

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ»

Принята на заседании
Педагогического Совета
Протокол № 2
от 15 октября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУДО
«Центр внешкольной работы»
_____ А.А. Галич
Приказ №145 от 15 октября 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, СБОРКИ И
УПРАВЛЕНИЯ БПЛА
МУЛЬТИРОТОРНОГО ТИПА»

Уровень программы – базовый
Срок реализации – 1 год
Возраст учащихся – 10 - 17 лет

Автор-составитель:
Бесхмельницына Зоя Андреевна,
педагог дополнительного образования

г. Петропавловск-Камчатский
2024 г.

Содержание

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цели и задачи программы	6
1.3. Планируемые результаты	7
1.4. Учебно-тематический план	8
1.5. Содержание программы	9
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1. Формы контроля и аттестации	12
2.2. Условия реализации программы	
Материально-техническое обеспечение	13
Кадровое обеспечение	13
Информационное обеспечение	13
2.3. Методическое обеспечение программы	14
2.4. Календарный учебный график	16
2.5. Библиография	
Список нормативно-правовых документов	18
Список литературы для педагога	19
Список литературы для учащихся и родителей	19
Приложения	
Приложение 1. Оценочные материалы	20
Приложение 2. Методические материалы	23
Приложение 3. Календарно-тематический план	24
Приложение 4. План воспитательной работы	

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы конструирования, сборки и управления БПЛА мультироторного типа» реализуется в рамках образовательной программы Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр внешкольной работы».

По содержательной **направленности** программа является **технической**.

Программа соответствует **базовому уровню освоения**.

Содержание программы направлено на:

- удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, нравственном, художественно-эстетическом развитии и физическом совершенствовании;
- профессиональную ориентацию учащихся;
- выявление, развитие и поддержку учащихся, проявивших выдающиеся способности;
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов учащихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Изучение данного курса **актуально** в связи с тем, что в настоящее время повышается спрос на услуги специалистов в сфере БПЛА в следующих направлениях: сфера безопасности и пожаротушения, сфера агропромышленности, сфера доставки, военная сфера, спорт и т.д.

Особенности программы заключена в том, что в содержании программы предусмотрены большое количество часов на практической части, которая включает наработку навыков пилота на симуляторе, приобретение или развитие навыков сборки и пайки БПЛА мультироторного типа, а также приобретение навыков пилотирования в помещении.

Педагогическая целесообразность программы заключается в сочетании разных форм и методов обучения для достижения конечного результата образовательной программы, социальной адаптации учащихся в их дальнейшей самостоятельной жизни.

Программа может быть реализована в **сетевой форме**, где партнерами могут выступать учреждения образования и культуры.

Возраст детей

Данная программа рассчитана на детей и подростков в возрасте **от 10 до 17 лет.**

Для детей 10-11 лет ведущей деятельностью является учебная. Она включает в себя овладение новыми знаниями, умениями решать разнообразные задачи, принятие авторитета педагога, освоение учебного сотрудничества. Кроме того, младший школьник как субъект учебной деятельности сам развивается и формируется в ней, осваивая новые способы анализа (синтеза), обобщения, классификации, а также собственно учебные действия контроля, оценки, осознания условий задачи.

Ведущей деятельностью для учащихся 12-15 лет является личностное общение со сверстниками. Именно через активное общение со сверстниками, ролевое экспериментирование, отстаивание собственной самостоятельности во взаимодействии со взрослыми, получение более широкого социального опыта подростки формируют и развивают свое самосознание. При этом развитие самосознания связано с достигнутым ими уровнем рефлексии.

Основным видом деятельности для учащихся 17-18 лет является общение и коммуникабельность, но учение продолжает оставаться одним из главных видов деятельности. На первое место выдвигаются мотивы, связанные с жизненными планами учащихся, их намерениями в будущем, мировоззрением, саморазвитием и самоопределением. Активно формируются устойчивые ценности и системы ценностей, корректируется мировоззрение. В старшем школьном возрасте устанавливается довольно прочная связь между профессиональными и учебными интересами.

Условия набора детей в коллектив

В коллектив принимаются дети и подростки без специального отбора, без определённых природных данных, по собственному желанию.

Допускается дополнительный набор учащихся в группу в течение учебного года при наличии свободных мест.

Условия формирования групп

Группы формируются разновозрастные, разновозрастные с разностью в возрасте не более 3-х лет.

Количество детей в группе – от 12 до 15 человек.

Формы обучения по программе – очная.

Программа может осваиваться с применением **дистанционных технологий:**

- при необходимости организации индивидуальных занятий детей с ограниченными возможностями здоровья, детей, обучающихся на дому по состоянию здоровья, или учащихся, длительно отсутствующих на занятиях по различным уважительным причинам (если не противоречит условиям реализации программы);
- обучение учащихся учреждения во время карантина и иных ситуациях,

при которых невозможна реализация программы в очной форме.

Сроки реализации программы - 1 год.

Общее количество часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы, составляет **152 часа**.

Режим занятий

Занятия в группах проводятся 2 раза в неделю по 2 часа с продолжительностью 1 академического часа 40 минут.

Предусмотрено проведение учебно-тренировочных занятий для отработки навыков, необходимых для участия в соревнованиях годок дронов.

Формы организации деятельности детей на занятии:

- групповые;
- индивидуальные;
- индивидуально-групповые;
- коллективные.

Организация образовательного процесса по Программе предполагает индивидуальную работу с детьми с ограниченными возможностями здоровья, с одарёнными детьми, опережающими сроки освоения Программы, и с детьми, имеющими трудности в освоении учебного материала.

Индивидуальная работа с учащимися данных категорий может быть организована как в рамках групповых занятий, так и по индивидуальному учебно-тематическому плану. Индивидуальный учебно-тематический план занятий составляется согласно основным разделам Учебного плана Программы. Индивидуальные занятия с учащимися, имеющими отклонения здоровья, проводятся в соответствии с годом обучения по Программе и учетом возрастных и физиологических особенностей ребенка. Индивидуальные занятия с одаренными детьми направлены на продвинутый уровень обучения и позволяют формировать творческую активность и самостоятельность.

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы – формирование у учащихся устойчивых теоретических и практических навыков в области проектирования, конструирования и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.

Задачи программы:

обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить приемам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- привить культуру производства и сборки;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

развивающие:

- развивать интерес к техническим знаниям;
- стимулировать познавательную и творческую активность учащихся посредством включения их в различные виды соревновательной деятельности;
- развивать внимание, память, изобретательность, пространственное и критическое мышление;
- развивать координацию, мелкую моторику и ориентирование в пространстве;

воспитательные:

- воспитывать личностные качества: настойчивость, целеустремленность, самостоятельность, ответственность и работоспособность;
- формировать навыки межличностных отношений и навыков сотрудничества.

1.3. Планируемые результаты

В результате освоения программы «Основы конструирования, сборки и управления БПЛА мультироторного типа» учащиеся:

должны знать:

- технику и правила безопасности эксплуатации БПЛА;
- теорию сборки и пилотирования квадрокоптер;
- общие основы электродинамики, аэродинамики и динамики полета;
- определения: дрон, БПЛА, рама, двигатель, регулятор, полётный контроллер, кросфаер, пульт, монитор, аккумулятор и т.д.;
- классификацию дронов;

должны уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- управлять БПЛА в симуляторе;
- управлять БПЛА при визуальном полёте и полёте при помощи монитора и очков;
- самостоятельно подготавливать и запускать БПЛА;
- собирать БПЛА мультироторного типа;
- проводить анализ учебного материала;
- определять и формулировать цель своей деятельности;
- работать по предложенному плану, инструкции;
- планировать свою деятельность;
- высказывать свое предположение на основе учебного материала;
- формировать собственное мнение и позицию;
- сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;
- устанавливать связь между целью учебной деятельности и мотивом, между целью деятельности и ее результатом;
- определять общие для всех правила поведения;

получат навыки командной работы, умения определять общие цели, распределять роли, договариваться, определять вклад каждого члена команды.

1.4. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля
1	Вводное занятие	2	2	0	собеседование
2	Раздел 1. Симулятор	48	3	45	
	Введение в основы БПЛА	4	2	2	собеседование
	Развитие навыка управления дроном в симуляторе	8	1	7	собеседование
	Выполнение упражнений в симуляторе	8	0	8	зачет
	Прохождение трасс в симуляторе	20	0	20	зачет
	Закрепление навыков управления дроном в симуляторе	8	0	8	зачет
3	Раздел 2. Практика пилотирования	92	9	83	
	Знакомство с квадрокоптером. Устройство квадрокоптера	4	2	2	собеседование
	Подготовка БАС к полету. Первый опыт управления дроном в тренерском моде	4	2	2	собеседование
	Упражнения на управление. Визуальные полеты	24	1	23	зачет
	Упражнения на управление. Полеты по монитору	16	2	14	зачет
	Упражнения на управление. Полеты в очках	16	1	15	зачет
	Прохождение трассы	28	1	27	зачет
4	Раздел 3. Сборка и пайка	6	1	5	
	Компоненты БПЛА мультироторного типа. Техника безопасности	2	1	1	собеседование
	Сборка рамы и компонентов	2	0	2	собеседование
	Пайка электронных компонентов	2	0	2	зачет
5	Итоговое занятие	4	1	3	зачет
	Всего часов:	152	16	136	

1.5. Содержание программы

Вводное занятие

Теория

Знакомство с курсом. Постановка цели, определение задач и желаемых результатов.

Раздел 1. Симулятор

Тема 1.1. Введение в основы БПЛА

Теория

Знакомство с симулятором, пультом. Управление квадрокоптером: рысканье, крен, тангаж.

Практика

Первый опыт в симуляторе. Управление квадрокоптером: рысканье, крен, тангаж.

Тема 1.2. Развитие навыка управления дроном в симуляторе

Теория

Определение, классификация устройство БАС.

Практика

Развитие навыка управления дроном в симуляторе. Освоение системы управления учебным квадрокоптером.

Тема 1.3. Выполнение упражнений в симуляторе

Практика

Отработка навыков управления БПЛА. Практика управления. Комбинации элементов управления.

Тема 1.4. Прохождение трасс в симуляторе

Практика

Прохождение трасс в симуляторе. Полетная практика на тренировочном маршруте.

Тема 1.5. Закрепление навыков управления дроном в симуляторе

Практика

Подготовка к сдаче зачета по модулю «Симулятор».

Раздел 2. Практика пилотирования

Тема 2.1. Знакомство с квадрокоптером. Устройство квадрокоптера

Теория

Устройство квадрокоптера. Подготовка БАС к полету.

Практика

Техника безопасности.

Тема 2.2. Подготовка БАС к полету. Первый опыт управления дроном в тренерском моде

Теория

Определение БАС и ее составляющих. Типы связи аппаратуры.

Практика

Первый опыт управления дроном в тренерском моде. Управление дроном в тренерском моде.

Тема 2.3. Упражнения на управление. Визуальные полеты

Теория

Управление квадрокоптером: рысканье, крен, тангаж.

Практика

Упражнение на взлет и посадку дрона. Упражнение на взлет, посадку и удержание высоты дрона. Упражнение на облет территории дроном. Упражнение на облет препятствий дроном.

Тема 2.4. Упражнения на управление. Полеты по монитору

Теория

Введение в теорию беспилотного управления, знакомство с существующими примерами использования технологии.

Практика

Первый опыт управления дроном через монитор. Упражнение на взлет и посадку дрона через монитор. Упражнение на взлет, посадку и удержание высоты дрона через монитор. Упражнение на облет территории дроном через монитор.

Тема 2.5. Упражнения на управление. Полеты в очках

Теория

Свободное движение в горизонтальной плоскости. Элементы управления БПЛА.

Практика

Первый опыт управления дроном в очках. Упражнение на взлет и посадку дрона в очках. Упражнение на взлет, посадку и удержание высоты дрона в очках. Упражнение на облет территории дроном в очках.

Тема 2.6. Прохождение трассы

Теория

Криволинейное движение. Особенности управления.

Практика

Прохождение трассы с препятствиями в очках.

Раздел 3. Сборка и пайка

Тема 3.1. Компоненты БПЛА мультироторного типа. Техника безопасности

Теория

Основные компоненты БПЛА мультироторного типа. Техника безопасности при работе с карбоном. Техника безопасности при работе с паяльной станцией.

Практика

Знакомство с компонентами и технологией сборки.

Тема 3.2. Сборка рамы и компонентов

Практика

Сборка рамы, установка моторов, полетного контроллера и курсовой камеры.

Тема 3.3. Пайка электронных компонентов

Практика

Пайка моторов, регулятора и кросфаера.

Итоговое занятие

Теория

Теоретическая проверка знаний. Тест.

Практика

Облет трассы в очках на время в формате соревнования.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Формы контроля и аттестации

В течение всего периода реализации программы проводится мониторинг уровня освоения программы учащимися: в начале учебного года проводится вводная диагностика, в декабре – промежуточная диагностика, в мае проводится итоговая диагностика.

По окончании обучения по программе проводится итоговая аттестация учащихся.

- входной: выявляет исходный уровень подготовки, предназначен для определения стартового уровня возможностей учащихся в форме входного устного опроса на общие знания технических особенностей робота;
- текущий: проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого учащегося, выявляет степень усвоения учебного материала, уровень подготовки к занятиям, заинтересованность. Применяется система рейтингования, которая заключается в выставлении баллов: присутствие на занятии - 1 балл, отсутствие – 0 баллов; работа на занятии - от 0 до 3 баллов;
- промежуточный: предназначен для оценки уровня и качества освоения учащимися программы, либо по итогам изучения раздела/темы, по окончании изучения каждого блока в виде тестирования или самостоятельной работы, либо в конце определенного периода обучения – полугодия;
- итоговый: выявляет степень достижения результатов, закрепление, знаний осуществляется по завершению всего периода обучения по программе, в форме выполнения практических работ в виде тестирования теоретического материала; сборки квадрокоптера и его запуска.

Формы отслеживания и фиксации результатов

Аудио-, видеозапись, журнал посещаемости, материалы тестирования и анкетирования, протокол соревнований.

Формы предъявления и демонстрации результатов

Аналитический материал (справка) по итогам проведения диагностики, готовое изделие, демонстрация моделей, итоговый отчет, портфолио, соревнование, фестиваль и др.

Оценочные материалы

Оценочные материалы представлены в Приложении 1.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Комплект для сборки БПЛА мультироторного типа на каждого учащегося.

FPV дрон (2'', 3'', 5''), пульт (2 шт.), монитор, штатив, очки, аккумуляторы, зарядное устройство для аккумуляторов, компьютеры, проектор, экран, паяльные станции, оборудование для трассы.

Помещение: учебный класс, спортзал, кабинет труда.

Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования, реализующий настоящую программу, должен соответствовать профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. № 298н.

Требования к образованию:

- высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки» **или**
- высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки».

Информационное обеспечение

Информация о реализации программы размещается на сайте МБУДО «Центр внешкольной работы», ГИС «Навигатор дополнительного образования Камчатского края», буклетах и других источниках информации о деятельности МБУДО «Центр внешкольной работы», отдела изобразительного и декоративно-прикладного творчества.

При проведении занятий в дистанционном формате – страница объединения с материалом для дистанционного обучения на сайте МБУДО «Центр внешкольной работы».

2.3. Методическое обеспечение программы

Большие возможности для учебно-воспитательной работы заложены в принципе совместной деятельности преподавателя и учащегося. Занятия строятся так, чтобы учащиеся сами находили нужное решение, опираясь на свой опыт, полученные знания и умения.

Для повышения интереса учащихся к занятиям и более успешного решения образовательных и воспитательных задач рекомендуется применять разнообразные формы и методы их проведения.

Словесные методы создают у учащихся предварительные представления об изучаемом движении: объяснение, рассказ, замечание, команды, указания.

Наглядные методы применяются главным образом в виде показа упражнения, наглядных пособий, видеофильмов.

Эти методы помогают создать у учащихся конкретные представления об изучаемых действиях.

Практические методы позволяют освоить практические навыки и умения.

В рамках реализации программы используются **педагогические технологии**:

- **индивидуализации обучения** - организация учебного процесса, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения приоритетны. Она предполагает проектирование педагогической деятельности на основе индивидуальных качеств ребёнка (интересов, потребностей, способностей, интеллекта и др.). Главным достоинством индивидуального обучения является то, что оно позволяет адаптировать содержание, методы, формы, темп обучения к индивидуальным особенностям каждого ученика, следить за его продвижением в обучении, вносить необходимую коррекцию. Это позволяет обучающемуся работать экономно, контролировать свои затраты, что гарантирует успех в обучении;
- **группового обучения** – это технологии, которые предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию. Особенности групповой технологии заключаются в том, что учебная группа делится на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого ребенка. Состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности;
- **работа в разновозрастных группах**, объединяющих старших и младших общим делом. Младшие получают разнообразные сведения от старших, усваивают практические навыки; старшие заботятся о младших, отвечают за воспитание у них определенных качеств и развитие конкретных навыков и умений.
- **здоровьесберегающие технологии** - это условия обучения ребенка в

школе (отсутствие стресса, адекватность требований, адекватность методик обучения и воспитания); рациональная организация учебного процесса (в соответствии с возрастными, половыми, индивидуальными особенностями и гигиеническими требованиями); соответствие учебной и физической нагрузки возрастным возможностям ребенка; необходимый, достаточный и рационально организованный двигательный режим.

Необходимо использование **игровых технологий**, игровых обучающих программ, оригинальных заданий и задач, введение в урок исторических экскурсов и отступлений позволяют снять эмоциональное напряжение. Этот прием также позволяет решить одновременно несколько различных задач: обеспечить психологическую разгрузку учащихся, дать им сведения развивающего и воспитательного плана, показать практическую значимость изучаемой темы, побудить к активизации самостоятельной познавательной деятельности. Создание благоприятного психологического климата на занятии играет особую роль. Пожалуй, одним из важнейших аспектов является именно психологический комфорт учащихся во время занятий. С одной стороны, таким образом, решается задача предупреждения утомления учащихся, с другой — появляется дополнительный стимул для раскрытия творческих возможностей каждого ребенка.

Формы обучения: индивидуальная, фронтальная, групповая.

Формы проведения занятий:

1. Практикум
2. Контрольная, практическая, самостоятельная работы
3. Конкурс
4. Лекция
5. Беседа
6. Семинар

Алгоритм учебного занятия:

- организационный этап (подготовка детей к работе на занятии);
- подготовительный (обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности);
- основной (обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения);
- итоговый этап (анализ и оценка успешности достижения цели, определение перспективы последующей работы);
- рефлексия (мобилизация детей на самооценку).

Методические материалы представлены в Приложении 2.

2.4. Календарный учебный график
дополнительной общеразвивающей программы
«Основы конструирования, сборки и управления БПЛА мультироторного типа»

<i>1 полугодие</i>	<i>Период обучения</i>	<i>Осенние каникулы</i>	<i>Зимние каникулы</i>	<i>2 полугодие</i>	<i>Период обучения</i>	<i>Весенние каникулы</i>	<i>Всего в год</i>
01 сентября - 31 декабря	18-19 недель*	-	-	09 января – до 15 июня*	19-20 недель*	-	38 недель

<i>Этапы образовательного процесса</i>	<i>1 группа</i>	<i>2 группа</i>	<i>3 группа</i>
Начало учебного года	01 сентября	01 сентября	01 сентября
Продолжительность учебного года	38 недель	38 недель	38 недель
Продолжительность учебных занятия	40 мин.	40 мин.	40 мин.
Вводная диагностика З, У, Н учащихся	16 сентября – 30 сентября	16 сентября – 30 сентября	16 сентября – 30 сентября
Промежуточная диагностика усвоения учащимися программы	13 декабря – 26 декабря	13 декабря – 26 декабря	13 декабря – 26 декабря
Итоговая аттестация учащихся и итоговая диагностика усвоения учащимися программы	25 апреля – 15 мая	25 апреля – 15 мая	25 апреля – 15 мая
Открытое занятие	<i>Дата в зависимости от методической темы и цели занятия</i>		
Итоговое занятие	<i>Дата предпоследнего занятия в учебном году</i>	<i>Дата предпоследнего занятия в учебном году</i>	<i>Дата предпоследнего занятия в учебном году</i>
Родительские собрания	Сентябрь, май	Сентябрь, май	Сентябрь, май
Окончание учебных занятий	До 15 июня*	До 15 июня*	До 15 июня*
Летние каникулы	До 31 августа*	До 31 августа*	До 31 августа*

** Количество недель по полугодиям, даты окончания учебного года и начала летних каникул зависят от текущего календарного года и расписания занятий на конкретный учебный год (период, необходимый для реализации программы в полном объеме 152 ч).*

2.5. Библиография

Список нормативно-правовых документов

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп.).
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. №678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.20219 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»
6. 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»
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
8. Постановление Главного государственного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
9. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 г. №06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
10. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
11. Приказ Министерства образования Камчатского края от 31.08.2021 г. №772 «Об утверждении положений о моделях выравнивания доступности дополнительных общеобразовательных программ для детей с различными образовательными возможностями и потребностями»
12. Приказ Министерства образования Камчатского края от 19.04.2021 г. №339 «Об утверждении регламента общественной экспертизы дополнительных общеразвивающих программ дополнительного образования детей в Камчатском крае»
13. Устав МБУДО «Центр внешкольной работы».
14. «Положение о дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программах МБУДО «Центр внешкольной работы».

15. «Правила приема учащихся в МБУДО «Центр внешкольной работы»
16. «Положение о режиме занятий учащихся МБУДО «Центр внешкольной работы»
17. «Порядок обучения по индивидуальному учебному плану (в том числе ускоренное обучение) в МБУДО «Центр внешкольной работы»
18. «Положение о формах, периодичности и порядке текущего и промежуточного контроля успеваемости и итоговой аттестации учащихся по результатам освоения дополнительных общеразвивающих программ в МБУДО «Центр внешкольной работы»
19. «Правила внутреннего распорядка учащихся»
20. «Порядок выдачи «Свидетельства о дополнительном образовании МБУДО «Центр внешкольной работы»
21. Инструкции по технике безопасности

Список литературы для педагогов

1. Догерти М.Дж. Дроны. Первый иллюстрированный путеводитель по БПЛА. – Москва: Гранд Мастер, 2017.
2. Килби Т., Килби Б. Собери и настрой свой квадрокоптер. /Пер. Яценков Я.С. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016.
3. Погорелов В.И. Беспилотные летательные аппараты. Нагрузки и нагрев. Учебное пособие для СПО. – Москва: Юрайт, 2018.

Список литературы для учащихся и родителей

1. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 256 с.: ил. – (Электроника).
2. Дроны и их пилотирование. С чего начать / Н. Л. Астахова, В. А. Лукаво. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 224 с.: ил.

«Оценочные материалы»

Тест для итоговой диагностики

Тест по БПЛА

Вопрос 1

Что такое квадрокоптер?

- Это беспилотный летательный аппарат, оснащенный 4 двигателями, от слова «quadro», то есть, 4 и управляемый с помощью внешней аппаратуры управления.
- Это беспилотный летательный аппарат, оснащенный 6 двигателями, от слова «quadro», то есть, 6 и управляемый с помощью внешней аппаратуры управления.
- Это беспилотный летательный аппарат, оснащенный 8 двигателями, от слова «quadro», то есть, 8 и управляемый с помощью внешней аппаратуры управления.

Вопрос 2

Для чего применяются съёмочные квадрокоптеры?

- Для съёмки фото и видео
- Для возможности управления по FPV
- Для гонок на квадрокоптерах

Вопрос 3

Сколько двигателей у бикоптера?

- 2
- 3
- 1

Вопрос 4

Сколько двигателей у трикоптера?

- 6
- 2
- 3

Вопрос 5

Трикоптер – это ...

- Экспериментальные дроны, такие собирают не часто. Имеет 3 двигателя, потому у него маленькая грузоподъемность, но хорошая маневренность.
- Это дрон, у которого 6 двигателей. Используется промышленностью, киношниками и теми, для кого важна грузоподъемность, потому что она у такого дрона большая. Рама как у трикоптера, но на лучах расположено по 2 двигателя, 1 сверху и 1 снизу.

- Квадрокоптер с 4 двигателями, но 2 задних мотора близко расположены друг к другу под углом. Время от времени такие можно увидеть на различных соревнованиях:

Вопрос 6

Что вы видите на картинке?

- Hexacopter (гексакоптер)
- Octocopter (октокоптер)
- Quadrocopter (квадрокоптер)



Вопрос 7

Что вы видите на картинке?

- Hexacopter (гексакоптер)
- Octocopter (октокоптер)
- Quadrocopter (квадрокоптер)



Вопрос 8

Что вы видите на картинке?

- Вертолет
- Самолет
- Квадрокоптер



Вопрос 9

При какой массе БПЛА можно выполнять полет без подачи плана на полет?

- Не более 150
- Не более 200
- Не более 100

Вопрос 10

При каком весе беспилотник подлежит регистрации?

- 35 килограмм
- 249 грамм
- 25 грамм

Вопрос 11

Какой датчик не устанавливается в полетный контроллер?

- Гироскоп
- Акселерометр
- Сонар

Вопрос 12

Чем регулируют скорость оборотов двигателей?

- ESC
- OSD
- ESP

Вопрос 13

Что означает маркировка KV на двигателе квадрокоптера?

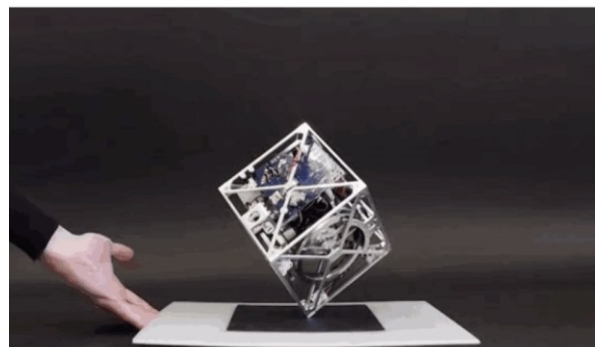
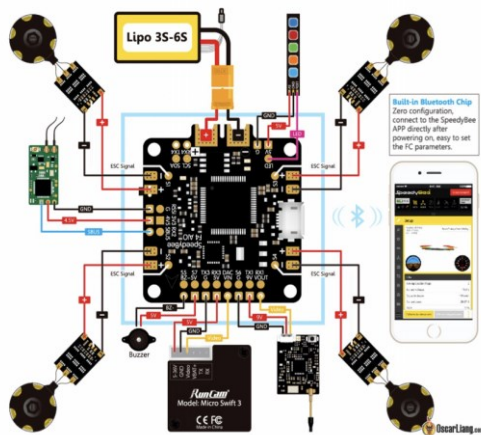
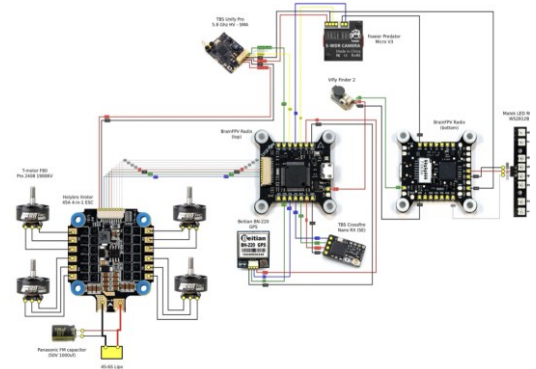
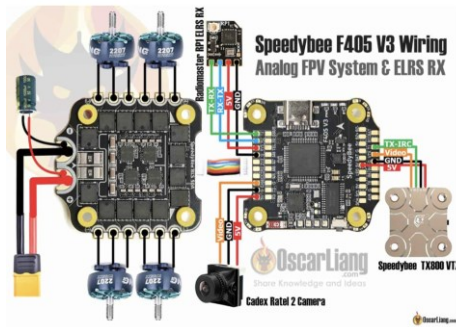
- Обороты на вольт
- Обороты в минуту
- Обороты в секунду

«Методические материалы»

Презентация для Тема 3.1. Знакомство с квадрокоптером. Устройство квадрокоптера.

Устройство квадрокоптера

- Рама
- Полетный контроллер
- ESC 4in1
- Видеопередатчик
- Камера
- Система радиуправления LRS / кросфаер
- Моторы
- Аккумулятор



Приложение 3

«Календарно-тематический план на _____ учебный год»

Приложение 4

«План воспитательной работы на _____ учебный год»