



# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность программы** техническая.

**Дополнительная общеразвивающая программа «ПРАВИЛЬНЫЕ ПЧЕЛЫ» разработана в соответствии с нормативной базой документов:**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 года № 996 – р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
6. Национальный проект «Образование» (паспорт утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
7. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
8. Государственная программа РФ «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 года N 1642.
9. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 г.).
11. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (Утверждена Приказом Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467)
12. Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 № ГД – 39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».
13. Письмо Министерства Просвещения РФ от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий».
14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4 3648 – 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
15. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых"

16. Постановление Правительства Ставропольского края от 07.12.2017 года № 900 – ПП «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Ставропольском крае до 2035 года».

17. Устав учреждения.

**Актуальность программы.** В России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность беспилотных технологий заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует развитию инженерного мышления, через техническое творчество.

Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

**Отличительные особенности программы:** образовательный процесс позволяет ребенку адаптироваться к различным ситуациям личностного развития; практические задания способствуют развитию у детей умений конструировать и программировать беспилотные летательные аппараты; программа интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации; освоение материала в основном происходит в процессе практической деятельности.

**Адресат программы:** обучающиеся от 10 до 15 лет, 5-9 классы.

**Возрастные особенности.** Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего школьного возраста. Особенностью детей этого возраста является то, что в этот период происходит главное в развитии мышления – овладение подростком процессом образования понятий, который ведет к высшей форме интеллектуальной деятельности, новым способам поведения. Общение со своими сверстниками – ведущий тип деятельности в этом возрасте. Именно здесь осваиваются нормы социального поведения, нормы морали, здесь устанавливаются отношения равенства и уважения друг к другу.

**Уровень программы** стартовый.

**Объем программы, срок освоения программы:** программа рассчитана на полугодие обучения, 17 учебных недель, 68 часов. За данный период учащиеся успевают усвоить содержание программы.

**Форма обучения** очная.

**Особенности организации образовательного процесса.** Обучающиеся составляют разновозрастную группу, состав группы постоянный, количество детей в группе – до 10 человек.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.** Общее количество часов в год – 306, количество занятий в неделю – 3, количество часов в неделю – 9. Продолжительность учебного часа – 40 мин., перерыв 10 мин.

## 1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

**Цель программы:** обучение воспитанников основам робототехники, устройства беспилотных летательных аппаратов, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования и сборки.

**Задачи:**

*обучающие:*

дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов; научить приемам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;

привить культуру производства и сборки;  
ознакомиться правилами безопасной работы с инструментами.

*развивающие:*

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

*воспитательная:*

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

### 1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Название раздела	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие.	3		
2	Учебно-методический комплект.	3	3	
3	Детали и узлы квадрокоптера.	15	3	12
4	Приёмы работы ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера.	9	3	6
5	Пайка.	12	3	9
6	Регулятор скорости.	3	3	
7	Полетный контроллер. Бесколлекторные двигатели.	6	3	3
8	Аккумулятор. Работоспособность систем. Калибровка	6	3	3
9	Запуски полеты	90	12	78
10	Техническое обслуживание. Анализ полетов.	6	3	3
11	Работа с функциями.	12	12	
12	GPS-приемник.	6	3	3
13	Разборка.	9	3	6
14	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления FPV-дрона	3	3	
15	Инструктаж по технике безопасности полетов на FPV-дроне	6	3	3
16	Первые учебные полёты на FPV- дроне: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.	3		3
17	Выполнение полётов на FPV-дроне: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка»	90	12	78
18	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	6	3	3

20	Установка и подключение радиоприёмника и видеоборудования.	6	3	3
21	Пилотирование с использованием FPV-оборудования.	27	3	24
<b>Всего</b>		306+ 18 каникулы		

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

### **Вводное занятие (3 час.)**

*Теория:* Техника безопасности. История развития квадрокоптеров. Рассказ о развитии беспилотных летательных аппаратов в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о квадрокоптерах. Правила техники безопасности.

### **Учебно-методический комплект (3 час)**

*Теория:* 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

### **Детали и узлы квадрокоптера (15 час.)**

*Теория:* Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором (Электричество. Закон Ома для участка цепи. Типы аккумуляторов, их устройство. Назначение. Меры безопасности при зарядке, разрядке, утилизации). Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем (Знакомство с бесколлекторным двигателем. Отличие от коллекторного двигателя. Преимущества и недостатки. Особенности устройства. Меры безопасности при включении бесколлекторного двигателя в схему). Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером (Полетный контроллер. Устройство и назначение. Разновидности полетных контроллеров. Особенности подключения). Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления (Приёмник сигнала. Назначение. Способ правильной установки на корпус квадрокоптера. Пульт управления. Назначение органов управления). Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости (Регулятор скорости вращения мотора. Разновидности, характеристики. Назначение. Способ подключения).

### **Приёмы работы ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера. (9 час.)**

*Теория:* Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе с ручным инструментом (Назначение ручного инструмента. Правила безопасной работы при использовании ручного инструмента).

*Практика:* Сборка корпуса квадрокоптера.

### **Пайка (12 час.)**

*Теория:* Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником (Назначение пайки, её применение. Правила безопасного обращения при работе с паяльником).

*Практика:* Нарращивание проводов от бесколлекторного двигателя.

### **Регулятор скорости (3 час.)**

*Практика:* Подключение регулятора скорости. Подбор оптимального места на корпусе квадрокоптера для его крепления.

### **Полетный контроллер. Бесколлекторные двигатели (6 час.)**

*Практика:* Установка и подключение полетного контроллера: выбор ориентации по направлению лучей квадрокоптера, выбор правильного способа крепления к корпусу квадрокоптера. Чтение схемы подключения и правильное подключение сигнальных проводов от регуляторов вращения. Проверка направления вращения моторов. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Настройка среды программирования Arduino. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы-конфигуратора PioneerStation

#### **Аккумулятор. Работоспособность систем. Калибровка (6 час.)**

*Практика:* Визуальная проверка качества и правильности сборки. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех узлов. Калибровка регуляторов скорости.

#### **Запуск и полеты (90 час.)**

*Практика:* Установка пропеллеров, предполетная подготовка квадрокоптера. Пробный запуск. Калибровка органов управления. Первый взлет. Зависание на малой высоте в помещении. Калибровка органов управления. Предполетная подготовка. Взлет, зависание на малой высоте в помещении. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах. Управление полетом на малой высоте по траектории. Увеличение площади и высоты полета

#### **Техническое обслуживание. Анализ полетов (6 час.)**

*Теория:* Техническое обслуживание квадрокоптера.

*Практика:* Анализ полетов, ошибок пилотирования.

#### **Работа с функциями (12 час.)**

*Практика:* Подключение полетного контроллера к компьютеру. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы-конфигуратора PioneerStation. Полет с использованием функций автоматизации вне помещения. Проверка работы функций автоматизации и действий пилота при имитации внештатной ситуации.

#### **GPS-приемник (6 час.)**

*Практика:* Подключение GPS-приемника. Настройка его работы. Пробные полеты с тестированием работы данной функции.

#### **Разборка (9 час.)**

*Практика:* Разбор квадрокоптера на составные части для последующего использования новой группой обучающихся.

#### **Вводное занятие, виды FPV- дрона (3 час.)**

**Управление полетом мультикоптера. Принцип функционирования полетного контроллера и аппаратуры управления FPV-дрона (6 час.)**

*Теория:* Принцип работы полетного контроллера

*Практика:* Аппаратура управления FPV-дрона

#### **Инструктаж по технике безопасности полетов на FPV-дроне (3 час.)**

*Теория:* Инструктаж перед полетом, во время полета и после полета на FPV-дроне

#### **Первые учебные полеты на FPV- дроне:**

«взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». **Разбор аварийных ситуаций. (90 час.)**

*Практика:* Подготовка к полету, взлет, удержание на заданной высоте, перемещение дрона, снижение и посадка, разбор аварийных ситуаций, развитие навыков управления FPV-дрона

**Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка. (6 час.)**

*Теория:* Основное оборудование, рекомендации по улучшению качества трансляции

*Практика:* Настройка оборудования, тестирование системы

**Установка и подключение радиоприёмника и видеоборудования. (6 час.)**

Практика: Подготовка к установке, установка камеры FPV, подключение камеры к видеопередатчику, установка и подключение видеопередатчика, установка радиоприемника, настройка оборудования, проверка системы.

#### **Пилотирование с использованием FPV-оборудования.( 27 час.)**

Практика: Подготовка к полету, выбор места полета, запуск и взлет, управление дроном в полете, использование FPV системы, безопасность, посадка.

### **1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ:**

- ответственное отношение к учению, готовность и способность, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- сформировано целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающее социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- сформированы коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

#### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:**

- умеет самостоятельно определять цели своего обучения, ставит и формулирует для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивает мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирает наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществляет контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определяет способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректирует свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умеет оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владеет основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умеет организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ:**

*Обучающийся знает:* правила безопасной работы инструментом; правила безопасного управления квадрокоптером; основные компоненты конструкторов; конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы сборки компонентов; конструктивные особенности узлов квадрокоптера; способ передачи программы в полетный контроллер; самостоятельно решать технические задачи в процессе сборки конструктора (планирование предстоящих действий, самоконтроль,

применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.)

*Обучающийся умеет:* корректировать программы при необходимости; принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель; прогнозировать результаты работы; планировать ход выполнения задания; рационально выполнять задание; руководить работой группы или коллектива; управлять квадрокоптером внутри помещения и на улице.

## **2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Продолжительность учебного года составляет 39 недель. Продолжительность учебных занятий – 34 недели.

Учебный процесс организуется по учебным четвертям, разделенным каникулами. В течение учебного года предусматриваются каникулы в объеме – 4 недели

Конкретные даты начала и окончания учебных четвертей, каникул ежегодно устанавливаются годовым календарным учебным графиком, утверждаемым приказом директора учреждения.

### **2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**Материально-техническое обеспечение:** Учебно-методический комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO, зарядное устройство, набор ручного инструмента, среда программирования Python, инструкция по сборке DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO, мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).

**Кадровое обеспечение:** программу реализует педагог дополнительного образования с высшим или средне-профессиональным педагогическим образованием, соответствующий требованиям профессионального стандарта педагога дополнительного образования.

### **2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ**

**Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов.**

Программа предусматривает различные формы и методы контроля учебной и трудовой деятельности: для текущего контроля используются самостоятельные работы.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов.**

Программа предусматривает для проверки результатов по изучению всего программного обучения – умение управлять летательным аппаратом.

### **2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции;
- проекты;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

### **2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Методы обучения.**

По видам деятельности:

- *объяснительно-иллюстративный* – применяется устное или печатное слово, а также наблюдаемые предметы, явления, наглядные пособия, направлен на получение новых знаний;

- *репродуктивный* – применяется на практической части занятия – учитель показывает, ученик старается повторить, направлен на развитие практических навыков.

По источникам информации:

- *словесный* – объяснение, инструкция, беседа, лекция;

- *демонстрационный* – применяются картинки, рисунки, иллюстрации, фотографии с описанием выполнения работы;

- *практический* – основан на практической деятельности уч-ся, формирует практические умения и навыки.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальная, групповая деятельность.

**Формы организации учебного занятия:** лекция, беседа, демонстрация, практика.

**Алгоритм учебного занятия.** По своей структуре – занятие комбинированное, на нем предусматривается смена методов обучения и деятельности воспитанников.

В комбинированном занятии можно выделить основные этапы:

- Организационный момент.
- Активизация и актуализация ранее изученного материала.
- Объяснение нового материала.
- Практическая работа.
- Подведение итогов.

## **АННОТАЦИЯ**

Программа «ПРАВИЛЬНЫЕ ПЧЕЛЫ» технической направленности.

В России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность беспилотных технологий заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует развитию инженерного мышления, через техническое творчество.

Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Образовательный процесс позволяет ребенку адаптироваться к различным ситуациям личностного развития; практические задания способствуют развитию у детей умений конструировать и программировать беспилотные летательные аппараты; программа интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации; освоение материала в основном происходит в процессе практической деятельности.

Адресат программы: обучающиеся от 10 до 15 лет, 5-9 классы.

Уровень программы стартовый.

Объем программы, срок освоения программы: программа рассчитана на полугодие обучения, 34 учебные недели, 306 часов. За данный период учащиеся успевают усвоить содержание программы.

Цель программы: обучение воспитанников основам робототехники, устройства беспилотных летательных аппаратов, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования и сборки.

## **СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКЕ**

Крапивный Юрий Юрьевич, участник СВО, инструктор БПЛА и FPV дронов, среднее профессиональное образование.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Литература для педагогов**

<https://docs.geoscan.aero/ru/master/index.html#>- документация «Геоскан

**Пионер»**

<https://fpv-club.ru/fpv-information/>

[http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u144/upload/sovremennye\\_tehnologii\\_sportiv\\_noy\\_podgotovki\\_vneshnih\\_pilotov\\_fpv-dronov.pdf](http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u144/upload/sovremennye_tehnologii_sportiv_noy_podgotovki_vneshnih_pilotov_fpv-dronov.pdf)

№ п/п	Тема занятия	Форма занятия	Кол. Час.	Дата	Используем. оборудование
<b>Вводное занятие</b>					
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	Сообщение новых знаний	3		
<b>Учебно-методический комплект</b>					
2.	Учебно-методический комплект, знакомство с деталями конструктора	Сообщение новых знаний	3		
<b>Детали и узлы квадрокоптера</b>					
3.	Детали и узлы квадрокоптера .Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором.	Сообщение новых знаний	3		
4.	Детали и узлы квадрокоптера .Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором.	Сообщение новых знаний	3		
5.	Детали и узлы квадрокоптера Бесколлекторные двигатели.	Сообщение новых знаний	3		
6.	Детали и узлы квадрокоптера Полетный контроллер.	Сообщение новых знаний	3		
7.	Детали и узлы квадрокоптера Приёмник.. Техника безопасности при обращении с приёмником.	Сообщение новых знаний	3		
<b>Приёмы работы ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера</b>					
8.	Приёмы работы ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера	Сообщение новых знаний	3		Набор инструментов
9.	Приёмы работы ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		Набор инструментов
10.	Приёмы работы ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		Набор инструментов
<b>Пайка</b>					
11.	Пайка. Техника безопасности при работе с паяльником.	Сообщение новых знаний	3		Набор для Пайки.
12.	Пайка. Техника безопасности при работе с паяльником.	Сообщение новых знаний	3		Набор для пайки
13.	Пайка. Нарращивание проводов от бесколлекторного двигателя.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		Набор для пайки
14.	Пайка. Нарращивание проводов от бесколлекторного двигателя.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		Набор для пайки
<b>Регулятор скорости</b>					
15.	Регулятора скорости.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		

<b>Полетный контроллер. Бесколлекторные двигатели</b>					
16.	Полетного контроллера.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		
17.	Полетного контроллера.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		
<b>Аккумулятор. Работоспособность систем. Калибровка</b>					
18.	Аккумулятора. Работоспособность систем. Калибровка.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		
19.	Аккумулятора. Работоспособность систем. Калибровка.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		
<b>Запуск и полеты</b>					
20.	Запуск и полеты. Установка пропеллеров.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
21.	Запуск и полеты. Пробный запуск без взлёта.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
22.	Запуск и полеты. Первый взлёт.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
23.	Запуск и полеты. Корректировка значений в настройках прошивки.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
24.	Предполетная подготовка.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
25.	Предполетная подготовка.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
26.	Взлет, зависание на малой высоте в помещении.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
27.	Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
28.	Управление полетом на малой высоте по	Объяснение,	3		комплект DJI

	траектории.	демонстрация, практическое задание			MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
29.	Управление полетом на малой высоте по траектории.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
30.	Управление полетом на малой высоте по траектории.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
31.	Управление полетом на малой высоте по траектории.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
32.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
33.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
34.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
<b>Техническое обслуживание. Анализ полетов</b>					
35.	Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования.	Сообщение новых знаний, объяснение, демонстрация, практическое задание	3		
36.	Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования.	Сообщение новых знаний, объяснение, демонстрация, практическое задание	3		
<b>Работа с функциями</b>					
37.	Настройка функций удержания высоты и курса.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		
38.	Полет с использованием данных функций.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
39.	Полет с использованием данных функций.	Объяснение, демонстрация, практическое	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI

		задание			TELLO
40.	Полет с использованием функций автоматизации.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
41.	Полет с использованием функций автоматизации.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
<b>GPS-приёмник</b>					
42.	Подключение GPS-приемника. Настройка его работы.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		
43.	Пробные полеты с тестированием работы данной функции.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		
<b>Разборка</b>					
44.	Разборка квадрокоптера на составные части.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		<b>Набор инструментов</b>
45.	Разборка квадрокоптера на составные части.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		<b>Набор инструментов</b>
46.	Разборка квадрокоптера на составные части.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		<b>Набор инструментов</b>
<b>Практика полетов</b>					
47.	Управление полетом на малой высоте по траектории.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
48.	Управление полетом на малой высоте по траектории.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
49.	Управление полетом на малой высоте по траектории.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
50.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
51.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO

52.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
53.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
54.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
55.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
56.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
57.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
58.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
59.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
60.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
61.	Увеличение площади и высоты полета.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		комплект DJI MINI 2, DJI AIR ,DJI TELLO
<b>Вводное занятие</b>					
62.	Вводное занятие, виды FPV-дрона	Сообщение новых знаний	3		
63.	Инструктаж по технике безопасности полетов на FPV-дроне	Сообщение новых знаний	3		
64.	Первые учебные полёты на FPV- дроне: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		FPV-дрон
65.	Первые учебные полёты на FPV- дроне: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад»,	Объяснение, демонстрация, практическое	3		FPV-дрон





	а), «челнок», «восьмерка», «змейка»	практическое задание			
92.	Выполнение полётов на FPV-дроне: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка»	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		FPV-дрон
93.	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	Сообщение новых знаний	3		FPV-дрон
94.	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	Сообщение новых знаний	3		FPV-дрон
95.	Установка и подключение радиоприёмника и видеоборудования.	Сообщение новых знаний	3		FPV-дрон
96.	Установка и подключение радиоприёмника и видеоборудования.	Сообщение новых знаний	3		FPV-дрон
97.	Пилотирование с использованием FPV-оборудования.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		FPV-дрон
98.	Пилотирование с использованием FPV-оборудования.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		FPV-дрон
99.	Пилотирование с использованием FPV-оборудования.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		FPV-дрон
100.	Пилотирование с использованием FPV-оборудования.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		FPV-дрон
101.	Пилотирование с использованием FPV-оборудования.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		FPV-дрон
102.	Пилотирование с использованием FPV-оборудования.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		FPV-дрон
103.	Пилотирование с использованием FPV-оборудования.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		FPV-дрон
104.	Пилотирование с использованием FPV-оборудования.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		FPV-дрон
105.	Пилотирование с использованием FPV-оборудования.	Объяснение, демонстрация, практическое задание	3		FPV-дрон