильного приложения.

Теория. Знакомство с историей развития авиаконструирования. Обзор беспилотных летательных аппаратов и области их применения. Почему квадрокоптер летает и сохраняет равновесие? Общие понятия аэродинамики винта. Устройство квадрокоптера: микроконтроллер, виды двигателей, особенности конструкции рамы, количество и расположение винтов, направление их вращения, характеристики аккумулятора. Дополнительные компоненты квадрокоптера: камера, GPS-приемник, гироскопический датчик. Возможности мобильного приложения Tello и интерфейс управления квадрокоптером.

Практика. Разработка модели беспилотного летательного аппарата в соответствии с решением поставленных задач. Управление моделью квадрокоптера в симуляторе. Ручное управление квадрокоптером Robomaster Tello Talent с помощью мобильного приложения. Использование режимов полета мобильного приложения Tello.

Текущий контроль

Демонстрация учащимися навыков ручного управления квадрокоптером и режимов полета с помощью мобильного приложения Tello: «Мячик», «Круг», «Разворот 360 градусов», «Воздушный шар», «Трюки».

Раздел 2. Основы программирования Robomaster Tello Talent на языке Python. Содержание раздела посвящено изучению языка программирования Python на примерах решения задач по информатике и реализации алгоритмов автономного управления квадрокоптером с использованием линейных, условных и циклических конструкций.

Тема 5-30. Среда разработки Python IDLE. Переменная. Типы данных. Вывод данных. Конкатенация, комбинированный вывод, f-строки. Ввод данных. Арифметические и логические операции. Тренировочные полеты. Простая навигация. Панорама 360. Условные конструкции в Python. Цикл с условием while. Операторы break и continue. Программирование интерфейса выбора траектории полета квадрокоптера. Цикл for. Функция range(). Циклические алгоритмы программирования траектории полета. Траектории обнаружения объекта. Чтение и обработка данных с высотомера. Обследование объектов с помощью видео потока данных. Криволинейные

траектории полета в трехмерном пространстве. Движение по синусоиде. Правило «правой руки». Следование рельефу по показаниям датчика. Панорамная съемка периметра объекта. Использование уравнений и тригонометрических функций (на базовом уровне). Космические скорости. Линейное изменение скорости полета. Применение полетных карточек при программировании траектории полета. Списки. Алгоритмы и методы обработки списков. Регистрация изменения высоты квадрокоптера в виде списка. Двумерные списки. Расчет и анализ данных перемещения квадрокоптера. Объединение нескольких квадрокоптеров в «Рой дронов». Подготовка к школьному этапу соревнований по ручному и автономному управлению квадрокоптерами. Школьный этап соревнований по ручному и автономному управлению Robomaster Tello Talent.

Теория. Интерфейс среды разработки Python IDLE. Синтаксис языка. Правила создания переменной. Типы данных. Ввод и вывод данных. Конкатенация строк. Вывод f-строк. Математические и логические операции в Python. Виды ошибок программы. Виды алгоритмов. Циклические конструкции. Виды условных конструкций (полное и неполное ветвление, вложенные условия). Декартова система координат. Последовательность Фибоначчи, алгоритм Евклида, факториал числа. Синусоида. Списки, массивы и операции над ними.

Практика. Установка среды программирования Python IDLE. Управление квадрокоптером Robomaster Tello Talent с помощью мобильного приложения.

Выполнение операций в интерактивном режиме Python Shell. Проверка и изменение типа данных.

Вывод и сложение строк. Комбинированный вывод с использованием аргументов `sep` и `end`. Вывод и форматирование с помощью f-строк.

Способы ввода строк и чисел. Решение задач: «Вычисление возраста пользователя», «Тест/Анкета».

Выполнение арифметических и логических операций на языке Python. Создание программы «Калькулятор».

Установка библиотек `tello_binom` и `djitellopy`. Создание шаблона программы для Robomaster Tello Talent. Включение и выключение видео потока. Панорама 360 градусов. Тренировка прямолинейных движений. Траектория «Ломаная линия».

Разбор разветвляющихся алгоритмов: «Наибольшее из двух чисел», «Наибольшее из трех чисел», «Четные и нечетные числа», «Программный интерфейс выбора команд», Решение задач по программированию на использование условных конструкций. Программирование взлета по вводу числа с клавиатуры.

Разбор циклических алгоритмов (`while`): «Вывод четных/нечетных чисел в заданном диапазоне», «Подсчет суммы положительных/ отрицательных чисел», «Треугольник из символов*», «Подсчет разрядов целого числа», «Вычисление суммы цифр числа», «Последовательность Фибоначчи», «Наибольший общий делитель – Алгоритм Евклида». Решение задач на

применение циклических конструкций с условием и операторами break, continue. Создание интерфейса выбора траектории полета с помощью интерактивного ввода команд: 1 – «взлет», 2 – «посадка», 3 – «панорама 360», 4 – «вверх-вниз», 5 – «полет по прямой и обратно».

Разбор циклических алгоритмов (for): «Перебор последовательности, строки», «Подсчет количества символов в строке», «Квадрат из символов *», «Сумма четных и нечетных чисел», «Факториал», «Таблица Пифагора». Решение задач на применение циклических конструкций.

Траектория полета «Квадрат». Проект «Патрулирование лунной базы».

Траектория полета «Многоугольники». Реализация проекта «Облет лунной базы»

Траектории полета «Змейка», «Спираль». Проект «Поиск лунохода» - сканирование сектора с обнаружением объекта.

Проект «Осмотр станции» с помощью видео потока данных.

Траектория полета «Дуга». Проект «Доставка сообщений» - облет препятствий

Проект «Прокладка линии связи».

Проект «Следование рельефу по показаниям датчика» - сохранение постоянной высоты относительно рельефа поверхности

Создание математической модели. Проект «Осмотр астероида».

Проекты «Космические скорости», «Облет станций», «Преодоление препятствий».

Решение прикладных задач по подготовке к соревнованиям

Разбор алгоритмов: «Способы создания списка», «Способы заполнения списка, метод append()», «Заполнение списка случайными числами», «Вывод четных/нечетных элементов массива», «Вывод суммы элементов массива», «Перестановка элементов списка», «Удаление элемента списка», «Сортировка элементов массива».

Решение задач с использованием списков. Регистрация изменения высоты квадрокоптера в виде списка

Разбор алгоритмов: «Заполнение двумерного массива случайными числами», «Перестановка строк, столбцов и значений матрицы», «Сортировка значений матрицы». Решение задач с использованием двумерных списков. Расчет и анализ координат перемещения квадрокоптера.

Программирование группового полета дронов: «Ромб», «Клин».

Решение прикладных заданий по ручному и автономному управлению квадрокоптером.

Итоговая аттестация. Соревнования по управлению и программированию беспилотных летательных аппаратов на уровне школы.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название раздела	Кол-во часов	Теория	Практика	Самостоятельная работа	Формы аттестации
Раздел 1. Основы авиаконструирования и ручного управления беспилотным летательным аппаратом						
1	История авиаконструирования. Техника безопасности и правила поведения в классе	1	1		Групповое составление кластера. Диагностика творческих способностей учащихся	Устный опрос Самостоятельная работа
2	Теоретические основы полета. Особенности управления беспилотным летательным аппаратом	1	1		Решение задач на определение направления движения. Управление моделью квадрокоптера в авиасимуляторе	Устный опрос Решение задач
3	Устройство квадрокоптера	2	1	1	Разработка модели БПЛА Управление моделью квадрокоптера в авиасимуляторе	Устный опрос Практическая работа
4	Ручное управление квадрокоптером Robomaster Tello Talent с помощью мобильного приложения	2		2	Управление квадрокоптером Robomaster Tello Talent с помощью мобильного приложения	Практическая работа Зачёт
Раздел 2. Основы программирования Robomaster Tello Talent на языке Python						
5	Среда разработки Python IDLE	2	1	1	Установка среды программирования Python IDLE Управление квадрокоптером Robomaster Tello Talent с помощью мобильного приложения	Устный опрос Тест Практическая работа
6	Переменная. Типы данных	2	1	1	Практические задания «Выполнение операций в интерактивном режиме Python	Устный опрос Тест Практическая работа

					Shell», «Правила создания переменной», «Проверка типа данных», «Изменение типа данных». Задания на проверку знаний Управление квадрокоптером Robomaster Tello Talent с помощью мобильного приложения	
7	Вывод данных. Конкатенация, комбинированный вывод, f-строки	1		1	Практические задания «Вывод и сложение строк», «Комбинированный вывод с использованием аргументов sep и end», «Вывод и форматирование с помощью f-строк». Задания на проверку знаний Управление квадрокоптером Robomaster Tello Talent с помощью мобильного приложения	Практическая работа Тест
8	Ввод данных	1		1	Практические задания «Способы ввода строк и чисел», «Тест/анкета», «Вычисление возраста пользователя» Управление квадрокоптером Robomaster Tello Talent с помощью мобильного приложения	Практическая работа Тест
9	Арифметические и логические операции	2	1	1	Практическая работа	Практическая работа Тест

					«Калькулятор» Управление квадрокоптером Robomaster Tello Talent с помощью мобильного приложения	
10	Тренировочные полеты. Простая навигация. Панорама 360	2		2	Установка библиотек tello_binom и djitellory. Создание шаблона программы для Robomaster Tello Talent. Включение и выключение видео потока. Панорама 360 градусов. Тренировка прямолинейных движений. Траектория «Ломаная линия»	Практическая работа
11	Условные конструкции в Python	2	1	1	Практические задания «Наибольшее из двух чисел», «Наибольшее из трех чисел», «Четные и нечетные числа», «Программный интерфейс выбора команд», «Решение задач по программированию на использование условных конструкций» Программирование взлета по вводу числа с клавиатуры	Устный опрос Практическая работа Решение задач Тест
12	Цикл с условием while. Операторы break и continue	2		2	Практические задания «Вывод четных/нечетных чисел в заданном диапазоне», «Подсчет суммы положительных/	Практическая работа Решение задач Тест

					отрицательных чисел», «Треугольник из символов *», «Подсчет разрядов целого числа», «Вычисление суммы цифр числа», «Последовательность Фибоначчи», «Наибольший общий делитель – Алгоритм Евклида», Решение задач на применение циклических конструкций с условием и операторами break, continue	
13	Программирование интерфейса выбора траектории полета квадрокоптера	2		2	Создание интерфейса выбора траектории полета с помощью интерактивного ввода команд: 1 – «взлет» 2 – «посадка» 3 – «панорама 360» 4 – «вверх-вниз» 5 – «полет по прямой и обратно»	Практическая работа
14	Цикл for. Функция range()	2		2	Практические задания «Перебор последовательности и строки», «Подсчет количества символов в строке», «Квадрат из символов *», «Сумма четных и нечетных чисел», «Факториал», «Таблица Пифагора», Решение задач на применение	Практическая работа Решение задач Тест

					циклических конструкций	
15	Циклические алгоритмы программирования траектории полета	4		4	Траектория «Квадрат». Реализация проекта «Патрулирование лунной базы». Траектория «Многоугольники». Реализация проекта «Облет лунной базы»	Практическая работа
16	Траектории обнаружения объекта. Чтение и обработка данных с инфракрасного высотомера	2		2	Траектория «Змейка» Траектория «Спираль» Реализация проекта «Поиск лунохода» - сканирование сектора с обнаружением объекта	Практическая работа
17	Обследование объектов с помощью видео потока данных	2		2	Реализация проекта «Осмотр станции» с помощью видео потока данных	Практическая работа
18	Криволинейные траектории полета в трехмерном пространстве	2		2	Траектория «Дуга» Реализация проекта «Доставка сообщений» - облет препятствий	Практическая работа
19	Движение по синусоиде. Правило «правой руки»	2		2	Реализация проекта «Прокладка линии связи»	Практическая работа
20	Следование рельефу по показаниям датчика	2		2	Реализация проекта «Следование рельефу по показаниям датчика» - сохранение постоянной высоты относительно рельефа поверхности	Практическая работа
21	Панорамная съемка периметра объекта. Использование уравнений и тригонометрических функций (на базовом уровне)	4	1	3	Создание математической модели. Реализация проекта «Осмотр астероида»	Практическая работа

22	Космические скорости. Линейное изменение скорости полета	2	1	1	Реализация проекта «Космические скорости»	Практическая работа
23	Применение полетных карточек при программировании траектории полета	8		8	Реализация проекта «Облет станций» Реализация проекта «Преодоление препятствий» Решение прикладных задач по подготовке к соревнованиям	Практическая работа
24	Списки. Алгоритмы и методы обработки списков	3	1	2	Практические задания «Способы создания списка», «Способы заполнения списка, метод append()», «Заполнение списка случайными числами», «Вывод четных/нечетных элементов массива», «Вывод суммы элементов массива», «Перестановка элементов списка», «Удаление элемента списка», «Сортировка элементов массива». Решение задач с использованием списков	Устный опрос Практическая работа Решение задач Тест
25	Регистрация изменения высоты квадрокоптера в виде списка	1		1	Регистрация изменения высоты квадрокоптера в виде списка	Практическая работа
26	Двумерные списки	2		2	Практические задания «Заполнение двумерного массива случайными числами»,	Устный опрос Практическая работа Решение задач Тест

					«Перестановка строк, столбцов и значений матрицы», «Сортировка значений матрицы». Решение задач с использованием двумерных списков	
27	Расчет и анализ данных перемещения квадрокоптера	4		4	Расчет и анализ координат перемещения квадрокоптера	Практическая работа
28	Объединение нескольких квадрокоптеров в «Рой дронов»	4		4	Программирование группового полета дронов: «Ромб», «Клин»	Практическая работа
29	Подготовка к школьному этапу соревнований по ручному и автономному управлению квадрокоптерами	2		2	Решение прикладных заданий по ручному и автономному управлению квадрокоптером	Практическая работа
30	Школьный этап соревнований по ручному и автономному управлению Robomaster Tello Talent	4		4	Решение прикладных заданий по ручному и автономному управлению квадрокоптером	Практическая работа
	Всего	72	10	62		

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «В мире цифры»
1	Начало учебного года	01.09.2023
2	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3	Количество учебных часов в год	72 часа
4	Периодичность учебных занятий	2 раза в неделю по 1 часу
5	Продолжительность учебных занятий	40 минут
6	Продолжительность учебной недели	5 дней
7	Окончание учебного года	31.05.2024
8	Аттестация обучающихся	Промежуточная – декабрь 2023 года. Итоговая – май 2024 года
9	Текущее комплектование (дополнительный приём)	В течение всего учебного периода согласно заявлениям (при наличии свободных мест)

Рабочая программа воспитания содержит:

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) формирование коммуникативной культуры;
- 8) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков, посредством информационно-коммуникативных технологий.

Используемые формы воспитательной работы: лекция, викторина, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, моделирование, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к повышению уровня интеграции информационных технологий; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности, формирование культуры умеренного потребления контента из цифровой среды, повышение правовой грамотности.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь (регулярно в течении года)
2.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
4.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь-май
5.	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Декабрь-май
6.	Беседа о празднике «День защитника Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
7.	Беседа о празднике «8 марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
8.	Открытое занятия	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Май

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599.
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам".
5. 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».
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области".

Для педагога дополнительного образования

1. Бродин М.Н. Программирование квадрокоптера на языке Python. Программа для общеобразовательных учреждений. 6-е издание – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014
2. Корешкин И. А. История авиации и воздухоплавания. – Москва, 2021. – 280с.
3. Робототехнический модуль «Аэро». Учебно-методическое пособие. – Москва, 2018.
4. Яценков В. С. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. – СПб., 2017. – 256с
5. Robomaster Tello Talent. Руководство пользователя. – 26с.

Электронное сопровождение:

1. Робототехнический модуль «Аэро». Учебно-методическое пособие. – Москва, 2018. – <https://examen-technolab.ru/instructions/ta-0841-mp.pdf>
2. Руководство пользователя dji ROBOMASTER TT Mission Pad и Flight Map <https://manuals.plus/ru/dji/robomaster-tt-mission-pad-and-flight-map-manual#axzz7czF8dY9w>

3.

https://uchebnik.mos.ru/composer3/document/31693263/view?article_id=1sjjjjym13h&y_coord=0

4. Tello SDK 2.0 User Guide.pdf

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