

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Атамановская средняя школа имени Героя Советского Союза Александра Михайловича Коральского»  
663043 с.Атаманово Сухобутинского района Красноярского края ул. Октябрьская, 33  
Тел./факс: 8(39199)16-3-31 e-mail: atamanovo-szh@mail.ru

<b>РАССМОТРЕНО</b> Руководителем ШМО ДО Городенко О.А. 	<b>СОГЛАСОВАНО</b> Пед. советом Протокол № 11 от «30» августа 2024 г.	<b>УТВЕРЖДЕНО</b> Директором Сергеевой Е.А. Приказ № 4-12 от «02» сентября 2024 г. 
---	---	---

## Дополнительная общеобразовательная программа «Пилотируем и программируем».

рассчитана на обучающихся: 9 – 16 лет

срок реализации: 1 год

направленность: техническая

*Автор-составитель:*  
Щеголев Вячеслав Викторович  
педагог дополнительного образования

с. Атаманово, 2024г.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Пилотируем и программируем» (далее - программа) имеет *техническую направленность*.

По данным Министерства промышленности и торговли Российской Федерации к 2030 году страна будет нуждаться в миллионе операторов и разработчиков беспилотников. В ближайшие 7 лет понадобится 400 000 специалистов в сфере разработки беспилотной авиации.

Уже сейчас мы понимаем, что воспринимаемые за игру умения конструировать, программировать и пилотировать беспилотными летательными аппаратами (далее - БПЛА) вышли на качественно другой уровень — помогают в производстве (модернизация и контроль за качеством), участвуют в соревнованиях, спасают жизни, добывают полезные фото, видео-материалы.

Полет птицы, самолета, дрона имеет способность увлечь внимание любого человека, независимо от возраста. Помимо незабываемых впечатлений от полета «пилот» развивают в себе очень важное качество — чувство ответственности за свои действия. Закрепляя на практике предметы физико-математического профиля, обучающиеся познакомятся с правовыми, экономическими и социальными составляющими управления БПЛА. В этом заключается *педагогическая целесообразность* программы.

*Новизна* данной программы заключается не только в возможности освоить новейшее оборудование для детей района, но и в доступности. Одна из рабочих программ дает возможность детям из отдаленных территорий обучиться с использованием дистанционных образовательных технологий, создать информационное пространство единомышленников, обменяться опытом в период каникул.

В ходе реализации программы обучающиеся станут полноценными участниками проектов (создание и реализация) — они усовершенствуют свои знания, умения и навыки в сборке, программировании и пилотировании, а также «примерят» на себя профессии организаций-партнеров, станут наблюдателями «изнутри».

Наибольшую потребность в работниках испытывают работодатели в таких сферах, как: образование, здравоохранение и предоставление социальных услуг, оптовая и розничная торговля, государственное управление и обеспечение военной безопасности, производстве и распределение электроэнергии, сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. Работодатели приходят к выводу: «необходимо брать ситуацию в свои руки и возвращать квалифицированные кадры со школьной скамьи». Востребованность программ дополнительного образования, направленных на раннюю профориентацию, определяет *актуальность* данной программы.

Программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ (с изм.на 30.12.2021 г.) «Об образовании в Российской Федерации»; Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся»; Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года N 678-р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»; Указ Президента РФ от 29 мая 2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства на 2018–2027 годы; Распоряжение Правительства РФ от 23 января 2021 г. № 122-р «Об утверждении плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года»; Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. N 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации"; Приказ Минпросвещения России от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей»; Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 N АК2563/05 «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при сетевых формах реализации образовательных программ»; Письмо Министерства просвещения РФ от 12 октября 2020 г. N ГД-1736/03 «О рекомендациях по использованию информационных технологий»; Приказ Минпросвещения России от 17 марта 2020 года № 104 «Об организации образовательной деятельности в организациях, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования, образовательные программы среднего профессионального образования, соответствующего дополнительного профессионального образования и дополнительные общеобразовательные программы, в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации»; Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года N 629 Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам; Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 21.03.2022 № 9 "О внесении изменений в санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1/2.4.3598-20; Постановление Правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 363 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» (с изм. На 18.10.2021); Программа занятий разработана в соответствии с нормативно-правовой базой МБОУ «Атамановская СШ им. Героя Советского Союза А.М.Корольского»

*Цель программы:* формирование начальных знаний и инженерных навыков в области проектирования, моделирования, конструирования, программирования и эксплуатации сверхлегких летательных дистанционно пилотируемых летательных аппаратов.

*Задачи:*

Обучающие:

сформировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления квадрокоптером; обучить основным приемам сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем; сформировать умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата; ознакомить со спецификой деятельности организаций-партнеров (раннее профессиональное самоопределение); обучить продуктивному использованию интернет-технологий; овладеть навыками аэрофотосъемки.

Развивающие:

развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;

развить скорость реакции, концентрацию внимания, сосредоточенность. Воспитательные: воспитать умения работать в коллективе, эффективно распределять обязанности; воспитать волевые качества, такие как собранность, настойчивость, целеустремленность; воспитать стремление к достижению высоких результатов при реализации проекта.

Программа ориентирована на мальчиков и девочек 9-16 лет. Занятия проходят в очной форме. Программа реализуется в очном формате, но педагог оставляет за собой право при необходимости использовать для рабочей программы (её части) очный формат с применением дистанционных образовательных технологий (для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (отсутствие возможности посещать Центр) или детей, проживающих в отдаленных территориях:

- чат – занятия (с использованием чат - технологий);
- веб – занятия: дистанционные уроки, конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы, проводимые с использованием средств телекоммуникаций;
- почтовая рассылка учебно – методических материалов, видео и аудиофайлов.

К особенностям подобных занятий можно отнести:

- гибкость (нет необходимости посещать занятия в виде лекций, семинаров, а можно работать в удобное время в удобном месте);
- экономическая эффективность (эффективное использование учебных площадей, технических средств, благодаря привлечению информационных и телекоммуникационных технологий).

С самого первого занятия педагог обращает внимание обучающихся на большой объем теоретической части программы, поэтому обучающимся необходимо создать аккаунты Google для хранения (постепенного накопления) и обмена информацией.

В рамках программы предложены групповые занятия до 10 человек. Также по заявлению законного представителя для ребенка с ОВЗ возможно обучение по индивидуальному образовательному маршруту. Также для обучающихся, которые показали высокие показатели в усвоении учебного материала данной программы, предлагается обучение по индивидуальному образовательному маршруту.

Программа предполагает начать обучение со стартового уровня сложности (ознакомительный курс), который продолжается 1 год, занятия проходят 1 раз в неделю по 1 академическим часам, итого 34 часа. В рамках данной программы обучающиеся знакомятся с теоретической частью: законами электричества, теорией пайки, типами двигателей, основами радиосвязи, познакомятся с программой-конфигуратора «Pioneer Station», приложение «Geoscan Jump». Приобретут практические умения пилотирования на квадрокоптерах «Геоскан Pioneer mini».

Большое внимание уделяется формированию в рамках творческого объединения коллектива, помимо учебных занятий педагог организует воспитательные мероприятия для обучающихся. Данная работа осуществляется в соответствии с рабочей воспитательной программой творческого объединения и календарным планом воспитательной работы. Основные направления воспитательной работы: формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление и поддержка талантливых детей и молодежи, духовно – нравственное, гражданско-патриотическое воспитание, возрождение семейных ценностей, формирование общей культуры обучающихся, профилактика экстремизма и радикализма в молодежной среде, социализация, самоопределения и профессиональная ориентация, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни и комплексной профилактической работы (профилактика употребления ПАВ, безнадзорности, правонарушений несовершеннолетних и детского дорожно-транспортного травматизма), восстановление социального статуса ребенка с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и включение его в систему общественных

отношений, формирование и развитие информационной культуры и информационной грамотности.

### *Содержание программы*

#### *Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Пилотируем и программируем»*

Уровень обучения	Дисциплина	Количество часов			Форма аттестации
		всего	теория	практика	
Стартовый	Проектирование, конструирование, пилотирование	34			Тестирование
<b>Итого:</b>		<b>34</b>			

### *Краткое содержание изучаемого курса*

#### *Содержание стартового уровня*

- 1. Вводное занятие.** Знакомство с детьми. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с образовательной программой. Теория 1 час, всего 1 час.
- 2. «Знакомство. Принципы проектирования и строение мультикоптеров.**
3. Первые беспилотники, типы БПЛА, применение коптеров, виды и конфигурация, управление, элементы коптера. Теория 1 час, всего 1 час.
4. Учебно-методический комплект Геоскан Пионер Мини (состав, возможности). Основные детали (название и назначение). Узлы (назначение, единицы измерения). Двигатели. Полетный контроллер. Аккумулятор (зарядка, использование) Названия и назначения деталей. Теория 1 час, всего 1 час.
5. **«Основы электричества».** Электродвижущая сила. Закон Ома. Первый закон Кирхгофа. Второй закон Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Теория 1 час, всего 1 час.
6. **«Теория пайки».** Что такое пайка? Зачистка. Чем и как лудить/паять? Особенности пайки проводов. Припой и флюсы. Другие виды пайки. Теория 1 час, всего 1 час.
7. **«Аэродинамика полёта. Пропеллер».** Аэродинамика пропеллера. Параметры пропеллеров. Выбор пропеллера. Теория 2 часа, всего 2 часа.
8. **«Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода».** Принцип работы бесколлекторного электродвигателя. Применение датчиков. Три фазы. Основные характеристики контроллеров. Особенности подключения. Настройки. Возможные проблемы. Теория 2 часа, всего – 2 часа.

9. **«Основы электромагнетизма. Типы двигателей».** Основные законы электромагнетизма. Типы двигателей. Теория 2 часа, всего 2 часа.
10. **«Принцип работы, типы и устройство аккумуляторов»** Как устроены и работают аккумуляторы. Работа аккумулятора при разрядке. Способ соединения аккумуляторов. Особенности аккумуляторов для коптеров. Теория 2 часа, всего 2 часа.
11. **«Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера. ПИД регуляторы».** Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера. ПИД – регуляторы. Теория 2 часа, всего 2 часа.
12. **«Основы радиосвязи. Принцип работы радиоаппаратуры управления».** Основы радиосвязи. Принцип работы радиоаппаратуры управления. Передатчик. Приёмник. Принципиальная схема работы приемника. Теория 2 часа, всего 2 часа.
13. **«Аналоговая и цифровая видеотрансляция. Применяемые камеры, радиопередатчики и приёмники».** Видеокамеры аналогового типа. Работа цифровых камер. Дальность паллета. Качество изображения. Теория 2 часа, всего 2 часа.
14. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора PioneerStation. Теория 2 часа, всего 2 часа.
15. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Настройка среды программирования. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора PioneerStation. Теория 2 часа, всего 2 часа.
16. **«Подготовка квадрокоптера к первому запуску».** Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта. Установка пропеллеров, предполетная подготовка квадрокоптера. Пробный запуск. Калибровка органов управления. Теория 1 час, практика 1 час, всего 2 часа.
- 16 Установка приложения Geoscan Jump . Первое программирование.** Теория 1 час, практика 1 час, всего 2 часа
17. **«Первый взлёт».** Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки. Первый взлет. Зависание на малой высоты в помещении. Калибровка органов управления. Практика 2 часа, всего 2 часа.
18. **«Взлёт на высоту».** Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах. Предполетная подготовка. Взлет, зависание на малой

высоте в помещении. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах. Практика 2 часа, всего 2 часа.

**19.«Полет на малой высоте по траектории».** Управление полетом на малой высоте по траектории. Увеличение площади и высоты полета. Теория 1 час, практика 3 часа, всего 4 часа.

**20.«Техническое обслуживание квадрокоптера».** Анализ полетов, ошибок пилотирования. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования. Теория 1 час, практика 3 часа, всего 4 часа.

**21.«Настройка функций удержания высоты и курса».** Полет с использованием данных функций. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора. Теория 1 час, практика 3 часа, всего 4 часа.

**22.«Подключение GPS-приемника».** Настройка его работы. Подключение GPS-приемника. Настройка его работы. Пробные полеты с тестированием работы данной функции. Теория 1 час, практика 3 часа, всего 4 часа.

**23.Пилотирование квадрокоптера на симуляторе.** (Полеты по заданиям). Теория – 2 часа, практика – 14 часов, всего – 16 часов.

**24.Итоговое занятие** (написание теста, полет на квадрокоптера по заданным координатам). Теория – 1 час, практика – 3 часа, всего – 4 часа.

### ***Планируемые результаты***

#### *Предметные*

- правильное использование основных терминов и понятий программы;
- первоначальные знания по устройству БПЛА;
- пользование правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании квадрокоптера;
- сформированные ЗУН о принципах, правилах и приемах проектирования, монтажа и строения квадрокоптеров;
- программирования беспилотных летательных аппаратов на компьютере;
- определение повреждений (их предотвращение) и проведения самостоятельного ремонта конструкции квадрокоптера;
- управления квадрокоптером с использованием виртуального симулятора и на практике (в реальности);
- знакомство с профессиями организаций-партнеров «из-внутри»; □ продуктивное использование интернет-ресурсов; □ владение навыками аэрофотосъемки.

#### *Метапредметные*

- проявление интереса к технической деятельности, творческого отношения к выполняемой работе;

- сформированные навыки научно-исследовательской, инженерноконструкторской и проектной деятельности;
- устойчивое внимание, улучшение процессов памяти, проявление логического, комбинированного и творческого мышления;
- адекватная оценка творческого продукта на выходе, сопоставление его с изначальным замыслом, своевременная корректировка в ходе работы.

#### *Личностные*

- проявление активной позиции в профессиональном самоопределении;
- проявление ответственного отношения к достижению коллективной цели;
- сформированные умения слушать собеседника и вести диалог, признавать возможность существования различных точек зрения.

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

#### *Условия реализации программы Материально-*

#### *техническое обеспечение:*

Для успешной реализации программы необходим оборудованный кабинет, ноутбук или ПК, проектор и экран/плазма, наличие технической возможности выхода в Интернет, приложение Jump, программа TRIK Studio, Геоскан Пионер Мини-6шт, малый ремкомплект-6 шт, аккумуляторная батарея Li-Po1100 mAh – 6 шт., пульт Bluetooth -6 шт.

Расходные материалы: Карты памяти SmartBuy microSDXC Class 10 UHS-I U1 128GB + SD adapter Датчики (ультразвуковой дальномер, инфракрасный и др.), клеевые пистолеты, паяльные станции и др.

#### *Кадровое обеспечение:*

Для реализации программы необходим педагог дополнительного образования технической направленности (без требований к стажу и квалификации), для создания проектов и исследований привлекаются узкие специалисты организаций-партнеров (по предварительному согласованию), для организации обучения ребенка с ОВЗ и/или инвалидностью при необходимости в образовательный процесс включается тьютор, ассистент (необходимость обеспечения этими специалистами регламентируется решением ПМПК и соответствующей записью в ИПРА).

#### *Информационно-методическое обеспечение:*

1. Официальный сайт «Геоскан Пионер»:  
<https://www.geoscan.aero/ru/pioneer;>
2. «Геоскан «Пионер Мини»:

<https://docs.geoscan.aero/ru/master/instructions/pioneer-mini/mainmini.html>;

3. «GeoScan-Pioneer Hit Hub»: <https://github.com/GeoScan-Pioneer>;
4. ДроноМания. Онлайн журнал о дронах.:  
<https://dronomania.ru/faq/istoriya-razvitiya-dronov.html>;
5. Все новости о дронах: <http://protello.com/top-budget-quadcopter>.

### *Особенности организации обучения детей с ОВЗ и/или инвалидностью*

Данная программа доступна детям с ОВЗ и, или инвалидностью (нозологическая группа «нарушение опорно-двигательного аппарата» (далее — НОДА) с лёгкой степенью нарушения, с сохраненными умственными способностями ) в условиях инклюзии. После поступления заявления на обучение предварительно педагог проводит беседу с родителем (законным представителем) ребенка с ОВЗ и/или инвалидностью с рассмотрением решения ПМПК или ИПРА, педагог подробно знакомит родителя (законного представителя) с содержанием программы, предлагая варианты индивидуального образовательного маршрута. Данный ребенок полностью включается в активную реальную жизнь социума — творческого объединения. Педагогу при организации образовательного процесса необходимо учитывать следующие позиции:

- рабочее место для ребенка с НОДА должно быть организовано с учетом его индивидуальных особенностей – специальная мебель, технические приспособления и средства (джойстики, выносные кнопки, специальная клавиатура и др.);
- необходимо соблюдать комфортный режим занятия, использовать необходимые ортопедические приспособления и др.;
- необходимо адаптировать материал занятия (упрощение содержания заданий, инструкций или вопросов) и способы его предъявления (вводить цветовое обозначение, увеличить шрифт и др.);
- необходимо ограничить количество различных видов заданий на одном занятии из-за замедленного темпа деятельности ребенка с НОДА;
- необходимо учитывать дополнительное время для выполнения заданий/упражнений;
- практические задания, вызывающие трудности или полную невозможность их выполнения, лучше заменить виртуальными.

При необходимости возможно привлечение тьютора или ассистента.

### ***Форма аттестации/контроля***

Для успешной реализации контроля предлагается систематическое отслеживание результатов деятельности ребенка. В программе предусмотрена безоценочная система оценивания. Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике. Текущий контроль осуществляется посредством следующих форм: педагогическое наблюдение, индивидуальные беседы, творческие работы, проблемные (ситуационные) задачи, практические работы и т. д. Комплексное применение различных форм позволяет своевременно оценить, насколько освоен обучающимся изучаемый материал, и при необходимости скорректировать дальнейшую реализацию программы.

На стартовый уровень обучения принимаются все желающие, по окончании освоения материала данного уровня обучающиеся проходят итоговую аттестацию в форме тестирования.

### ***Оценочные материалы***

В ходе обучения ребятам предстоит несколько раз пройти процедуру оценивания своих знаний, умений и навыков — тестирование, практическое пилотирование и защита проектов.

По результатам итоговой аттестации педагог оценивает уровень ЗУН:

«высокий уровень» - действия по применению знаний в незнакомых, нестандартных ситуациях для решения качественно новых задач; самостоятельные действия по описанию, объяснению и преобразованию объектов изучения;

«средний уровень» - действия по воспроизведению учебного материала (объектов изучения) на уровне понимания; описание и анализ действий с объектами изучения;

«низкий уровень» - действия на узнавание, распознавание и различие понятий (объектов изучения).

Оценочный материал для организации итогового контроля представлен в виде тестов и ключей, практических заданий, диагностической карты, таблицы оценивания проектов в приложении № 1.

### ***Методические материалы***

Для обучения используются печатные и электронные ресурсы, авторские материалы и аутентичные источники. Для хранения и обмена информацией педагог и обучающиеся активно используют сервисы Google (гугл-класс, формы, Discord, Zoom и т.д.).

*Методы, в основе которых лежит способ организации непосредственно образовательной деятельности:*

1. Словесный (устное изложение, беседа, рассказ и т.д.);
2. Наглядный (показ иллюстраций, наблюдение);
3. Практический (выполнение работ по схемам и др.).

*Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:*

1. Объяснительно-иллюстрационных – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;
2. Репродуктивный-воспитанники воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;
3. Частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом;
4. Исследовательский – самостоятельная творческая работа детей.

*Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности детей на непосредственно образовательной деятельности:*

1. Фронтальный – одновременная работа со всеми учащимися;
2. Индивидуально-фронтальный – чередование индивидуальных и фронтальных форм работы;
3. Групповой – организация работы в группах;
4. Индивидуальный – индивидуальное выполнение заданий, решение проблем и др.

Большое внимание уделяется использованию здоровьесберегающих технологий и соблюдению правил техники безопасности (Приложение № 2).

### ***Список используемой литературы***

*Список литературы, используемый при написании программы:*

1. Днищенко В.А. «500 схем для радиолюбителей. Дистанционное управление моделями» / В.А. Днищенко. – СПб: Наука и техника, 2007г.;
2. Догери М. «Дроны. Первый иллюстрированный путеводитель по БПЛА» / – М. Догери. - Гранд Мастер, 2017 г.;
3. Жураховская Л.Ю. «Настольная книга педагога дополнительного образования» / Л.Ю. Жураховская. – Инфоурок, 2015 г.;
4. Килби Б., Килби Т. «Дроны с нуля» / Б. Килби, Т. Килби. – Лабиринт, 2017 г.;
5. Кулакова Е.В., Любимова М.М. «Методические рекомендации по организации дополнительного образования детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью с учетом нозологических групп: нарушения слуха, зрения, речи, опорно-двигательного аппарата,

- расстройства аутистического спектра, задержка психического развития, умственная отсталость (интеллектуальные нарушения)» / Е. В. Кулакова, М. М. Любимова. – Москва : РУДН, 2020. – 60 с.
6. Либерман Л. «Юный автомоделист» / Л. Либерман. – Русское слово, 2016 г.;
  7. Фетисов В., Неугодникова Л., Адамовский В., Красноперов Р. «Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние» / В. Фетисов, Л. Неугодникова, В. Адамовский, Р. Красноперов. – Арсенал-инфо, 2017 г.;
  8. Яценков В. С. «Твой первый квадрокоптер. Теория и практика» / В.С. Яценков. - БХВ-Петербург, 2016 г.

*Интернет – ресурсы:*

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (Дата обращения 20.10.15)
2. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (Дата обращения 20.10.15)
3. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: [http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovu\\_ajerodtnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovu_ajerodtnamiki_Riga.pdf) (Дата обращения 20.10.15)

Рабочая программа воспитания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Пилотируем и программируем»  
Программа рассчитана на обучающихся: 9-16 лет.

Срок реализации: 1 год.

Педагог дополнительного образования: Щеголев Вячеслав Викторович.

**Цель программы воспитания:** создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

**Основные задачи:**

- способствовать развитию личности обучающегося, с позитивным отношением к себе, способного вырабатывать и реализовывать собственный взгляд на мир, развитие его субъективной позиции;
- развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;

- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности; □
- формирование и пропаганда здорового образа жизни; □
- укрепление детско-родительских отношений.

### **Работа с родителями:**

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года);
- оформление информационных уголков для родителей по вопросам воспитания детей.

В процессе реализации программы воспитания активно используются коллективные, групповые и индивидуальные формы работы.

Основные методы воспитания: наглядные (демонстрация презентаций, буклетов, роликов, видео-сюжетов, фильмов и пр.), словесные (беседа, лекция, инструктаж и пр.), практические (мастер-класс, деловая игра, тренинг, решение кейсов и пр.).

Программа воспитания предполагает воспитательную деятельность в следующих направлениях:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление и поддержка талантливых детей и молодежи;
- духовно-нравственное, гражданско-патриотическое воспитание, возрождение семейных ценностей, формирование общей культуры обучающихся, профилактика экстремизма и радикализма в молодежной среде;
- социализация, самоопределения и профессиональная ориентация;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни и комплексной профилактической работы (профилактика употребления ПАВ, безнадзорности, правонарушений несовершеннолетних и детского дорожно-транспортного травматизма);
- восстановление социального статуса ребенка с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и включение его в систему общественных отношений;
- формирование и развитие информационной культуры и информационной грамотности, мероприятия реализуются с использованием ИКТ.

Все мероприятия осуществляются в соответствии календарным планом воспитательной работы.

### ***Календарный учебный график программы***

Уровень обучения	Группа	Дисциплина	Учебный период	Количество часов	Режим занятий
Стартовый	«ПиПстарт»	Проектирование, конструирование, пилотирование	с 1 сентября по 31 мая	34 часа	1 раз в неделю по 1 ак. час

Рабочая программа дополнительной общеобразовательной программы **«Пилотируем и программируем»** (далее — программа) имеет *техническую* направленность, *стартовый* уровень сложности.

Программа рассчитана для детей 9-16 лет Программа предполагает групповые занятия, не более 10 человек. Форма обучения – очная. Режим занятий: занятия проводятся 1 раза в неделю по 1 академическому часу.

Программа реализуется в течение 34 недель (1 год), итого 34 часа.

Занятия включают в себя теоретический материал с дальнейшим закреплением на практике. В процессе изучения материала дети изучат основы работы с базовым учебно-методический комплексом «Геоскан Пионер Мини», основными деталями и возможностями мультикоптеров. На этом этапе обучающиеся учатся работать в программе-конфигураторе «PioneerStation», изучают основы работы в приложении «Geoscan Jump». На этом этапе обучающиеся учатся выстраивать работу по образцу. Большое внимание уделено безопасности обучающихся, все работы выполняются строго под наблюдением педагога с соблюдением правил безопасности. В ходе обучения дети фиксируют полученный теоретический материал, по окончании обучения обучающимся предлагается пройти тестирование для выявления уровня освоения материала.

Календарно-тематическое планирование рабочей программы дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Программируем и пилотируем»

Возраст обучающихся 9-16 лет

Педагог дополнительного образования: Щеголев В.В.

Количество часов: 34 часа

Всего 34 часа; 1 раз в неделю по 1 часу.

№ п/п	Тема	Количество часов		Всего часов	Формы организаци и занятий	Формы контроля
		Теория	Практика			
1.	<b>Вводное занятие.</b> Знакомство с детьми. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с образовательной программой.	1	-	1	Лекция	Текущий контроль, наблюдение
2.	Знакомство. Принципы проектирования и строение мультикоптеров.	1	-	1	Лекция	Текущий контроль, наблюдение
3.	Учебно-методический комплект «Геоскан Пионер Мини» (состав, возможности). Основные детали.	1	-	1	Лекция	Текущий контроль, наблюдение
4	Основы электричества.	1	-	1	Лекция	Текущий контроль, наблюдение
5.	Теория пайки.	1	-	1	Лекция	Текущий контроль, наблюдение
6.	Аэродинамика полёта. Пропеллер.	1	-	1	Лекция	Текущий контроль, наблюдение
7.	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода.	1	-	1	Лекция	Текущий контроль, наблюдение
8.	Основы электромагнетизма. Типы двигателей.	1	-	1	Лекция	Текущий контроль, наблюдение
9.	Принцип работы, типы и устройство аккумуляторов.	1	-	1	Лекция	Текущий контроль, наблюдение
10.	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера. ПИД регуляторы.	1	-	1	Лекция	Текущий контроль, наблюдение
11.	Основы радиосвязи. Принцип работы радиоаппаратуры управления.	1	-	1	Лекция	Текущий контроль, наблюдение
12.	Аналоговая и цифровая видеотрансляция. Применяемые камеры, радиопередатчики и приёмники.	1	-	1	Лекция	Текущий контроль, наблюдение

13.	Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера.	-	1	1	Лекция, практикум	Текущий контроль, наблюдение
14.	Подключение полетного контроллера к компьютеру. Настройка среды программирования.	-	1	1	Лекция, практикум	Текущий контроль, наблюдение
15.	Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Первый запуск.	-	1	1	Лекция, практикум	Текущий контроль, наблюдение
16.	Установка приложения «Geoscan Jump». Первое программирование.	1	1	2	Лекция, практикум	Текущий контроль, наблюдение
17.	Первый взлёт.	-	1	1	Практикум	Текущий контроль, наблюдение
18.	Взлёт на высоту.	-	1	1	Практикум	Текущий контроль, наблюдение
19.	Полет на малой высоте по траектории	1	1	2	Лекция, практикум	Текущий контроль, наблюдение
20.	Техническое обслуживание квадрокоптера.	1		1	Лекция, практикум	Текущий контроль, наблюдение
21.	Настройка функций удержания высоты и курса.	1		1	Лекция, практикум	Текущий контроль, наблюдение
22.	Подключение GPSприемника.	1		1	Лекция, практикум	Текущий контроль, наблюдение
23.	Пилотирование квадрокоптера на стимуляторе.	1	7	8	Лекция, практикум	Текущий контроль, наблюдение
24.	Итоговое занятие.	1	1	2	Лекция, практикум	Итоговая аттестация - тестирование
	<b>ИТОГО</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>34</b>		

Оценочной материал

Часть 1 (теоретическая)

Тестирование по окончании стартового уровня

Ф.И.О.

---

---

**1. Как называется коптер с 6 моторами?**

1. Пентакоптер
2. Октокоптер
3. Трикоптер
4. Гексакоптер

**2. Что такое “тангаж”?**

1. Наклон коптера вперед-назад
2. Наклон коптера вправо-влево
3. Вращение коптера вокруг своей оси
4. Набор скорости

**3. Где расположены датчики, отвечающие за определение положения коптера в пространстве?**

1. В регуляторе оборотов
2. В плате распределения питания
3. В полетном контроллере
4. В пульте радиоуправления

**4. Как обозначается сопротивление в законе Ома?**

1. I
2. R
3. U
4. S

**5. Как обнаружить короткое замыкание в цепи?**

1. “Прозвонить” мультиметром
2. Измерить напряжение во включенном состоянии

3. Измерить сопротивление в цепи
4. Измерить напряжение в выключенном состоянии

**6. При каком типе соединения аккумуляторов напряжение складывается?**

1. Последовательное
2. Параллельное
3. Смешанное
4. Замкнутое

**7. Сумма токов, подходящих к узловой точке электрической цепи, равна**

1. Разности токов входящих к узлу и уходящих от него
2. Полусумме токов, уходящих от этого узла
3. Сумме токов, уходящих от этого узла
4. Произведению токов, уходящих от этого узла

**8. Что отражает закон Джоуля-Ленца**

1. Направление силы тока и силовых магнитных линий
2. Переход электрической энергии в тепловую
3. Связь электродвижущей силы источника (или электрического напряжения) с силой тока, протекающего в проводнике, и сопротивлением проводника)
4. Соотношение между токами и напряжениями в разветвленных электрических цепях

**9. Что нужно сделать с проводами перед тем, как спаять их между собой?**

1. Изолировать
2. Зачистить
3. Залудить
4. Скрутить

**10. На каком этапе используется флюс?**

1. Лужение
2. Процесс спаивания двух поверхностей
3. Зачистка

4. Скручивание многожильных проводов

**11. К чему ведет увеличение диаметра пропеллера?**

1. Уменьшению расхода заряда аккумулятора
2. Увеличению подъемной силы
3. Ускорению набора скорости вращения
4. Замедлению набора скорости вращения

**12. Пропеллер с каким количеством лопастей создает наибольшую подъемную силу**

1. 2
2. 3
3. 4
4. Подъемная сила не зависит от количества лопастей

**13. Что будет если пропеллеры установить в перевернутом виде?**

1. Коптер перевернется
2. Коптер будет лететь вниз
3. Коптер взлетит, но с меньшей скоростью
4. Коптер начнет вращаться вокруг своей оси

**14. В соответствии с какими параметрами моторов БПЛА подбираются пропеллеры?**

1. Количество обмоток
2. Мощность двигателя
3. Ток потребления
4. Частота вращения

**15. Какие моторы чаще всего используются в коптерах?**

1. Коллекторные
2. Асинхронные
3. Бесколлекторные
4. Синхронные

**16. Отметьте преимущества бесколлекторных двигателей**

1. Высокий КПД

2. Низкая стоимость
3. Высокая максимальная скорость
4. Высокая износостойкость

**17. Как можно изменить направление вращения бесколлекторного двигателя на коптере?**

1. Поменять “+” и “-”
2. Перепробовать регулятор оборотов
3. Поменять между собой 2 фазных провода
4. Это невозможно

**18. Как можно изменить направление вращения коллекторного двигателя на коптере?**

1. Подать на оба провода ток “+”
2. Поменять “+” и “-”
3. Подать на оба провода ток “-”
4. Это невозможно

**19. Как подается ток на обмотки трехфазного бесколлекторного двигателя?**

1. Парно подается ток + и - на обмотки
2. Парно подается ток - и - на обмотки
3. Парно подается ток + и + на обмотки
4. Ток подается на все обмотки сразу

**20. Какой кратности должно быть число обмоток в бесколлекторном моторе?**

1. 2 2. 3 3. 5
4. 7

**21. Какая характеристика аккумуляторов влияет на скорость вращения моторов?**

1. Емкость
2. Максимальный разрядный ток
3. Напряжение
4. Токоотдача

**22. На что влияет емкость аккумулятора**

1. На время работы
  - На максимальное выдаваемое напряжение
  - На время заряда аккумулятора
  - На величину тока, которым можно заряжать аккумулятор

**23. Каким напряжением можно запитать зарядное устройство Li-Po аккумуляторов для коптеров?**

1. 5В
2. 12В
3. 100В
4. 220В

**24. Что произойдет в случае прокола Li-Po аккумулятора**

1. Вытекание кислоты
2. Возгорание
3. Вздутие аккумулятора
4. Ничего не произойдет

**25. Как обозначается трехбаночный аккумулятор?**

1. 3C
2. 3S
3. 3V
4. 3G

**26. Что является “мозгом” коптера?**

1. Регулятор оборотов (ESC).
2. Плата распределения питания
3. Полетный контроллер
4. Радиоприемник

**27. Какие функции не выполняет полетный контроллер?**

1. Рассчитывает свое положение в пространстве, по показаниям датчиков
2. Прием сигналов с пульта

3. Вносит корректировку с помощью коэффициентов ПИД
4. Распределяет питание на моторы

**28. Что обозначает P в формуле ПИД-регулятора**

1. Мощность двигателя  
Дифференциальная составляющая  
Погрешность датчиков  
Пропорциональная составляющая

**29. Как обозначаются ШИМ-импульсы?**

1. TX
2. PPM
3. PWM
4. RX

**30. Как обозначается угол крена?**

1. throttle
2. roll
3. force
4. spin

**31. На какой частоте работает аппаратура радиуправления коптера**

1. 0-1 ГГц
2. 1-2 ГГц
3. 2-3 ГГц
4. 3-4 ГГц

**32. Какое минимальное количество каналов управления нужно для квадрокоптера?**

1. 2
2. 4
3. 6
4. 8

**33. Как обозначается фазово-импульсная модуляция?**

1. TX
2. PPM
3. PWM
4. RX

**34. Какого типа бывают каналы управления?**

1. Импульсные  
Дифференциальные  
Дискретные  
Пропорциональные

**35. Куда передаются сигналы с радиоприемника в квадрокоптера?**

1. На регуляторы оборотов
2. На моторы
3. На полетный контроллер
4. На плату распределения питания

**36. Укажите преимущества аналоговых видеокамер перед цифровыми.**

1. Помехозащищенность
2. Высокая совместимость
3. Просмотр видео в режиме реального времени
4. Высокая надежность

**37. Что не относится к возможностям цифровых камер?**

1. Возможность работы в паре с датчиком движения
2. Просмотр видео в режиме реального времени
3. Запись видео с точностью до долей секунд
4. Использование встроенного динамика и микрофона

**38. Выберите верные утверждения.**

1. Дальность передачи видеосигнала не зависит от количества помех в зоне полета
2. Разные системы передачи сигнала имеют различную способность огибать препятствия
3. Дальность полета не зависит от погоды
4. Дальность полета, в большинстве случаев, ограничивается лишь емкостью батареи, но для реализации всего потенциала современных технологий необходима наземная станция

**39. Что не относится к схеме работы цифровой камеры?**

1. Блок сжатия
2. АЦП
3. Блок оцифровки
4. ПЗС - матрица

**40. Что относится к схеме работы аналоговой камеры?**

1. Линза
2. Цветофильтр
3. Блок оцифровки
4. Блок сжатия

Максимально возможное количество баллов: 40

Оценка “удовлетворительно”: от 17 до 25 баллов (42%)

Оценка “хорошо”: от 26 до 35 баллов (65%)

Оценка “отлично”: от 36 до 38 баллов (90%)

Часть 2 (практическая)  
**Показательное выступление с демонстрацией навыков  
пилотирования**

Посадка на ограниченную площадку (круг радиусом 25 см)	5 баллов – точное приземление на площадку; 3 балла - приземление в радиусе от 25 см до 50 см от центра площадки; 0 баллов - приземление в радиусе от 50 см и далее от центра площадки
Выполнение «восьмёрки» вокруг шестов	5 баллов – точное воспроизведение данной фигуры; 3 балла – имеются незначительные погрешности при выполнении задания; 0 баллов – задание выполнено небрежно
Пролёт через «игольное ушко» (ворота, подвешенные обручи)	5 баллов – задание выполнено; 0 баллов – задание не выполнено
Попадание специальным креплением в подготовленное отверстие	5 баллов – задание выполнено; 0 баллов – задание не выполнено
Прохождение на скорость по заданному маршруту	5 баллов – точное прохождение заданного маршрута с наивысшим скоростным результатом; 3 балла точное прохождение заданного маршрута; 0 баллов – погрешности в прохождении маршрута

23 21 балл – высокий уровень владения основными компетенциями;

20 – 16 баллов – средний уровень владения основными компетенциями;

15 баллов и ниже – низкий уровень владения основными компетенциями

## Инструкция по технике безопасности Пайка:

1. Работы, связанные с пайкой и лужением, должны проводиться в специально оборудованных и предварительно подготовленных помещениях. Обязательно должна присутствовать система вентиляции.
2. Перед началом работы необходимо:
3. Привести в порядок рабочее место, ничего не должно мешать процессу. Рабочее место должно быть хорошо освещено.
4. Проверить целостность проводки и штепсельной вилки.
5. Паяльник, находящийся в рабочем состоянии, установить в зоне действия местной вытяжной вентиляции, в специальную подставку.
6. Перед началом работы надеть защитный халат, очки и, при необходимости, перчатки.



### Во время пайки:

- Паяльник следует держать только за ручку, так как жало имеет высокую температуру.



□

- Жало паяльника нагревается до очень высокой температуры, поэтому в случае его прикосновения к электрическому проводу в ходе пайки изоляция будет повреждена в считанные мгновения, с последующим коротким замыканием.
- Для перемещения изделий применять специальные инструменты (пинцеты, клещи или другие инструменты), обеспечивающие безопасность при пайке.
- Во избежание ожогов расплавленным припоем при распайке не выдергивать резко с большим усилием паяемые провода.
- При пайке мелких и подвижных изделий пользоваться специальным держателем.

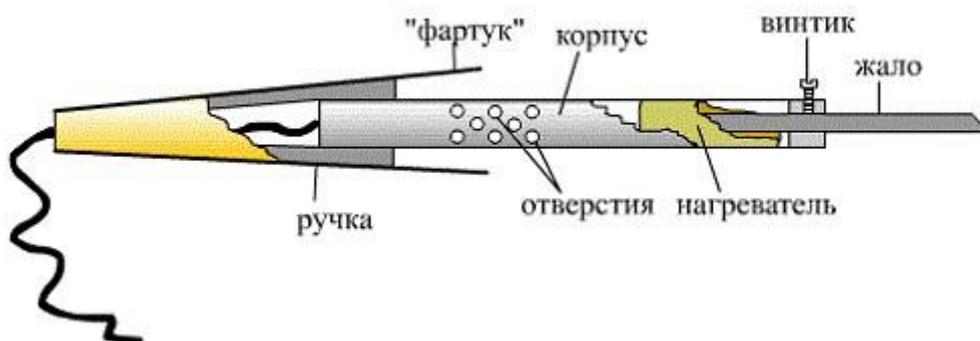


□

- Паяльник переносить за корпус, а не за провод или рабочую часть. При перерывах в работе паяльник отключать от электросети.

**При обнаружении неисправной работы паяльника или возникновении возгорания отключить его от питающей электросети!**

- Канифоль и припой при плавлении выделяют значительное количество вредных веществ. Настойчиво советуется проветривать помещение после каждой пайки. Через каждые 30 минут нужно делать небольшие перерывы со сквозным проветриванием помещения и не забывать при этом отключать паяльник.



### Полеты:

#### Безопасность при подготовке к вылету:

- Убедиться, что Li-ion аккумуляторы заряжены.
  - Убедиться, что батарейки в аппаратуре управления заряжены.
  - Устанавливать пропеллеры только перед вылетом.
- Проверить надёжность следующих узлов:
- Затянутость гаек пропеллеров.
  - Крепление и целостность защит винтов.
  - Надёжность крепления проводов, отсутствие болтающихся проводов.

### **Безопасность перед вылетом:**

- Располагать зрителей за спиной пилота или за линией, проходящей через оба плеча пилота за спиной пилота.
- Не допускать выхода зрителей в полусферу перед лицом пилота.
- Знать и помнить время полёта, на которое рассчитан данный коптер и его аккумулятор.
- ДО подключения Li-ion аккумулятора включить аппаратуру управления (пульта), перевести левый стик (газ) в нулевое положение.
- Подключать Li-ion аккумулятор только перед взлётом, отключать сразу после взлёта.
- Стоять на расстоянии не менее 3 м от коптера.
- Взлетать с земли с ровной площадки, на расстоянии не менее 3 метров от препятствий.

### **Безопасность в полете:**

5. Выполнять все указания преподавателя или лётного инструктора.
6. Заранее обозначить зону пилотажа. Летать только в обозначенной зоне и не допускать вылета за её пределы. Не залетать за собственную спину.
7. При обучении полётам летать на уровне ниже собственного роста.
8. Летать рядом с собой на расстоянии, на котором вам видна ориентация коптера в пространстве. Не улетать далеко от себя. В случае сомнений в ориентации коптера немедленно выполнить посадку на месте. Не пытаться взлететь. Подойти ближе к коптеру и выполнить взлёт.
9. При управлении все движения стиками выполнять аккуратно и плавно. Не допускать резких движений. При необходимости изменить направление полёта двигать стиками следует энергично, но не резко.
10. Летать следует осторожно и выполнять только те элементы, в которых нет сомнений. Запрещается выполнять фигуры пилотажа, в успехе которых возникают сомнения и фигуры, связанные с риском.
11. Соблюдать скоростной режим. Скорость полёта коптера держать в пределах скорости идущего человека.
12. Вернуть коптер к месту посадки к рассчитанному времени, не допускать полной разрядки аккумулятора в полёте.
13. Посадку выполнять только на ровную открытую площадку вдали от препятствий.

### **Аварийная посадка:**

В случае удара об землю или жесткой посадки выполнить следующие действия:

5. Прекратить полёт. Посадить коптер на землю. Левый стик (газ) в минимум.
6. Disarm (левый стик влево-вниз на 3 секунды).
7. Отключить Li-ion аккумулятор на коптере.
8. Выключить пульт.
9. Осмотреть коптер и при необходимости отремонтировать.

### **Запланированная посадка:**

После запланированной посадки выполнить следующие действия:

5. Disarm (Левый стик влево-вниз на 3 секунды)

6. Отключить Li-ion аккумулятор на коптере.
7. Выключить пульт.

**Методический материал**

**Конспект занятия:**

**Тема:** «Запуск и работа с квадрокоптером Геоскан Пионер мини»

**Цель:** запустить квадрокоптер и установить ПО.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- обучение основам визуального пилотирования;
- формирование умений подключения и настройки оборудования БПЛА;
- формировать умение настраивать аппаратуру и полетные режимы БПЛА;
- изучить поведение БПЛА в зависимости от полетного режима;

**Развивающие:**

- развивать пространственное мышление;
- развивать конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;
- развивать у учащихся техническое, творческое мышление;

**Воспитательные:**

- формировать навыки эффективной работы как лично, так и в команде;
- формировать у учащихся адекватное отношение к командной работе, без стремления к соперничеству;
- развить у учащихся чувство взаимопомощи.

**Ход занятия:**

**Ход занятия:**

□ Организационный момент (готовность учащихся к занятию).

"Обмен настроением".

- Здравствуйте, ребята! Какое у вас сегодня настроение?

(У детей на партах лежат "Словарики настроений". Учащиеся находят в списке прилагательное, которое описывает их настроение, и объясняют свой выбор.)

- Я своё настроение хочу назвать ожидающим, потому что я жду от сегодняшнего занятия новых открытий.

- А у меня спокойное настроение. Я не боюсь трудностей, не боюсь ошибаться, хочу спокойно работать дальше.

- Моё настроение приподнятое. Я люблю занятия в творческом объединении «Пилотируем и программируем», здесь всегда интересно.

Педагог: Я очень рада видеть ваши весёлые глазки. Вижу, что вы готовы к работе. У меня сегодня таинственное и радостное настроение, потому что сегодня у нас очередное увлекательное занятие. Удачи вам и новых открытий!

**Педагог:**

-Ребята, что у меня на столе?

-Что такое квадрокоптер? Какие еще виды дронов существуют?

- Как называются данные квадрокоптеры?

-Какие особенности работы дронов вы знаете?

-Что вы знаете о дронах, какие интересные факты?

-Кто может сказать, чем мы будем сегодня заниматься?

**Педагог:** Что вы знаете о квадрокоптере Пионер мини?

**Педагог:** Перед тем как мы начнем работу, я хочу, чтобы вы посмотрели небольшой видеоролик.

(видеоролик о применении квадрокоптеров)

- Что нового вы узнали из видеоролика?

**Педагог:** Сегодня мы с вами приступим к практическому занятию по полетам на квадрокоптере. Давайте вспомним, что нужно сделать для начала работы с дроном.

**Педагог:** Для начала работы с коптером вам необходимо скачать ПО:

- Pioneer Station по ссылке -

[https://dl.geoscan.aero/pioneer/upload/GCS/GEOSCAN\\_Pioneer\\_Station.exe](https://dl.geoscan.aero/pioneer/upload/GCS/GEOSCAN_Pioneer_Station.exe)

Это основной инструмент взаимодействия с коптером на данный момент. С помощью этой программы можно обновлять коптер, загружать на него полетные программы, калибровать и т.д.

- TRIK Studio по ссылке -

<https://dl.geoscan.aero/pioneer/upload/TRIKStudio/trik-studio-offlineinstaller.exe>

Это средство визуально-блочного написания полетных программ для коптера.

После установки программ вам необходимо **ОБЯЗАТЕЛЬНО** обновить ПО и загрузить параметры автопилота. Соберите коптер по инструкции, запустите программу Pioneer Station, после этого подключите коптер по USB к ПК. На коптере должен загореться светодиод после этого коптер необходимо включить при помощи кнопки расположенной сбоку рис. 1



Рисунок 1

После включения на коптере загорятся еще пара светодиодов.

При подключении Pioneer Station будет установлен драйвер com порта, когда коптер подключен к ПК и включен в программе необходимо выбрать в правом нижнем углу подключения по USB рис. 2

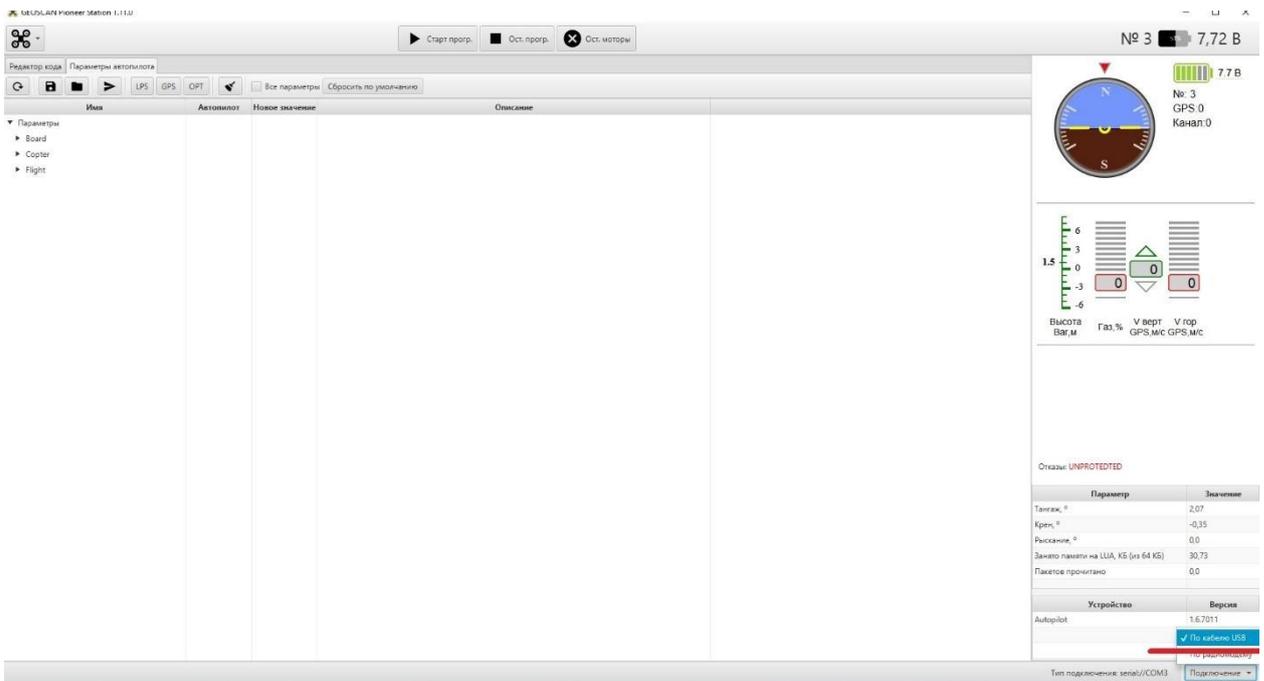


Рисунок 2

После удачного подключения у вас должны отображаться в программе действующие параметры копитера.

**Перед подключением копитера программа обязательно должна быть запущена!**

Далее вам необходимо обновить прошивку .

После удачного подключения копитера к ПК вам будет выведено сообщение о необходимости обновить ПО рис. 3

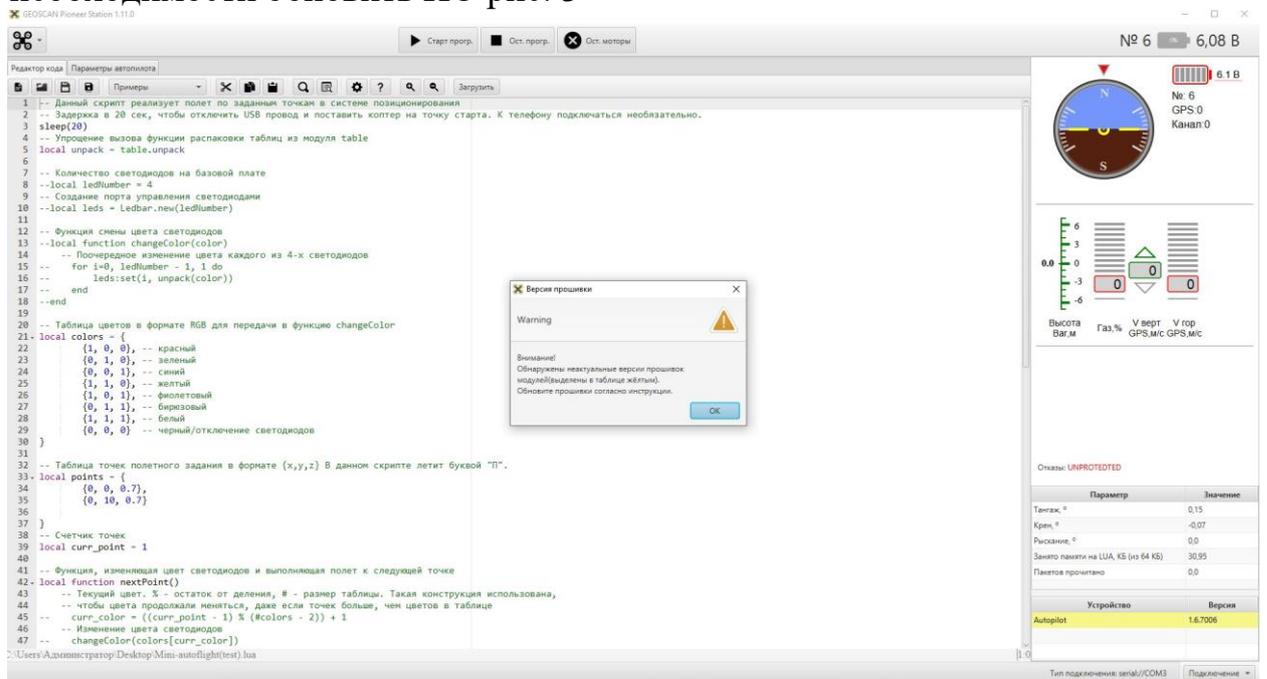


Рисунок 3.

Нажимаем “Ok” и переходим в меню обновления. Рис. 4

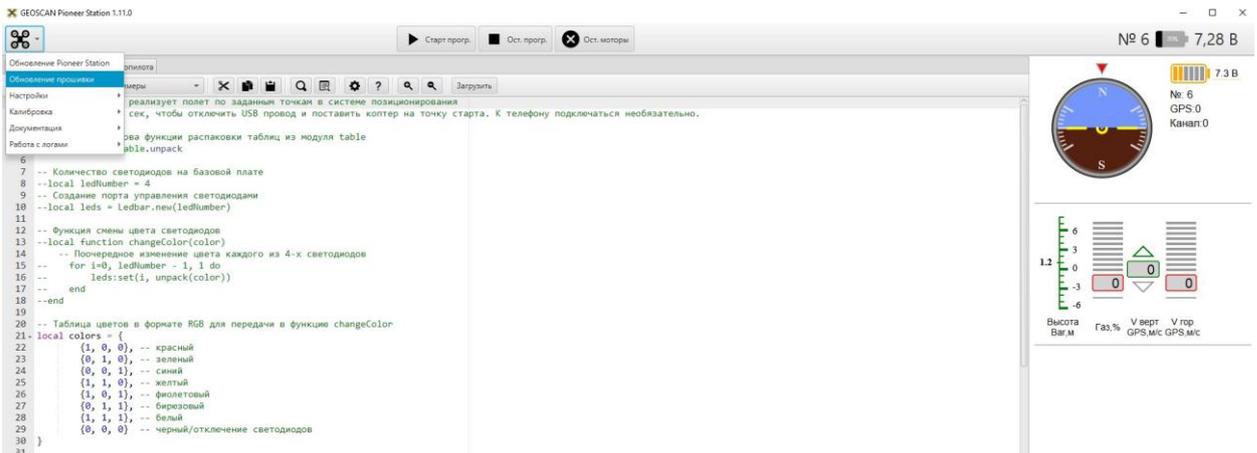


Рисунок 4

Выбрав меню прошивки устройство будет переведено в режим загрузки рис.

5

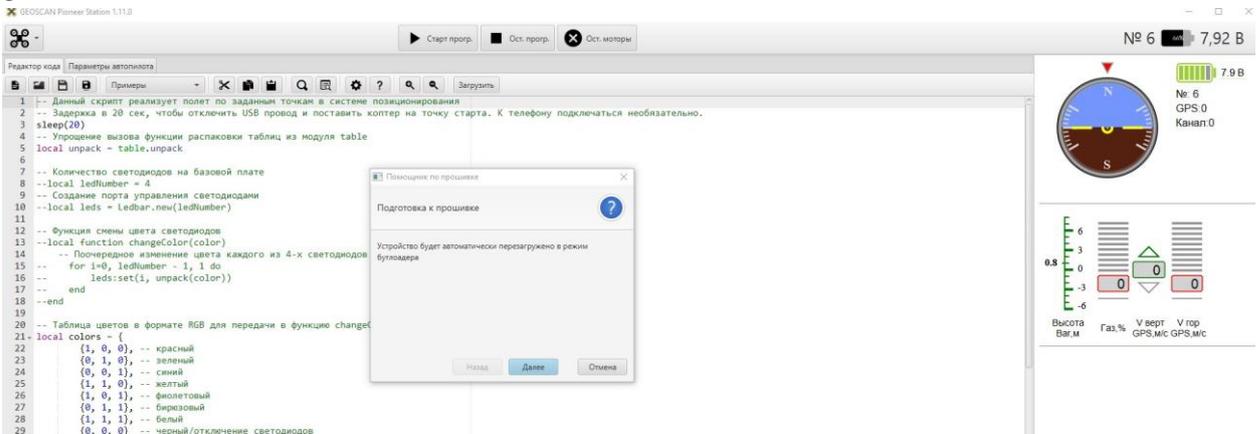


Рисунок 5

Нажимаем далее будет выведено предложение выбор устройства, если в вашем списке сразу не отобразится ни одного устройства нажмите кнопку «Обновить», далее выберете устройство установив галку (рис. 6) и нажмите «Далее».

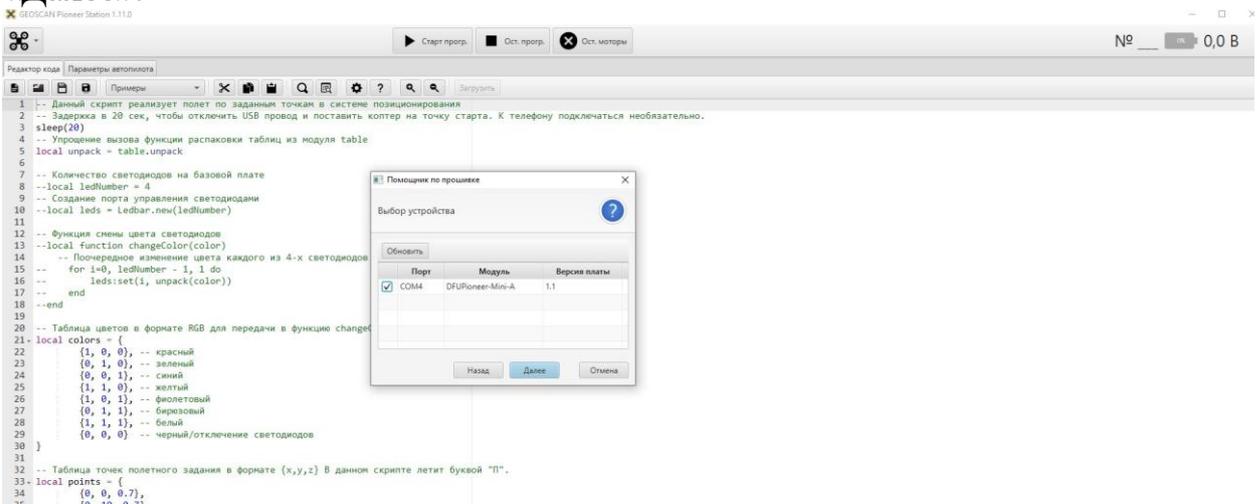


Рисунок 6

В источнике прошивки выбираем «Встроенный» и нажимаем кнопку «прошить» рис. 7

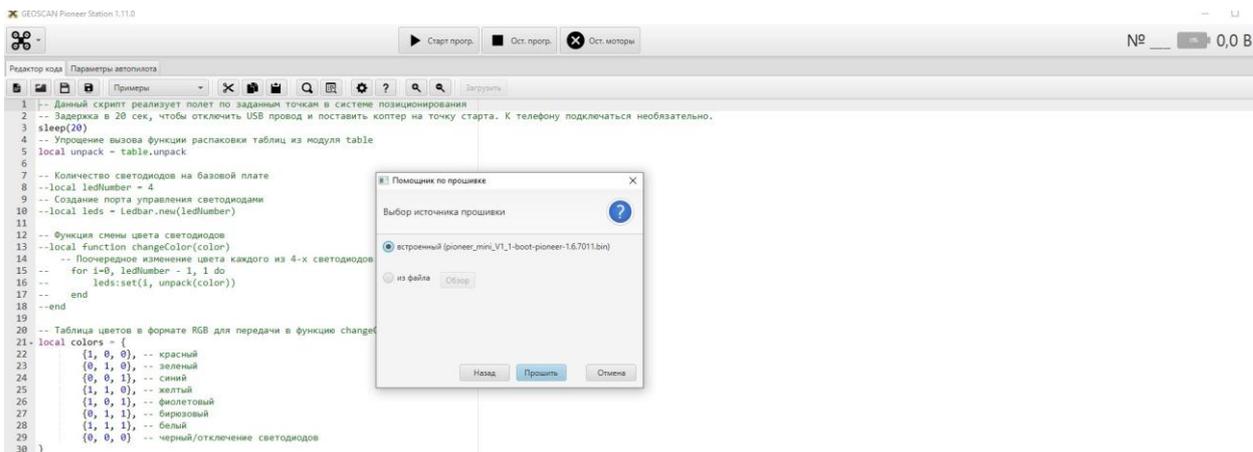


Рисунок 7

Далее ожидайте завершения операции, **во время прошивки ни в коем случае не отключайте коптер от ПК.**

Далее необходимо подключить коптер в стандартном режиме, для этого нажимаем «Ок» (рис. 8), затем отключаем коптер от USB и снова подключаем, Нажимаем кнопку включения и подключаемся к нему в программе как было показано ранее через USB. После завершения подключения в правом нижнем углу у кнопки подключения версия автопилота должна быть 1.6.7011 (рис. 9).

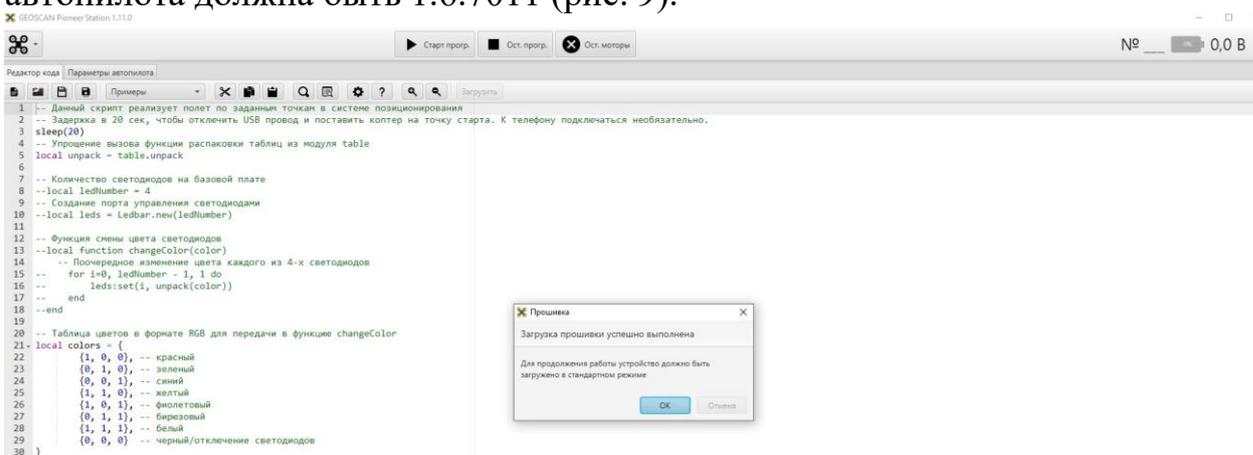


Рисунок 8

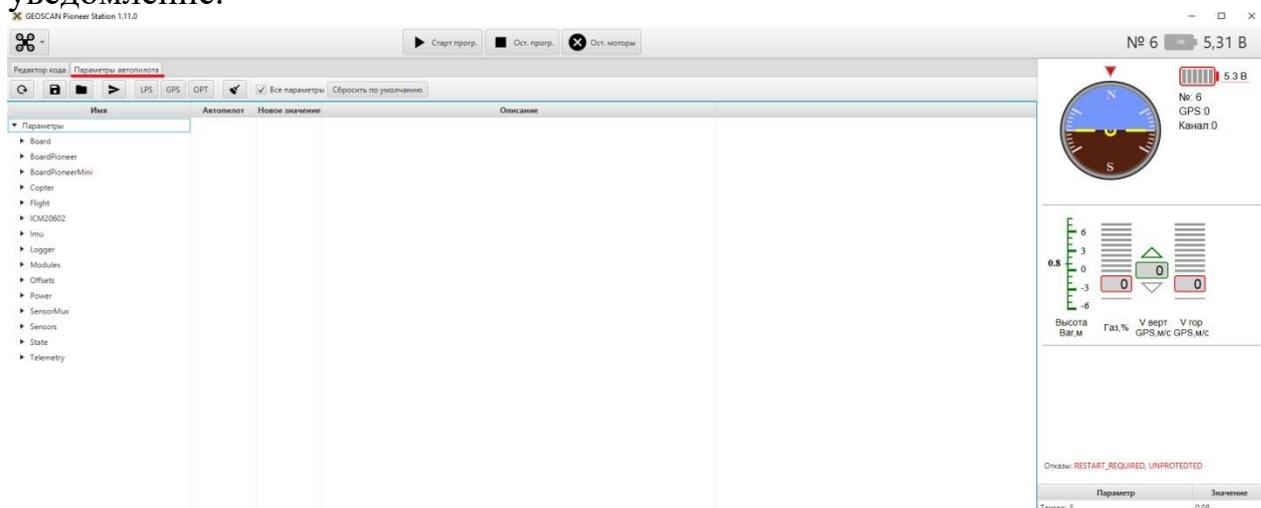
Параметр	Значение
Тангаж, °	0,07
Крен, °	0,01
Рыскание, °	0,0
Занято памяти на LUA, КБ (из 64 КБ)	30,95
Пакетов прочитано	0,0
Устройство	Версия
Autopilot	1.6.7011
Тип подключения: serial://COM3	
Подключение ▾	

## Рисунок 9

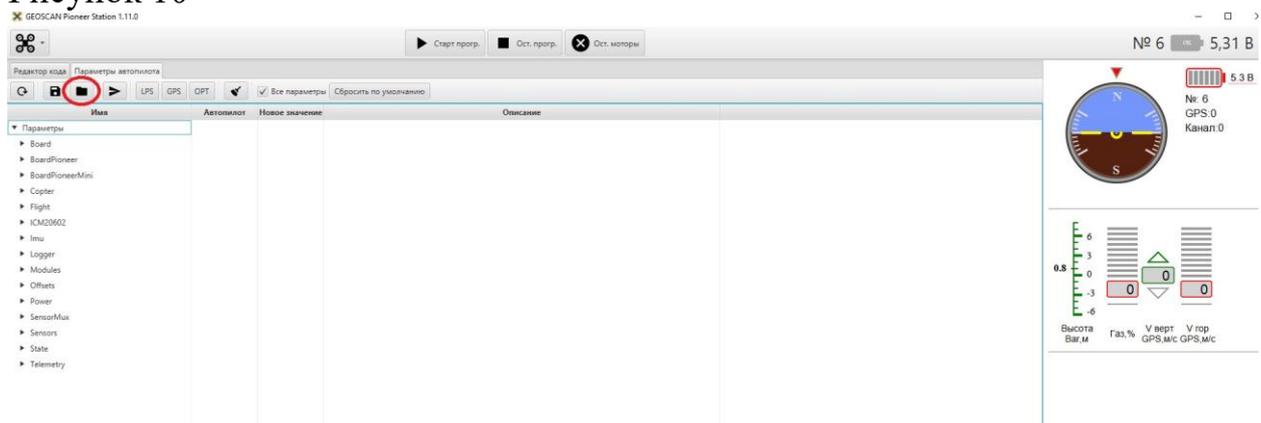
Далее необходимо загрузить параметры автопилота.

Скачайте файл автопилота с сайта по ссылке [https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/\\_downloads/a4e224387475a63d93641d7fd4626c22/Pioneer-mini-release-1.0.0003.properties](https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/_downloads/a4e224387475a63d93641d7fd4626c22/Pioneer-mini-release-1.0.0003.properties)

Далее при подключенном коптере в программе Pioneer Station перейдите во вкладку параметры автопилота (рис. 10), и выберете кнопку открыть (рис. 11) и выберете скаченный файл, после открытия у вас появится окно в котором будут указаны параметры которые есть в автопилоте и которые есть в файле (рис 12), нажмите кнопку «Ок». Теперь нажмите кнопку «Сохранить изменения на автопилот» (рис. 13) после этого будут загружаться параметры в появившемся окне нажмите «Ок» (рис. 14) когда устройство будет перезагружено в правом нижнем углу экрана вам будет выведено уведомление.



## Рисунок 10



## Рисунок 11

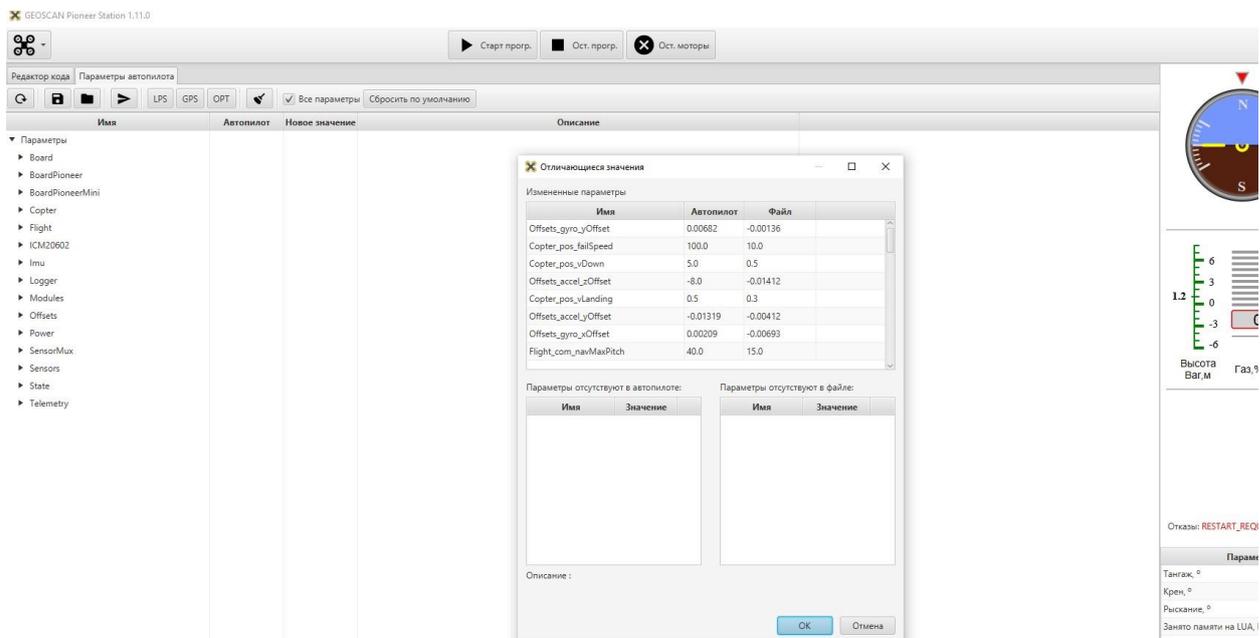


Рисунок 12

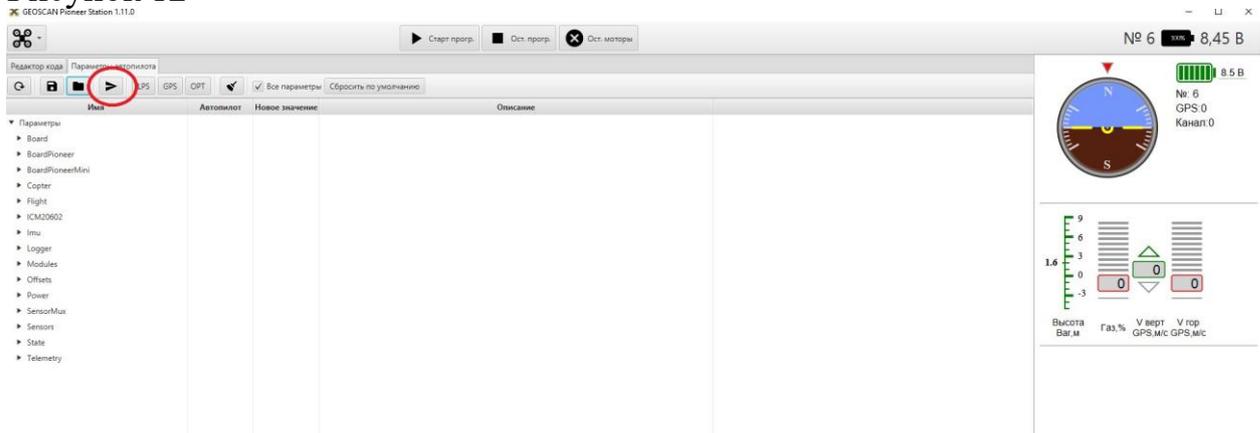


Рисунок 13

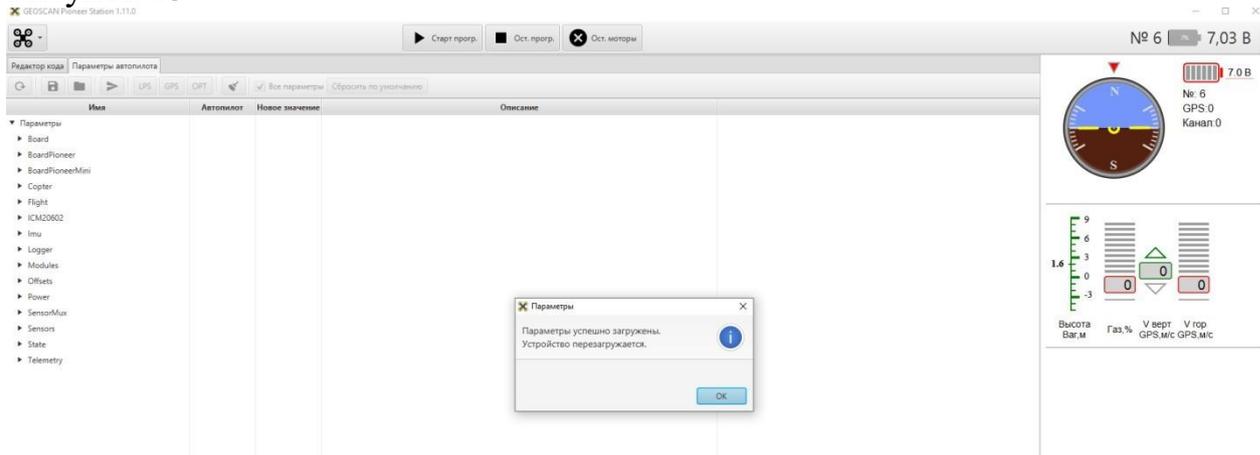


Рисунок 14 Так же необходимо откалибровать акселерометр в меню в левом верхнем углу выберете Калибровка → Калибровка акселерометра, в появившемся меню(рис. 15) устанавливайте коптер как показано на картинке и нажимайте запомнить значение, после этого далее и так пока не будут пройдены все позиции.

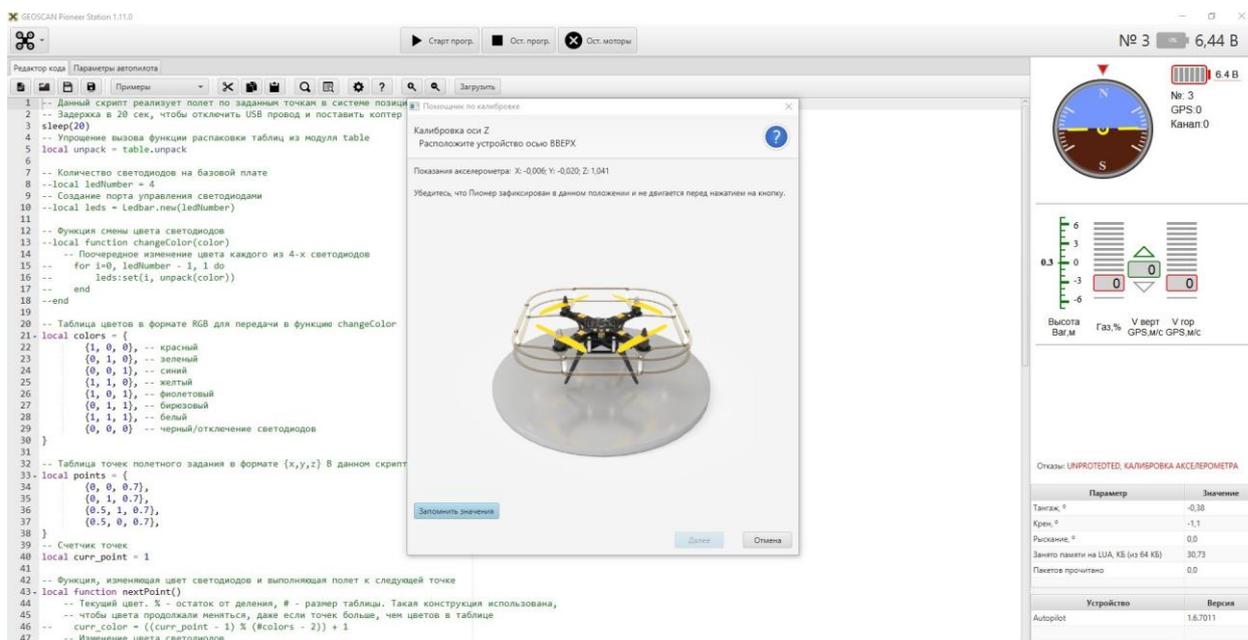


Рисунок 15

После всех установок необходимо **ОБЯЗАТЕЛЬНО** загрузить еще одну прошивку на коптер она дает возможность стабильного управления через приложение на смартфоне. Подробную информацию об обновлении смотрите на сайте производителя по ссылке <https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/instructions/pioneer-mini/settings/esp32-update.html>

Так же вышла новая версия прошивки, в которой реализована аварийная посадки при разрыве связи, сворачивании приложения на телефоне, а также при зависании контроллера на коптере.

Ссылка для скачивания прошивки: [https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/\\_downloads/49ce973031e8f83d14b7ba554543118b/pioneer-mini\\_mini-v10-boot\\_gs\\_dev-1.6.7257-bbf20830e.bin](https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/_downloads/49ce973031e8f83d14b7ba554543118b/pioneer-mini_mini-v10-boot_gs_dev-1.6.7257-bbf20830e.bin)

Прошивка производится так же, как и описывалось ранее в этой инструкции только выбрать прошивку надо из файла Рисунок 7.

Теперь устройство готово к работе, можно загружать на него подготовленные программы полетов, а также летать через приложение на смартфоне.

### Пример загрузки и запуска программы

Для загрузки программы или ее написания так же используется программа Pioneer Station.

**Здесь описан пример загрузки готовой программы!**

В редакторе кода программы нажмите «Открыть» (рис 16) и выберете файл с программой. После его открытия в редакторе кода появится код программы, который можно редактировать или же без изменений добавить в коптер.

**Важно** В приведённом примере запуск осуществляется методом старта программы с компьютера и поэтому в программе установлена задержка на 20 секунд что бы вы успели отключить коптер от ПК и установить на точку старта!!!

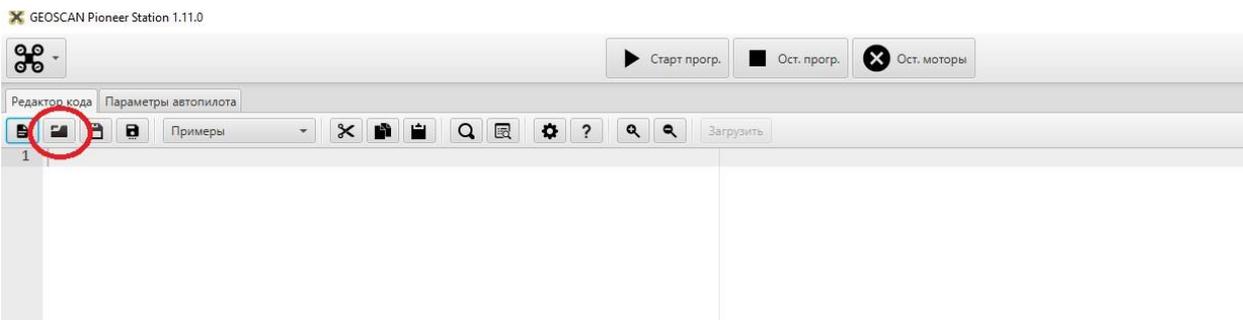


Рисунок 16

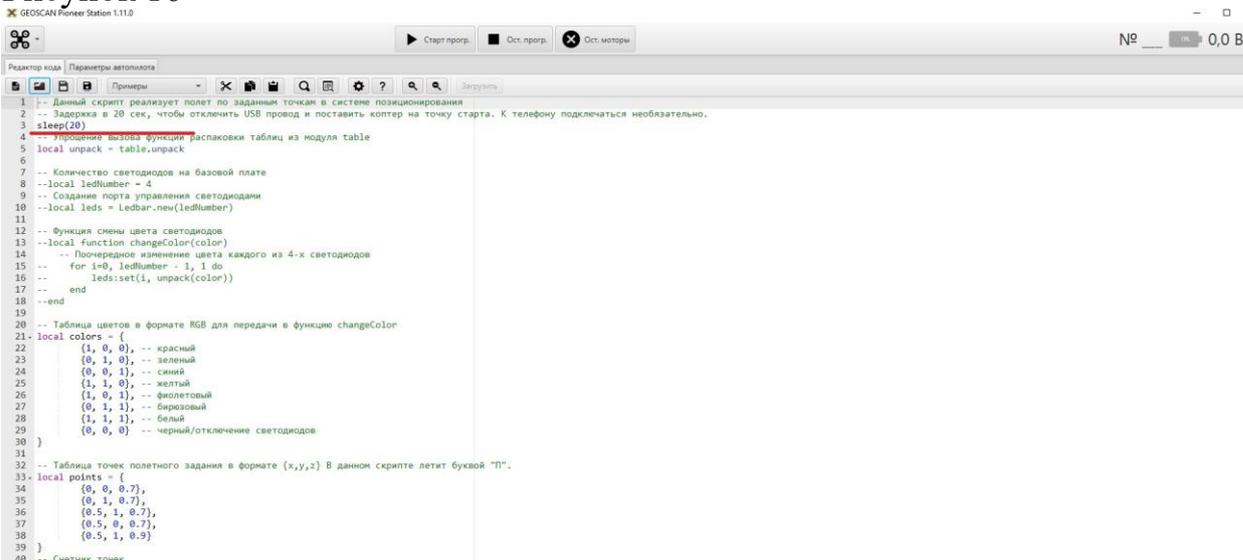


Рисунок 17

Как можно увидеть из кода открытой программы (Рис. 17) параметр задержки ставится до кода программы, в своих тестах вы можете ставить больше или меньше в зависимости от ваших потребностей.

Для загрузки кода подключите коптер в обычном режиме и нажмите кнопку «загрузить» (Рис. 18)

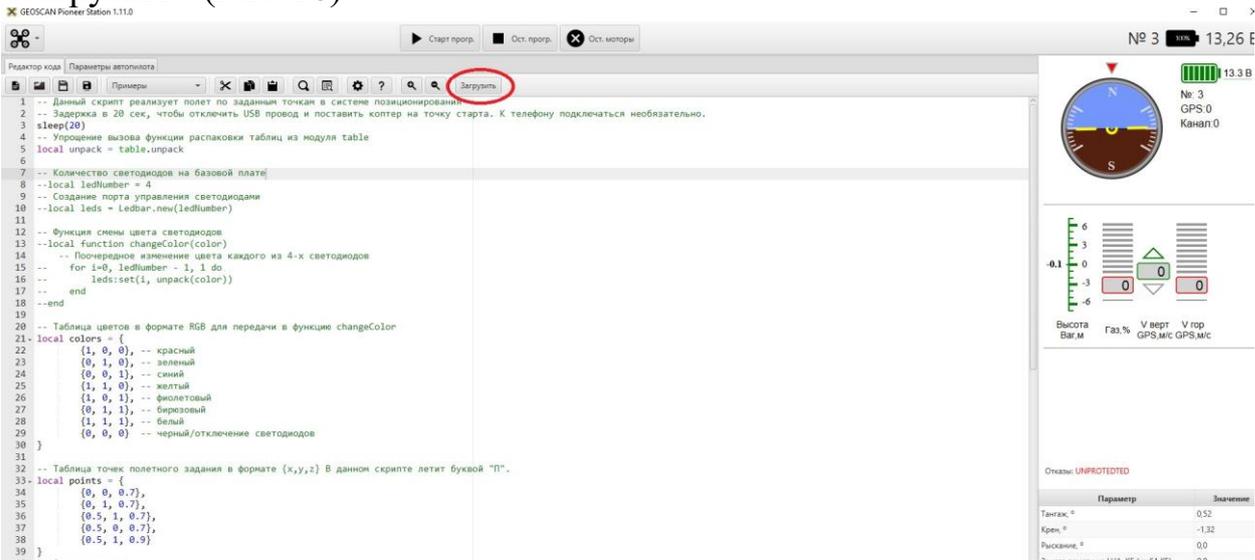


Рисунок 18

После успешной загрузки в правом нижнем углу будет уведомление об окончании загрузки.

**Запуск загруженной программы**

Подключите АКБ, подключите коптер к ПК и программе Pioneer Station и нажмите кнопку стар, после этого отключите кабель и поставьте коптер на точку старта.

**Внимание!!!!**

**При использовании коптера будьте осторожны, не допускайте появления людей в зоне полетов.**

Ссылки на сайт производителя, там так же можно найти более подробные инструкции по коптеру пионер мини. Обновление прошивки [https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/instructions/pioneer-mini/settings/firmware\\_upgrade.html](https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/instructions/pioneer-mini/settings/firmware_upgrade.html)

Настройка автопилота

[https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/instructions/pioneer-mini/settings/autopilot\\_parameters.html](https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/instructions/pioneer-mini/settings/autopilot_parameters.html)

Страница по программированию коптера

<https://pioneer-doc.readthedocs.io/ru/master/programming/programming.html>

**Педагог:** Перед практическими упражнениями , ребята, послушайте правила техники безопасности при запуске дронов.

## ИНСТРУКТАЖ

### **Безопасность перед взлётом**

Летать следует осторожно и выполнять только те элементы, в которых нет сомнений.

Соблюдать скоростной режим. Скорость полёта коптера держать в пределах скорости идущего человека.

Посадку выполнять только на ровную открытую площадку вдали от препятствий.

В случае удара об землю или жесткой посадки выполнить следующие действия:

Прекратить полёт. Посадить коптер на землю. Практика

**Педагог:** Сейчас перейдем к обучению летному мастерству.

**Упражнение 1.** Висение хвостом к себе.

Очень важно научиться удерживать квадрокоптер на одной высоте и в одной точке.

Взлетаем, удерживаем квадрокоптер на высоте около 1 м от земли прямо над местом взлета в течение 30 секунд. Сажаем его на место взлета.

**Упражнение 2.** Полёты вперед – назад и влево-вправо хвостом к себе. При этом нужно удерживать постоянную высоту.

**Упражнение 3.** Режим самолетик. Встанем по парам и выполним данное упражнение.

**Упражнение 4.** Видео на 360 градусов.

**Педагог:** Молодцы, ребята! У всех хорошо получилось.

Ребята, скажите можем мы сказать, что квадрокоптер это игрушка? Какие полезные дела мы можем сделать в школе. Правильно! Сегодня у нас второе занятие с дронами, а итогом нашей работы будет защита проектов видеороликов «Моя любимая школа» **Рефлексия.**

Что Вы узнали на занятии? Какие бывают полётные режимы у Геоскана Пионер Мини? Как человек использует квадрокоптеры?  
Педагог: Спасибо за занятие. Вы – молодцы.