[**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Центр образования № 52 им. В.В. Лапина»**](http://co52tula.ru/)

 **(МБОУ «ЦО № 52 им. В.В.Лапина»)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПРИНЯТА |  | УТВЕРЖДАЮ |
| решением педагогического совета от \_\_\_31.08.2023\_\_\_\_  Протокол № \_\_1\_\_\_\_ |  | Директор МОБУ «ЦО № 52 им. В.В. Лапина»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ С.В.Авдеева/  \_31.08.2023\_\_ № \_62 – 2 - о |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ЦИФРОВОЙ НАПРАВЛЕНОСТИ «ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ**

**И ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ КВАДРАКОПТЕРА»**

**ВОЗРАСТ ОБУЧАЮЩИХСЯ: 7 -9 КЛАСС**

**СРОК РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ: ДВА ГОДА**

Составитель:

учитель физики

Пузакова Елизавета Валерьевна,

без категории

г. Тула

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Направленность программы** – техническая.

**Уровень освоения программы** – базовый.

В современном мире, мире высоких технологий резко возросла популярность беспилотных летательных аппаратов. В основном они используются как инструменты для проведения различных исследований и аэросъемок. Среди приоритетных направлений спасательные операции, охрана природы и порядка, экологический и сельскохозяйственный мониторинг, научные исследования. Развитие беспилотных технологий позволяет исключить присутствие человека в опасных для него ситуациях. Беспилотные летательные аппараты являются одними из наиболее динамично развивающихся технических систем военного назначения. Использование беспилотников в сельском хозяйстве на данный момент можно назвать весьма ограниченным, не смотря на их высокий потенциал. В настоящее время уделяется большое внимание цифровизации как целостной экономики России, так и агропромышленного комплекса в частности. Поэтому в настоящее время развивающемуся обществу необходимы как высококлассные специалисты разработчики, так и умелые пользователи. Доступность малых беспилотных аппаратов (квадракоптеров) вызывает большой интерес у подростков, увлекающихся управлением виртуальных объектов на экранах планшетов и ноутбуков. Виртуальный мир переходит в реальность, которая позволяет получить конкретные результаты: от видеоролика школьного флеш-моба до серьезного исследования экологического состояния родного села.

Данная программа реализуется в рамках технической направленности. Занимаясь в объединении **«Основы пилотирования и практического применения квадрокоптера»**, ребята знакомятся не только с беспилотными аппаратами, но и получают навыки ведения исследовательской, проектной работы по их пилотированию, организации процесса видеосъемки.

**Новизна** программы заключается в комплексном подходе к организации овладения инновационными технологиями: основы пилотирования, цифровая аэросъемка, обработка полученной информации, исследовательская, проектная работа. В процессе деятельности обучающиеся сталкиваются с решением технических вопросов и информационных технологий. В связи с этим у них формируется инженерный подход к решению возникающих проблем.

**Актуальность данной программы** состоит в том, что она, реализуя социальный заказ общества в подготовке технически грамотных личностей, решает проблемы личностного развития подростка.

**Педагогическая целесообразность** состоит в том, что через приобщение обучающихся к беспилотным и информационным технологиям формируется техническое мышление современного подростка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

**Практическая значимость.** В ходе подготовки обучающиеся получают теоретические знания и практические навыки, которые позволяют управлять квадрокоптерами в различных погодных условиях, проводить практикоориентированную видеосъёмку объектов с различной высоты, обрабатывать полученную информацию. Так как беспилотные технологии активно внедряются во все сферы современной жизни, то данные навыки и знания будут востребованы в их профессиональной деятельности.

**Цель программы:**

раскрыть обучающимся основы пилотирования и определить области практического применения квадрокоптера

**Задачи программы:**

1.Изучить основы пилотирования и практического применения квадрокоптера

2.Развить интерес к техническим видами спорта, инженерной деятельности, способствовать развитию коммуникативных навыков и ИКТ-компетенций. Способствовать положительной динамике развития следующих качеств личности подростков: быстроты, скорости реакции, выносливости, выдержки, терпения, настойчивости, концентрации внимания, сосредоточенности, работоспособности.

3. Способствовать воспитанию патриотизма, чувства гордости за Отчизну, коллективизма.

**Отличительная особенность** данной программы заключаются в том, что наряду с навыками управления квадрокоптером и проведения аэросъемки, её результаты используются для реализации проектов социальной, научной, технической, экологической направленности. Параллельно с данным процессом, у обучающихся формируется необходимая грамотность в области видеомонтажа и умение планировать свою деятельность.

Программа личностно ориентирована. Подростку предоставляется возможность сделать выбор, в соответствии с его склонностями и способностями, объекта работы, подобрать приемлемые для него формы работы.

**Режим занятий:** срок реализации программы – 2 года. Объём занятий в год –36 часов. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 45 минут.

**Ожидаемые результаты:**

По окончании обучения обучающиеся должны

*Знать:*

• технику безопасности и предъявляемые требования к организации полетов;

• сведения по истории развития беспилотных летательных аппаратов;

• основные конструктивные особенности моделей квадракоптеров.

• возможные неисправности КВК и способы их устранения.

*Уметь:*

• пилотировать квадрокоптер по заданному маршруту;

• снимать видео;

• обрабатывать видео и фотосъемки с помощью специальных программ;

• налаживать контакты среди сверстников и взрослых, договариваться о совместных делах, распределять между собой обязанности;

• пользоваться справочной литературой, искать материал в сети Интернет.

*По окончании обучения наблюдается положительная динамика развития следующих качеств личности у подростков:*

• динамических физических качеств: быстроты, скорости реакции.

• качеств, связанные со способностью выдерживать большие и длительные нагрузки: выносливости, выдержки, терпения, настойчивости, концентрации внимания, сосредоточенности, работоспособности.

**Планируемые личностные, предметные и метапредметные результаты освоения программы**

Сформулированная цель реализуется через достижение образовательных результатов. Эти результаты структурированы по ключевым задачам дополнительного общего образования, отражающим индивидуальные, общественные и государственные потребности, и включают в себя личностные, предметные, метапредметные результаты.

**Личностные результаты:**

• формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

• формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

• формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

**Предметные результаты:**

• умение использовать терминологию моделирования;

• умение пилотировать квадрокоптер по заданному маршруту;

• умение снимать видео;

• обрабатывать видео и фотосъемки с помощью специальных программ.

**Метапредметные результаты:**

• умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

• владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

• умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и делать выводы;

• умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;

• владение устной и письменной речью.

Проектная деятельность отражает основные направления цифровизации сельского хозяйства, представленные в Концепции «Научнотехнологического развития цифрового сельского хозяйства «Цифровое сельское хозяйство».

Темы проектов для выбора: «Аэрофотосъемка школьного спортивного праздника», «Проведение визуального мониторинга улиц поселка Рассвет», «Создание видео-путешествия по экологической тропе «Окрестности поселка Рассвет» и др.

Материально-техническая база: квадрокоптеры, ПК, смартфон, программное обеспечение, мультимедийный проектор, принтер.

**Учебный план первого года обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  П, | Наименование раздела, темы | Количество часов | | | | | |
| п/п |  | Всего | | Теория | | Практика | |
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности | 1 | | 1 | |  | |
| 2 | Беспилотные технологии в современном мире | 1 | | 1 | |  | |
| 3 | Правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов | 1 | | 1 | |  | |
| 4 | Классификация квадракоптеров. | 1 | | 1 | |  | |
| 5 | Правила безопасности и эксплуатации квадрокоптеров. | 4 | | 1 | | 3 | |
| 6 | Квадрокоптер Геоскан Пионер Макс. | 6 | | 2 | | 4 | |
| 7 | Основы пилотирования. | 5 | | 2 | | 3 | |
| 8 | Приемы сложного маневрирования. | 7 | | 2 | | 5 | |
| 9 | Управление движением квадрокоптера по заранее заданной траектории | 4 | | 1 | | 3 | |
| 10 | Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне | 5 | |  | | 5 | |
| 11 | Промежуточная аттестация: показательное выступление, написание реферата «Перспективы развития беспилотных летательных аппаратов» | 1 | |  | | 1 | |
| **Всего** | | | **36** | | **12** | | **24** | |

**План работы первого года обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  П, | Тема занятий | Количество часов | | | | | |
| п/п |  | Всего | | Теория | | Практика | |
| 1 | Вводное занятие. Сквозные технологии цифровой экономики. Инструктаж по технике безопасности |  | | 1 | |  | |
| 2 | Беспилотные технологии в современном мире. |  | | 1 | |  | |
| 3 | Правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов |  | | 1 | |  | |
| 4 | Классификация квадракоптеров. |  | | 1 | |  | |
| 5 | Правила безопасности и эксплуатации квадрокоптеров. |  | | 1 | |  | |
| 6 | Правила безопасности и эксплуатации квадрокоптеров. |  | |  | | 1 | |
| 7 | Правила безопасности и эксплуатации квадрокоптеров. |  | |  | | 1 | |
| 8 | Правила безопасности и эксплуатации квадрокоптеров. |  | |  | | 1 | |
| 9 | Основные принципы работы квадрокоптера, устройство, пульт управления ( назначение кнопок, переключателей, джойстиков, индикаторов), аккумуляторная батарея. Правила эксплуатации, хранения и транспортировки. Предполетная подготовка, тест систем. Возможные неисправности квадрокоптера и способы их устранения. |  | | 1 | |  | |
| 10 | Условия полета, синхронизация, запуск/остановка моторов. Основные режимы управления полетом: взлет/посадка, влево/вправо, вперед/назад, удержание позиции в воздухе. Скорость осуществления поворота в выбранном направлении, угол наклона квадрокоптера при движении, скорость полета, функция «возврат домой». Установка «домашней точки», функция «следуй за мной» |  | | 1 | |  | |
| 11 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 12 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 13 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 14 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 15 | Взлёт, базовые фигуры, посадка. Различные режимы полёта. |  | | 1 | |  | |
| 16 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 17 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 18 | Рассмотрение типичных нештатных ситуаций. |  | | 1 | |  | |
| 19 | Практическая отработка возможных действий для предотвращения поломки или потери квадрокоптера |  | |  | | 1 | |
| 20 | Быстрый спуск, полёт на большой высоте, полёты в дождь и при низкой температуре. Полёты с неисправной батареей, вблизи препятствий, вне визуального контакта. |  | | 1 | |  | |
| 21 | Управление в различных условиях окружающей обстановки (местности, времени года и суток, освещённости). |  | | 1 | |  | |
| 22 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 23 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 24 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 25 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 26 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 27 | Приложение Litchi для управления квадрокоптерами. Создание маршрута для полета квадрокоптера с указанием различных параметров полета |  | | 1 | |  | |
| 28 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 29 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 30 | Практическая работа |  | |  | | 1 | |
| 31 | Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне |  | |  | | 1 | |
| 32 | Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне |  | |  | | 1 | |
| 33 | Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне |  | |  | | 1 | |
| 34 | Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне |  | |  | | 1 | |
| 35 | Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне |  | |  | | 1 | |
| 36 | Промежуточная аттестация: показательное выступление, написание реферата «Перспективы развития беспилотных летательных аппаратов» |  | |  | | 1 | |
| **Всего** | | | **36** | | **12** | | **24** | |

**Содержание программы**

**1.Вводное занятие.**

Сквозные технологии цифровой экономики. Инструктаж по технике безопасности.

**2. Беспилотные технологии в современном мире**

История беспилотных летательных аппаратов. Применения беспилотных технологий в сельском хозяйстве:

• оценка качества посевов и выявление факта повреждения или гибели культур;

• определение точной площади погибших культур;

• аудит и инвентаризация земель, необходимые для совершения сделок

• определение дефектов посева и проблемных участков;

• анализ эффективности мероприятий, направленных на защиту растений;

• мониторинг соответствия структуры и планов севооборота;

• выявление отклонений и нарушений, допущенных в процессе агротехнических работ;

• анализ рельефа и создание карты вегетационных индексов PVI, NDVI;

• сбор информации для службы безопасности, в том числе с выявлением факта незаконного выпаса скота на полях;

• сопровождение строительства систем мелиорации;

• мониторинг хранения корнеплодов в кагатах;

• внесение трихограммы;

• создание карт для дифференцированного удобрения и опрыскивания полей.

Экологический мониторинг. Объективный мониторинг дорожной инфраструктуры. Аэрофотосъемка, составление цифровых моделей рельефа. Использование беспилотных технологий в армии.

**3. Правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов**

Действующие нормативно-правовые документы по использованию беспилотных летательных аппаратов в Российской федерации и в других странах.

**4. Классификация квадракоптеров.**

Основные характеристики (вес, роторы, назначение) 5. Правила безопасности и эксплуатации квадракоптеров. Места, где нельзя или нежелательно летать. Потенциально опасные манёвры.

**6. Квадрокоптер Геоскан Пионер Макс.**

Основные принципы работы квадрокоптера, устройство, пульт управления (назначение кнопок, переключателей, джойстиков, индикаторов), аккумуляторная батарея. Правила эксплуатации, хранения и транспортировки. Предполетная подготовка, тест систем. Возможные неисправности квадрокоптера и способы их устранения. Условия полета, синхронизация, запуск/остановка моторов. Основные режимы управления полетом: взлет/посадка, влево/вправо, вперед/назад, удержание позиции в воздухе. Скорость осуществления поворота в выбранном направлении, угол наклона квадрокоптера при движении, скорость полета, функция «возврат домой». Установка «домашней точки», функция «следуй за мной».

**7. Основы пилотирования.**

Взлёт, базовые фигуры, посадка. Различные режимы полёта. Рассмотрение типичных нештатных ситуаций. Практическая отработка возможных действий для предотвращения поломки или потери квадрокоптера

**8. Приемы сложного маневрирования.**

Быстрый спуск, полёт на большой высоте, полёты в дождь и при низкой температуре. Полёты с неисправной батареей, вблизи препятствий, вне визуального контакта. Управление в различных условиях окружающей обстановки (местности, времени года и суток, освещённости).

**9. Управление движением квадрокоптера по заранее заданной траектории**

Приложение Litchi для управления квадрокоптерами. Создание маршрута для полета квадрокоптера с указанием различных параметров полета.

**10.Управление квадрокоптером на оборудованном полигоне**

**11.Промежуточная аттестация: показательное выступление, написание реферата «Перспективы развития беспилотных летательных аппаратов»**