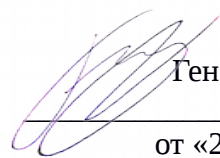


ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"РУССКИЙ ДРОН РЕЙСИНГ - ГРУПП"

 УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
/ Буфетчиков Е.А.
от «20» сентября 2023 г.
М.П.



ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Подготовка пилота FPV дрона»

Направленность программы: техническая
Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 12 -17 лет
Объем программы: 24 часа

Разработчик программы:
Буфетчиков Е. А.
руководитель Российской
лиги дронов RDR

г. Москва
2023

Оглавление

1	Пояснительная записка	3
2	Календарный учебный план	5
3	Содержание программы	5
4	Формы контроля и оценочные материалы	9
5	Организационно-педагогические условия реализации программы	10
6	Материально-техническое обеспечение программы	12

Определения и сокращения

БЛА— беспилотный летательный аппарат (дрон — летательный аппарат без экипажа на борту)

FPV технология в сфере дронов или беспилотных летательных аппаратов — это трансляция видео в режиме реального времени с камеры дрона на монитор, очки или шлем пилота.

АС/Ч — Астрономический час продолжительность 60 минут

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Подготовка пилота FPV дрона» (далее - программа), разработанная образовательным структурным подразделением Общества с ограниченной ответственностью "РУССКИЙ ДРОН РЕЙСИНГ - ГРУПП", представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты, организационно-педагогические условия и формы аттестации), разработанных на основании следующих нормативных правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

Направленность программы: техническая

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Подготовка пилота FPV дрона» является программой технической направленности, расширяющей кругозор обучающихся и формирующей мотивацию на дальнейшее изучение основ построения радиоэлектронного оборудования беспилотных летательных аппаратов (БЛА) и систем управления ими, их составных элементов, сфер применения, развития спортивных навыков.

Уровень освоения программы: базовый

Образовательная программа направлена на ознакомление обучающихся с основами и возможностями беспилотных летательных аппаратов, через решение практических заданий. Программа направлена на формирование и развитие творческих способностей учащихся, их раннее профессиональное самоопределение и личностное развитие, формирование навыков необходимых для дальнейшего обучения по профессиональным программам соответствующей направленности, развитие спортивных навыков для участия в соревнованиях.

Актуальность разработки и реализации программы:

В современной политической и экономической ситуации освоение программы позволит обучающимся получить представление о новых профессиях в сфере эксплуатации и применения БЛА, необходимых в том числе для обеспечения военного и технологического суверенитета страны, сформировать интерес к разработке, изучению и эксплуатации средств и систем радиоэлектронного оборудования БЛА и средств управления ими, развить навыки необходимые для участия в соревнованиях по дрон-рейсингу (гонки дронов (беспилотных воздушных судов)). Реализация программы направлена на популяризацию естественно-технических дисциплин, развитие детского технического творчества начиная со среднего школьного возраста.

Отличительные особенности и новизна программы:

практикоориентированность - обучающиеся приобретают не только теоретические знания, но и практические навыки в процессе сборки дрона, управления дроном в режиме ACRO, тренировок в техническом симуляторе; в процессе совершенствования навыков управления FPV дронами проходит обучение пилотов, которые в дальнейшем могут принимать участие в соревнованиях по дрон-рейсингу (гонка дронов (квадрокоптеров); практические навыки приобретенные в ходе обучения являются базовыми для дальнейшего профессионального образования.

новизна программы - беспилотные авиационные системы это стремительно развивающаяся отрасль как в гражданской сфере так и в военной;

ориентирована на выполнение социального заказа — ранняя профориентация и подготовка пилотов БЛА. Стратегией развития беспилотной авиации до 2030 года и на перспективу до 2035 года, утвержденной распоряжением правительства от 21 июня 2023 г. № 1630-р, определены пять ключевых направлений развития беспилотной авиации, четвертым из которых является подготовка кадров в современной сфере использования (эксплуатации) и применения БЛА, где ключевую роль играет ранняя профориентация детей и молодежи.

Цели и задачи программы:

целью реализации программы является развитие технических способностей обучающихся, формирование раннего профессионального самоопределения обучающихся, приобретение навыков управления беспилотными летательными аппаратами, подготовка пилотов для участия в соревнованиях по дрон-рейсингу (гонка дронов (квадрокоптеров), развитие интереса к инновационным технологиям, развитие личностных качеств обучающихся.

задачи обучающие:

- изучение устройства БЛА, их составных элементов и систем управления;
- практическая сборка дрона;
- изучение правил при полетах на дронах;
- тренировки в симуляторе, отработка сложных элементов;

задачи развивающие:

- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования, проектирования
- формирование инженерно-технической культуры
- развитие логического мышления, памяти, внимания, объектно-ориентированного мышления;
- развитие творческой инициативы и интереса к инновационным технологиям;

задачи воспитательные:

- формирование лидерских качеств и активной личностной позиции;
- формирование чувства ответственности и дисциплинированности;
- мотивация на достижение поставленных целей;
- профессиональное самоопределение;

Планируемые результаты освоения: в результате освоения программы обучающиеся **должны знать:**

- устройство и основные компоненты БЛА;
- принципы и системы управления БЛА и FPV дрона;
- компьютерные среды для настройки полетных программ;
- правила полета на дронах;

должны уметь:

- собирать дрон;
- уметь пилотировать FPV дрон;
- настраивать технические параметры для оптимального полета FPV дрона;
- уметь применять правила полета на дронах.

Адресат программы: возраст обучающихся 12-17 лет, без предъявления требований к уровню и направлению образования, базовые знания пользователя ПК.

Объем и срок освоения программы (трудоемкость): 24 часа / 12 недель/ 3 месяца

Программа реализуется с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, с использованием информационной образовательной среды организации и внешних ресурсов.

**2. Календарный учебный план
реализации общеобразовательной общеразвивающей программы
«Подготовка пилота FPV дрона»**

Количество учебных недель/ мес	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий*
12/3	24	24	1 час в день (2 урока по 30 минут) 2 раза в неделю

*Астрономический час 60 минут

Режим занятий выстроен таким образом, что продолжительность непрерывного использования компьютера для обучающихся начиная с V класса составляет не более 30 минут (один урок) и количество занятий с использованием ПЭВМ в течение дня составляет не более 2 уроков, в соответствии с требованиями СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях" и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы".

Начало обучения: по индивидуальному календарному учебному графику или по мере комплектования группы, расписание составляется для каждой группы индивидуально.

Форма обучения: с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

**3. Содержание программы
3.1. Учебный тематический план**

№ п/п	Названия модулей и тем (уроков)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1	Модуль 1. Устройство БЛА и навыки управления дроном. Практика (летная подготовка).	7	2	5	
1.1	Тема 1. История развития БЛА и дронрейсинга (видео-урок 1)	0.5	0.5	-	
1.2	Тема 2. Устройство дрона: аккумуляторы, моторы и регуляторы, полетный контроллер (видео-урок 2-5)	2	1	1	
1.3	Тема 3. Управление дроном в режиме ACRO	1.5	0.5	1	
1.4	Тема 4. Техника прохождения препятствий на гоночной трассе	1	-	1	
1.5	Задание 1. Практическая подготовка на технологическом симуляторе Velocidrone (FPV)	2	-	2	Завершено/ не завершено

2	Модуль 2. Устройство гоночного дрона. Сборка дрона. Практика (летная подготовка).	8	2	6	
2.1	Тема 1. Изучение устройства гоночного дрона: управление дроном посредством радиосвязи; принцип работы FPV-видеосвязи; прошивка дрона (видео-урок 6-8)	1	1	-	
2.2	Задание 2. Практическая работа: сборка дрона	3.5	0.5	3	Завершено/ не завершено
3	Тема 2. Технические настройки для оптимального полета дрона (видео-урок 9)	1.5	0.5	1	
2.4	Задание 3. Летная подготовка: практическая подготовка на технологическом симуляторе Velocidrone (FPV) по дистанционному пилотированию FPV-дрона, отработка сложных трасс	1	-	1	Завершено/ не завершено
2.5	Задание 4. Летная подготовка в форме онлайн-соревнования	1	-	1	Завершено/ не завершено
3	Модуль 3. Правовое регулирование БЛА. Предполетная подготовка. Практика (летная подготовка).	8	3	5	
3.1	Тема 1. Разрешения на полеты: правовое регулирование БПЛА. Обеспечение безопасности полётов БЛА (видео-урок 10)	1	1	-	
3.2	Тема 2. Разбор полетов и ошибок допускаемых пилотом	1	1	-	
3.3	Тема 3. Тонкий тюнинг дрона под пилота	1.5	0.5	1	
3.4	Тема 4. Подготовка пилота к шоу гонкам/съемкам. Организация соревнований: гонки дронов (видео-урок 11)	1.5	0.5	1	
3.5	Задание 5. Летная подготовка: практическая подготовка на технологическом симуляторе Velocidrone (FPV) по дистанционному пилотированию FPV-дрона на профессиональных трассах, отработка серии сложных элементов	3	-	3	Завершено/ не завершено
4	Итоговые онлайн -соревнования пилотов FPV-дрона	1	-	1	Выполнение полетного задания
	Итого	24	7	17	

3.2. Рабочая программа модулей

№ п/п	Названия модулей, тем (уроков)	Содержание модуля (тем, уроков)
Модуль 1. Устройство БЛА и навыки управления дроном. Практика (летная подготовка).		
1.1	Тема 1. История развития БЛА и дронрейсинга (видео-урок 1)	История становления и развития беспилотной авиации, назначение и задачи комплексов с БЛА. Развитие нового вида спортивной подготовки - дронрейсинга.
1.2	Тема 2. Устройство дрона: аккумуляторы, моторы и регуляторы, полетный контроллер (видео-урок 2-5)	БЛА: назначение и технические характеристики беспилотного летательного аппарата; компоненты беспилотного летательного аппарата и их назначение; назначение и состав линии передачи данных; взаимодействие систем дрона, установка и подключение полетного контроллера.
1.3	Тема 3. Управление дроном в режиме ACRO	Блоки управления и позиционирования БЛА, система идентификации управления воздушным движением. Различные режимы управления БЛА. Режим ACRO
1.4	Тема 4. Техника прохождения препятствий на гоночной трассе	Разбор техники управление дроном в виртуальном симуляторе: взлет на малую высоту, зависание на малой высоте, удержание заданной высоты в ручном режиме, полет на малой высоте по траектории с препятствиями.
1.5	Задание 1. Практическая подготовка на технологическом симуляторе Velocidrone (FPV)	Обучающийся знакомится с принципами работы симулятора управления дроном. Для выполнения задания необходимо: 1. запустить симулятор 2. выбрать дрон и карту 3. пролететь 10 кругов по выбранной карте через ворота и флаги без падений Оценивается как : Завершено/ не завершено
Модуль 2. Устройство гоночного дрона. Сборка дрона. Практика (летная подготовка).		
2.1	Тема 1. Изучение устройства гоночного дрона: управление дроном посредством радиосвязи; принцип работы FPV-видеосвязи; прошивка дрона (видео-урок 6-8)	Конструкция БЛА: основные понятия и определения, относящиеся к конструкции БЛА и его основные компоненты. Основные компоненты конструкции и их соединения.
2.2	Задание 2. Практическая работа: сборка дрона	Сборка дрона под руководством преподавателя, «действие по образцу» - примером для выполнения задания являются действия преподавателя. Демонстрация задания с использованием комплекта деталей для сборки дрона — 1 рама, 4 мотора, 1 полетный контроллер, 1 регулятор оборотов, 1 камера, 1 видеопередатчик, 1 приемник, 4 пропеллера. Задание оценивается как: Завершено/ не завершено

2.3	Тема 2. Технические настройки для оптимального полета дрона (видео-урок 9)	ВЕТАFLIGHT: прошивка дрона. Виртуальный симулятор VelociDrone. Основы работы в программе. Анализ полетов ошибок пилотирования на симуляторе.
2.4	Задание 3. Летная подготовка: практическая подготовка на технологическом симуляторе Velocidrone (FPV) по дистанционному пилотированию FPV-дрона, отработка сложных трасс	Обучающиеся совершенствуют технику управления дроном на сложных трассах. Для выполнения задания необходимо: 1. включить симулятор 2. загрузить карту повышенной сложности 3. пролететь 10 кругов без падений Задание оценивается как : Завершено/ не завершено
2.5	Задание 4. Летная подготовка в форме онлайн-соревнования	Обучающиеся приобретают навыки участия в онлайн-соревнованиях и совершенствуют технику управления дроном. Соревнование проходят между учениками. Для выполнения задания: 1. необходимо зайти на сервер, судья дает старт 2. все летят 3 круга 3. рейтинг по занятому месту в ходе соревнования между собой Задание оценивается как: Завершено/ не завершено
Модуль 3. Правовое регулирование БЛА. Предполетная подготовка. Практика (летная подготовка).		
3.1	Тема 1. Разрешения на полеты: правовое регулирование БПЛА. Обеспечение безопасности полётов БЛА (видео-урок 10)	Законодательные и нормативно-правовые документы по организации и использованию воздушного пространства. Основные понятия и определения в области авиации и использования воздушного пространства. Организация использования воздушного пространства. Правила полётов в воздушном пространстве Российской Федерации.
3.2	Тема 2. Разбор полетов и ошибок допускаемых пилотом	Разбор основных ошибок начинающих пилотов БЛА: 1. предполетные 2. технические 3. тактические
3.3	Тема 3. Тонкий тюнинг дрона под пилота	Тюнинг - улучшение характеристик устройства БЛА: увеличение мощности, скорости, дальности, управляемости и внешнего вида.
3.4	Тема 4. Подготовка пилота к шоу гонкам/съемкам. Организация соревнований: гонки дронов (видео-урок 11)	Изучение правил организации соревнований: гонки дронов. Изучение техники полета на примере трассы Всероссийского Киберспортивного Турнира RDR 10 апреля 2022 года.

3.5	Задание 5. Летная подготовка: практическая подготовка на технологическом симуляторе Velocidrone (FPV) по дистанционному пилотированию FPV-дрона на профессиональных трассах, отработка серии сложных элементов	Обучающиеся осваивают новые элементы гоночной трассы и совершенствуют технику управления дроном при выполнении сложных элементов. Для выполнения задания необходимо: 1. включить симулятор 2. загрузить карту повышенной сложности 3. пролететь 10 кругов без падений Задание оценивается как : Завершено/ не завершено
4	Итоговые онлайн -соревнования пилотов FPV-дрона	Итоговые онлайн -соревнования выявляют степень освоения программы. Онлайн -соревнования проходят между обучающимися. Необходимо зайти на сервер, судья дает старт, все летят 3 круга, результаты заносятся в турнирную таблицу. По результатам определяются места и выставляются баллы от 1 до 5 в соответствии с критериями оценивания указанными в п.4 «Формы контроля и оценочные материалы»

4. Формы контроля и оценочные материалы

Текущий контроль осуществляется в форме демонстрации обучающимися практических навыков по сборке дрона и управлению FPV-дроном в симуляторе. Преподаватель оценивает выполнение заданий по критериям: Завершено/ не завершено.

Итоговая аттестация проводится в форме итогового онлайн-соревнования, которое предполагает оценку уровня практической подготовки пилота FPV-дрона после освоения программы обучения. На итоговом онлайн-соревновании обучающийся должен показать уровень освоения образовательной программы (теоретических знаний и практических навыков): продемонстрировать владение специальным оборудованием и оснащением, умение управлять FPV-дроном в виртуальной среде.

Критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся:

- соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям;
- свобода владения специальным оборудованием и оснащением;
- качество выполнения практических и полетных заданий.

Результативность и уровень освоения обучающимися данной программы определяются как: высокий, средний, низкий.

Уровень освоения программы	Баллы	Критерии оценки
Высокий/ «отлично»	5	- демонстрирует отличные практические умения и навыки соответствующие программным требованиям; - свободно владеет специальным оборудованием и оснащением; - качественно выполняет практические и полетные задания;
Средний/ «хорошо»	3-4	- практические умения и навыки в целом соответствуют программным требованиям;

		- владеет специальным оборудованием и оснащением; - допускает незначительные ошибки при выполнении практического и полетного задания;
Низкий/ «неудовлетворительно»	1-2	- умения и навыки соответствующие программным требованиям минимальны; - плохо владеет специальным оборудованием и оснащением; - допускает грубые ошибки при выполнении практических и полетных заданий;

Документ после обучения: после выполнения итогового практического задания с оценкой результативности «отлично» или «хорошо» выдается Сертификат пилота FPV дрона в электронном виде, подтверждающий прохождение обучения.

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

При реализации программы используются следующие практики, технологии и методы:

1. Содержание программы строится на *практико-ориентированном подходе* к обучению, соединяя теоретические знания и практические навыки для достижения планируемых результатов. Перечень и объем разделов и тем программы определены учебным планом.

2. Программа реализуется с применением *исключительно электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО, ДОТ)*, позволяющих педагогу обучать обучающихся независимо от места их нахождения. Осваиваемая учащимися информация представляется в сочетании с визуально-образными данными (видеоматериалы, симуляторы, презентации, образцы БЛА, иные визуализации объектов и систем), а сам изучаемый объект, или отдельные элементы изучаемого материала могут быть повторены в любое время.

В LMS организован онлайн-чат с преподавателем и используются интерактивные средства обучения: on-line конференц-связь, вебинарная комната, электронная доска, индивидуальный и групповой чаты.

3. При реализации программы используются методы обучения:

- *модульное обучение* – это разбивка учебной информации на несколько относительно самостоятельных частей, называемых модулями. Каждый из модулей предполагает свои цели и методы подачи информации;
- *«действие по образцу»* - используется при выполнении практических заданий. Суть метода сводится к демонстрации поведенческой модели, которая и является примером для выполнения заданий и подражания в осваиваемой области. После ознакомления с моделью учащиеся отрабатывают её на практике.

4. Основными формами работы с обучающимися являются:

- *лекция* – форма занятия, предполагающая интерактивное изложение содержания тем курса, формирующая теоретические знания по программе;
- *практические занятия* - позволяют оценить результативность образовательной деятельности по ДООП в части теоретических знаний и практических навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения, включают использование симулятора для отработки полетных навыков пилота FPV-дрона;
- *самостоятельная работа* - предполагает повторение изученного материала и изучение дополнительного, а также отработку навыков полученных на практических занятиях;

- *индивидуальные и групповые консультации* – форма работы преподавателя с обучающимся (группой обучающихся), включающая обсуждение тех материалов и заданий, которые либо вызывают трудности у обучающихся, либо связаны с углубленным интересом к определенной теме/проблеме.

Литература для педагогов: (дата обращения: 20.09.2023)

1. Шилов К.Е. Разработка системы автоматического управления беспилотным летательным аппаратом мультироторного типа. ТРУДЫ МФТИ. – 2014. – Том 6, №4. УДК 681.5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-sistemy-avtomaticheskogo-upravleniya-bespilotnym-letatelnyim-apparatom-multirotnogo-tipa>

Литература для обучающихся: (дата обращения: 20.09.2023)

1. Правительство Российской Федерации Постановление от 11 марта 2010 года N 138 Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации URL https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98957/
2. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 20 июня 2023 года N 437 О признании и включении во Всероссийский реестр видов спорта спортивных дисциплин, видов спорта и внесении изменений во Всероссийский реестр видов спорта (п.1.1.3. "гонки дронов (беспилотных воздушных судов)" код вида спорта 1940001311Я) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_452945/2ff7a8c72de3994f30496a0ccb1ddafdaddf518/
3. Стратегия развития беспилотной авиации до 2030 года и на перспективу до 2035 года URL: <http://static.government.ru/media/files/3m4ANa9s3PrYTDr316ibUtyEVUUpnRT2x.pdf>
4. НЭБ "КиберЛенинка" Статьи о БЛА URL: <https://cyberleninka.ru/>
 - О. В. Кейдалюк, С. Е. Юленков Развитие беспилотных летательных аппаратов Красноярский филиал Спб ГУГА 2019
 - В.Д. Шаров, Б.П. Елисеев, П.М. Поляков Об управлении безопасностью полетов при эксплуатации беспилотных авиационных систем. Научный Вестник МГТУ ГА Том 24, № 03, 2021
 - Игнатъев В.Е. Развитие беспилотных электрических дронов в гражданской авиации. Международный научный журнал «Вестник науки» № 9 (66) 2023
 - Каримов А.Х. Возможности беспилотных авиационных систем следующего поколения Электронный журнал «Труды МАИ» Выпуск № 47, 2019

Интернет-ресурсы: (дата обращения: 20.09.2023)

1. канал YouTube «Всероссийская лига дрон-рейсинга RDR» URL: <https://www.youtube.com/@-rdr7865/videos>
2. Сообщество в ВК "Всероссийская лига дрон-рейсинга RDR" https://vk.com/rdr_league
3. ДроноМания — онлайн-журнал о дронах URL: <https://dronomania.ru/faq/chto-takoe-fpv-i-v-chem-raznica.html>
4. Атлас авиации URL: <http://aviaclub33.ru/>
5. Википедия: Свободная энциклопедия: Беспилотный летательный аппарат. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный_летательный_аппарат
6. Справочная правовая система «Консультант Плюс» URL: www.consultant.ru

Кадровое обеспечение: к реализации программы привлекаются педагогические работники, квалификация которых соответствует требованиям Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования».

6. Материально-техническое обеспечение программы

ООО "РУССКИЙ ДРОН РЕЙСИНГ - ГРУПП" располагает материально-технической базой, обеспечивающей реализацию данной программы с применением исключительно электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В наличии имеются:

- платформа дистанционного обучения Educhain Cloud LMS для проведения учебного процесса, учета контингента обучающихся, учета результатов обучения соответствует спецификациям и стандартам, разработанным для систем дистанционного обучения (SCORM);
- персональные компьютеры с установленным пакетом лицензионных программ;
- серверное хранилище;
- мультимедийное оборудование;
- демонстрационные модели учебных БЛА (дрон/квадрокоптер) в количестве 5 штук;
- демонстрационный комплект деталей для сборки дрона (1 рама, 4 мотора, 1 полетный контроллер, 1 регулятор оборотов, 1 камера, 1 видеопередатчик, 1 приемник, 4 пропеллера);
- пульты управления дроном;
- специальное ПО симулятор VelociDrone

Платформа электронного обучения Educhain Cloud LMS обеспечивает:

- Разработка материалов курса
- Создание виде-аудио-уроков
- Тестирование и оценка знаний
- Работа с журналом оценок
- Отчётность и аналитика
- Видеоконференции и вебинары
- Управление классом
- Синхронное и асинхронное обучение
- Индивидуальное управление обучением
- Администрирование
- Наличие API и интеграции с ПО
- Импорт/экспорт данных
- Многопользовательский доступ
- Связь с преподавателем и администратором
- Групповой и индивидуальный чат

Высокоскоростной интернет, не менее 1 Мбит/сек., обеспечивает стабильное соединение с сетью и доступ к электронной информационно-образовательной среде независимо от места нахождения обучающихся в режиме 24 /7.

Требования к рабочему месту обучающегося:

1. Персональный компьютер: минимальные требования
 - Операционная система: Mac OSX, Linux, Windows 7, 8 и 10 ЦП: Intel I3 1,7 ГГц.
 - Графический процессор: Intel HD 530.
 - Память: 4 ГБ Диск: 37 ГБ с дополнительными 18 ГБ во время установки
2. Пульт управления дроном

3. Набор для сборки дрона — 1 рама, 4 мотора, 1 полетный контроллер, 1 регулятор оборотов, 1 камера, 1 видеопередатчик, 1 приемник, 4 пропеллера
4. Наличие интернета не менее 1 Мбит/сек.