

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГУЛЬКЕВИЧСКИЙ РАЙОН

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 13
ПОС. ВЕНЦЫ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГУЛЬКЕВИЧСКИЙ
РАЙОН ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА
ГОРБАТКО ВИКТОРА ВАСИЛЬЕВИЧА
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 6
от «29» марта 2023 г.

Утверждаю
Директор МБОУ СОШ № 13 им.
В.В.Горбатко

О.Ю. Подлубная
Приказ № 134-О от 03.04.2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Оператор БПЛА»

Уровень программы: ознакомительный
Срок реализации программы: 1 год (36 ч.)
Возрастная категория: 13-15 лет
Состав группы: до 15 человек
Форма обучения: очная
Вид программы: модифицированная (авторская).

Программа реализуется на бюджетной основе
ID-номер Программы в Навигаторе: 49755

Автор-составитель:
Кудрявцева Татьяна Иосифовна,
педагог дополнительного образования



пос. Венцы, 2023

Оглавление

1.	Нормативно-правовая база	
2.	Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты.»	
2.1.	Пояснительная записка	
2.2.	Цели и задачи	
2.3.	Содержание программы	
2.4.	Планируемые результаты	
2.5.	Воспитательная работа	
3.	Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий	
3.1.	Календарный учебный график	
3.2.	Условия реализации программы	
3.3.	Формы аттестации	
3.4.	Оценочные материалы	
3.5.	Методические материалы	
3.6.	Список литературы	
3.7.	Приложения	

1. Нормативно-правовое основание проектирования дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

2. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
3. Концепция развития дополнительного образования детей в Краснодарском крае до 2030 г., утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022г. № 678-р.
4. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018г.
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 22.07.2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Федеральный закон от 29.12.2010 №436-ФЗ (ред. От 18.12.2018) «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию».
7. Приказ Минтруда России от 22.09.2022 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
8. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014г. №2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
9. Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
10. Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021г. №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СП 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
11. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ от 18.11.2015г. Министерство образования и науки РФ.
12. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (утв. Приказом Министерства просвещения РФ «Об утверждении Целевой модели региональных систем дополнительного образования детей» от 03.09.2019 №467).
13. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».

14. Краевые методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ 2020г.
15. Государственная программа Краснодарского края «Развитие образования», утвержденная постановлением главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 5 октября 2015 г. №939.
16. Распоряжение главы администрации (губернатора) Краснодарского края от 11.08.2022 г. №329-р «Об утверждении плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, 1 этап (2022-2024 годы) в Краснодарском крае».
17. Положение «Формы, периодичность и порядок внутренней аттестации учащихся по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам» МБОУ СОШ №13 им.В.В.Горбатко», приказ №65-О от 27.02.2023 г.
18. Устав МБОУ СОШ №13 им.В.В.Горбатко, утвержденный постановлением администрации муниципального образования Гулькевичский район от 30.12.2011 г. №1537 (в ред. Постановления администрации муниципального образования Гулькевичский район от 03.11.2022 №1668).

2.Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты.

2.1.Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Управление БПЛА» (далее – программа) – **технической направленности**. Программа ориентирована в первую очередь на школьников, желающих изучить сферу применения беспилотных летательных аппаратов и получить практические навыки в конструировании, пилотировании, настройке и программировании беспилотных летательных аппаратов. Образовательная программа направлена на ознакомление обучающихся с физическими основами и современными возможностями беспилотных летательных аппаратов, через решение ситуационных и кейсовых заданий, на выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся и лиц, проявивших выдающиеся способности, которые станут надежной основой для развития сферы беспилотных летательных аппаратов в будущем.

В последние годы значительно возросла популярность малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением, в частности, мультикоптеров. Изначально БПЛА воспринимались людьми как высокотехнологичные игрушки, со временем ситуация изменилась. Многие из этих аппаратов используются для выполнения серьезных задач: фото и видеосъемки, наблюдения и мониторинга различных объектов, процессов и явлений, наблюдения за труднодоступными объектами, ортофотосъемки, доставки небольших грузов и др. Интенсивное внедрение мультикоптеров в повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления, программирования, создания и обслуживания беспилотных летательных аппаратов.

Направление программы «Управление БПЛА» в образовании – это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело и математику. Изучение БПЛА позволяет обучающимся ознакомиться с технологиями двадцать первого века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Привлечение обучающихся к научно-исследовательской работе для ознакомления с конкретными задачами, решаемыми с помощью БПЛА позволит сформировать необходимые навыки и умения для получения и обработки данных аэрофотосъемки.

Новизна данной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. В основе программы - комплексный подход в подготовке обучающихся. Современный оператор беспилотных летательных аппаратов должен владеть профессиональной терминологией, разбираться в сборочных чертежах агрегатов и систем беспилотных летательных аппаратов, иметь навык по пилотированию в любых погодных условиях, сборке и починке БПЛА. При изготовлении моделей подростки сталкиваются с решением вопросов аэродинамики, информационных технологий, они используют инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Актуальность. Изучение БПЛА дает возможность объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания технологии, информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

Педагогическая целесообразность программы «Управление БПЛА»:

- профессиональная ориентация школьников;
- подготовка лиц, обладающих уникальными компетенциями для развития отрасли бес-

пилотных летательных аппаратов;

- развитие у обучающихся интереса к научно-технической сфере;
- формирование осознания роли техники и технологий для прогрессивного развития общества; формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда; уяснение социальных и экологических последствий развития технологий промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики и транспорта, в том числе беспилотного.

Отличительные особенности

Отличительной особенностью данной программы является ее направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками с помощью современных технологий и оборудования, на базе площадки детского мобильного технопарка

«Кванториум». В основе Программы – проектная деятельность в команде. В процессе изучения окружающего мира обучающиеся получают дополнительное образование в области технологии, информатики, математики, физики, черчения, естественных наук.

Программа обеспечивает реализацию следующих принципов:

- непрерывность дополнительного образования как механизма полноты целостности образования в целом;
- развития индивидуальности каждого ребенка в процессе социального самоопределения в системе внеурочной деятельности;
- системность организации учебно-воспитательного процесса;
- раскрытие способностей и поддержка одаренности детей.

Адресат программы

Программа разработана для обучающихся 13-15 лет и построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей.

Восприятие детей подросткового возраста требует организации обучающего процесса в игровом формате, с внедрением обучающих элементов как части единой программы. Определяющее значение имеет отношение ребенка к наблюдаемому объекту. Внимание произвольно, избирательно, обучающийся не может долго сосредотачиваться. Получение навыков работы является приоритетным над запоминанием понятий. Усвоение материала должно происходить в процессе работы над проектом, решения задачи, обсуждения вопросов и т.д. Осмысливание, анализ и систематизация информации происходит после успешного выполнения работы. Для подросткового возраста характерна критичность мышления. Для обучающихся данного возраста свойственна большая требовательность к сообщаемой информации: «подросток усиленно требует доказательств». Улучшается способность к абстрактному мышлению. Ввиду этого в программе предполагается применять на занятиях методы воссоздания проблемной ситуации, осознания ребенка себя в виде специалиста в изучаемой области, предлагается обучающемуся самому выдвигать теории, гипотезы и т.д.

Значимы подготовка презентационного материала для иллюстрирования лекционного курса и проведение экскурсий по специализированным лабораториям, в ходе которых обучающиеся смогут ознакомиться с применяемым оборудованием.

С учетом цели и задач содержание образовательной программы реализуется поэтапно с постепенным усложнением заданий. В процессе обучения важным является проведение различных дискуссий и решение кейсов, проведение лабораторных экспериментов. Все это позволяет закрепить и повторить пройденный материал. Большое внимание уделяется истории развития науки и техники, людям науки, изобретателям, исследователям, испытателям. В программу включен единый комплекс практических работ, который обеспечивает усвоение новых теоретических знаний, приобретение умений и навыков работы с лабораторным оборудованием.

Форма обучения

Форма получения образования – очная.

Объем и срок реализации программы

Общее количество часов необходимых для прохождения программы – 36.

Срок обучения – 36 недель.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов - 36;

Количество занятий в неделю - один академический час;

Продолжительность занятия - 40 минут.

Наполняемость в группах составляет: 6-15 человек.

Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс в группах построен в соответствии с нормативными документами и отражает в первую очередь потребность обучающихся в получении знаний, умений и навыков в киберспортивных дисциплинах. Разработчиком программы учтены все условия и пожелания обучающихся и их родителей с целью создания максимально комфортной обстановки в процессе обучения. Образовательный процесс построен так, чтобы посещение организации дополнительного образования не создавало помех получению основного общего образования в общеобразовательных школах.

Средняя наполняемость групп составляет до 15 одновозрастных обучающихся. Состав группы постоянный, что обеспечивает высокое качество работы в коллективе, способствует социализации, созданию комфортной психологической обстановки на занятиях.

Группы занимаются 1 раз в неделю по 1 часу. Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»

2.2.Цель программы

Цель программы – создание условий для формирования компетенций в области беспилотных авиационных систем, развития творческого и научно-технического потенциала обучающихся путем организации проектной деятельности, в рамках создания собственного беспилотного летательного аппарата.

Задачи программы

1. Задачи обучения направлены на организацию образовательной деятельности по усвоению новых знаний, умений и навыков в области решения научных задач:

- дать представление о беспилотных летательных аппаратах, познакомить с историей и тенденциями их развития;
- познакомить с основными правилами техники безопасности при работе с беспилотными летательными аппаратами;
- углубить знания основ проектирования и управления проектами;
- познакомить с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- дать представление о работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- познакомить с hard-компетенциями (Аэро), позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

2. Развивающие задачи ориентированы на организацию образовательной деятельности по формированию и развитию ключевых компетенций обучающихся в процессе самостоятельной деятельности:

- формировать интерес к основам изобретательской деятельности;
- развивать геопространственное мышление, навыки моделирования и конструирования;
- развивать исследовательские и коммуникативные умения обучающихся, навыки работы в команде;
- развивать soft-компетенций, необходимых для успешной работы независимо от выбранной профессии.

3. Воспитывающие задачи ориентированы на организацию образовательной деятельности по формированию и развитию у обучающихся духовно-нравственных, ценностно-смысловых, общекультурных и познавательных качеств личности:

- формировать мировоззрение по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитывать собственную позицию по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитывать культуру работы в команде.

2.3. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в курс	2	1	1	
	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	1		Устный опрос
	Значение беспилотных летательных аппаратов в современных условиях	1		1	Беседа, тестирование
2	Теория БПЛА	5	4	1	
	Описание квадрокоптеров, их применение	2	1	1	Беседа, тестирование
	Правовые основы эксплуатации БПЛА	1	1		Беседа, тестирование
	Действующие законодательные нормы эксплуатации БПЛА	1	1		Беседа, тестирование
	Законодательство других стран сфере БПЛА	1	1		Беседа
3	Основные правила обращения с БПЛА	5	3	2	
	Правила безопасности и эксплуатации БПЛА	1	1		Беседа, тестирование
	Места, где нельзя или нежелательно летать	1	1	1	Тестирование
	Потенциально опасные манёвры	1	1	1	Тестирование
4	Материальная часть БПЛА	10	4	6	
	Теоретические основы материальной части	1		1	Устный опрос
	Устройство БПЛА и описание физических основ полёта	2	1	1	Тестирование
	Пульт управления БПЛА Тестирование	2	1	1	Беседа,

					тестирование
	Назначение различных кнопок, переключателей, джойстиков и индикаторов	2	1	1	Тестирование
	Аккумуляторная батарея	1	1		Устный опрос
	Правила эксплуатации и безопасности при обращении	1		1	Беседа, тестирование
	Правила хранения и транспортировки	1		1	Тестирование
5	Возможные неисправности БПЛА и способы их устранения	2	1	1	Беседа, тестирование
6	Основы съёмки с воздуха с записью на карту памяти	2	1	1	Устный опрос, тестирование
7	Базовое пилотирование БПЛА	6	1	5	
	Теоретические основы базового пилотирования	1	1		Устный опрос
	Взлёт	1		1	Тестирование
	Посадка	1		1	Тестирование
	Базовые фигуры	1		1	Тестирование
	Различные режимы полёта	1		1	Тестирование
	Практическая отработка возможных действий для предотвращения поломки или потери БПЛА	1		1	Тестирование
8	Обучение управлению БПЛА.	4	1	3	Тестирование
	Итого часов	36	14	22	

Содержание учебного плана

1. Введение в образовательную программу, техника безопасности(2 ч).

Теория. Общие представления о БПЛА. Основные термины и определения в области аэрофотосъёмки.

2. Теория БПЛА (5 ч).

Теория. Брифинг по курсу. Разновидности БПЛА. История БПЛА. Применение БПЛА. Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера. Теория управления БПЛА. Ручное управление коптером. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторный мотор. Теория воздушного винта. Аккумуляторы. Действующие законодательные нормы, проект законов о беспилотниках, законодательство других стран в этой сфере.

3. Основные правила обращения с БПЛА (5 ч).

Теория. Места, где нельзя или нежелательно летать. Потенциально опасные манёвры.

4. Материальная часть БПЛА (10ч).

Теория. Устройство БПЛА и описание физических основ полёта; пульт управления, назначение различных кнопок, переключателей, джойстиков и индикаторов. Аккумуляторная батарея, правила эксплуатации и безопасности при обращении, правила хранения и транспортировки. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Пилотские процедуры. Чеклисты. Повторение ТБ.

Практика. Переключение полетных режимов. Включение коптера. Поднятие. Возвращение в точку подъема. Экстренная посадка. Полёты на коптере. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево-вправо. Посадка. Полёты на коптере. Полёт по кругу хвостом к себе. Полёты на коптере. Висение боком к себе. Полет взад-вперед и влево-вправо боком к себе. Полёты на коптере. Полёт боком к себе влево-вправо по одной линии с разворотом. Полёт лицом к себе. Висение. Вперед-назад, влево-вправо лицом к себе. Закрепление приобретенных навыков на большой высоте. Полёт по кругу носом вперед.

Восьмёрка носом вперёд Закрепление навыков. Полёты в необычных местах. Подготовка и настройка видеооборудования.

5. Возможные неисправности БПЛА и способы их устранения. (2 ч).

Теория. Неисправности, их обнаружение и способы устранения.

6. Основы съёмки с воздуха с записью на карту памяти. (2 ч).

Теория. Теоретические основы съёмки с воздуха с записью на карту памяти.

Практика. Съёмки с воздуха с записью на карту памяти.

7. Базовое пилотирование БПЛА (6 ч).

Теория. Взлёт, базовые фигуры, посадка. Различные режимы полёта. Практическая отработка возможных действий для предотвращения поломки или потери БПЛА.

Практика. Работа в специализированных приложениях по созданию маршрута полёта коптера. Проверка комплектующих набора, сборка рамы. Пайка регуляторов к моторам и плате питания. Установка элементов на раму. Установка аппаратуры управления. Проверка вращения моторов. Установка полетного контроллера. Настройка полетного контроллера. Окончательный монтаж элементов коптера.

Самоподготовка: нарисовать схемы базовых фигур.

8. Обучение управлению БПЛА. (4 ч).

Теория. Управление БПЛА на оборудованном квадродроме. (Вход – выход из тупика, преодоление змейки).

Практика. Сборка системы датчиков для квадрокоптера. Первые тестовые полёты. Контрольные упражнения. Отработка практических заданий. Тестовые полёты с использованием устройства и управлением с помощью Arduino, отладка кода и корректирование конструкции устройства. Отладка программы и оборудования для предсказуемого и безопасного автономного полёта. Участие в соревнованиях по управлению БПЛА.

Самоподготовка: создать презентацию на тему «Правила безопасности и эксплуатации БПЛА». Реферат на тему: «Устройство БПЛА». Доклад на тему «Съёмка с воздуха». Нарисовать схемы базовых фигур.

2.4. Планируемые результаты освоения обучающимися дополнительной программы.

Личностные результаты	<ul style="list-style-type: none">– развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла учения;– развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;– формирование эстетических потребностей, ценностей и чувств;– развитие этических качеств, доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости, понимания и сопереживания чувствам других людей;– развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;– формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни– положительное отношение к учению, к познавательной деятельности;– желание приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся;– умение осознать свои трудности и стремиться к их преодолению;– участие в творческом, созидательном процессе.
Метапредметные результаты:	<ul style="list-style-type: none">– овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;– формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;

	<ul style="list-style-type: none"> – формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха; – определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих; – готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества; – овладение базовыми предметными и межпредметными понятиями, отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами.
Предметные результаты:	<ul style="list-style-type: none"> – освоение основных понятий физики, робототехники и математики; – свободное владение основными приемами конструирования, программирования робототехнических устройств; – формирование представления о методах современного научного познания: системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент; – овладение приемами проектного мышления и формирование представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере; – повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения по выбранной образовательной траектории.

2.5. Воспитательная работа

1) Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания

В соответствии с законодательством Российской Федерации общей **целью воспитания** является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и право- порядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачи воспитания детей заключаются в усвоении ими знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний); формировании и развитии личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие); приобретении соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний. Разработчик программы конкретизирует задачи воспитания детей по программе с учётом её предметного содержания, направленности.

Основные целевые ориентиры воспитания в программе технической направленности направлены на воспитание, формирование для программ: интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли; понимание значения техники в жизни российского общества; интереса к личностям конструкторов, организаторов производства; ценностей авторства и участия в техническом

творчестве; навыков определения достоверности и этики технических идей; отношения к влиянию технических процессов на природу; ценностей технической безопасности и контроля; отношения к угрозам технического прогресса, к проблемам связей технологического развития России и своего региона; уважения к достижениям в технике земляков; воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов; опыта участия в технических проектах и их оценки;

2) Формы и методы воспитания

Содержательная часть раздела о воспитании включает сведения о формах и методах воспитательной работы в процессе реализации программы.

Дополнительное образование имеет практико-ориентированный характер и ориентировано на свободный выбор педагогом таких видов и форм воспитательной деятельности, которые способствуют формированию и развитию у детей индивидуальных способностей и способов деятельности, объективных представлений о мире, окружающей действительности, внутренней мотивации к творческой деятельности, познанию, нравственному поведению.

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования является учебное занятие. В ходе учебных занятий в соответствии с предметным и метапредметным содержанием программ обучающиеся: усваивают информацию, имеющую воспитательное значение; получают опыт деятельности, в которой формируются, проявляются и утверждаются ценностные, нравственные ориентации; осознают себя способными к нравственному выбору; участвуют в освоении и формировании среды своего личностного развития, творческой самореализации

Получение информации об открытиях, изобретениях, достижениях в науке и спорте, о художественных произведениях и архитектуре, о традициях народного творчества, об исторических событиях; изучение биографий деятелей российской и мировой науки и культуры, спортсменов, путешественников, героев и защитников Отечества и т. д. — источник формирования у детей сферы интересов, этических установок, личностных позиций и норм поведения. Важно, чтобы дети не только получали эти сведения от педагога, но и сами осуществляли работу с информацией: поиск, сбор, обработку, обмен и т. д.

Практические занятия детей (тренировки, репетиции, конструирование, подготовка к конкурсам, соревнованиям, туристическим походам, выставкам, участие в дискуссиях, в коллективных творческих делах и проч.) способствуют усвоению и применению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения.

Участие в проектах и исследованиях способствует формированию умений в области целеполагания, планирования и рефлексии, укрепляет внутреннюю дисциплину, даёт опыт долгосрочной системной деятельности.

В коллективных играх проявляются и развиваются личностные качества: эмоциональность, активность, нацеленность на успех, готовность к командной деятельности и взаимопомощи.

Итоговые мероприятия: конкурсы, соревнования, презентации проектов и исследований, — способствуют закреплению ситуации успеха, развивают рефлексивные и коммуникативные умения, ответственность, благоприятно воздействуют на эмоциональную сферу детей.

Воспитательное значение активностей детей при реализации программ дополнительного образования наиболее наглядно проявляется в социальных проектах, благотворительных и волонтерских акциях.

3) Условия организации воспитания, в том числе особые условия с учётом содержания программы, контингента детей

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отноше-

нием к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонализированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур — опросов, интервью — используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

4) Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	Применение БПЛА.	26.09	Деловая игра	Фото- и видеоматериалы
2.	Правовые основы эксплуатации БПЛА	10.10	Деловая игра	Фото- и видеоматериалы
3.	Основное оборудование для съёмки с воздуха с записью на карту памяти	05.03.	Мастер-класс. «Съёмка с воздуха».	Фото- и видеоматериалы
4.	Базовые фигуры	09.04.	Творческая работа	Рисунки, схемы базовых фигур.
5	Пилотские процедуры	14.05.	Соревнования по управлению БПЛА.	Фото- и видеоматериалы

3.Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

3.1.Календарный учебный график программы

Даты начала и окончания учебного периода – с 11.09.2023г. по 11.06.2024г.

Количество учебных недель – 36.

Место проведения: МБОУ СОШ № 13, пос.Венцы, ул.Советская, 16.

Время проведения: вторник 14.40-15.20

№	Дата		Раздел	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения занятия	Форма контроля
	План	Факт					
				Введение в образовательную программу	2		
1				Вводное занятие. Введение в предмет. Презентация программы. Инструктаж по ТБ.	1	Лекция	Беседа
2				Значение беспилотных летательных аппаратов в современных условиях	1	Беседа, упражнения	Опрос, наблюдение
				Теория БПЛА	5		
3				Разновидности, история, применение БПЛА.	1	Лекция, деловая игра	Опрос, наблюдение
4				Описание квадрокоптеров, их применение	1	Беседа, упражнения	Опрос, наблюдение
5				Правовые основы эксплуатации БПЛА	1	Лекция, деловая игра	Опрос
6				Действующие законодательные нормы эксплуатации БПЛА	1	Беседа,	Беседа, наблюдение
7				Законодательство других стран сфере БПЛА	1	Беседа	Беседа, наблюдение
				Основные правила обращения с БПЛА	5		
8				Правила безопасности и эксплуатации БПЛА	1	Беседа,	Опрос
9				Места, где нельзя или нежелательно летать	1	Семинар	Беседа Наблюдение

10			Ответственность для владельцев беспилотников.	1	Беседа, Упражнения	Беседа
11			Потенциально опасные манёвры	1	Семинар	Беседа Наблюдение
12			Потенциально опасные манёвры	1	Практикум	Тестирование
			Материальная часть БПЛА	10		
13			Теоретические основы материальной части	1	Лекция	Беседа Наблюдение
14			Устройство БПЛА	1	Практикум	Опрос, Беседа
15			Описание физических основ полёта	1	Практикум	Опрос, Беседа
16			Пульт управления БПЛА	1	Семинар	Беседа Наблюдение
17			Система датчиков для квадрокоптера	1	Практикум	Тестирование
18			Назначение различных кнопок, переключателей.	1	Практикум	Опрос, наблюдение
19			Назначение различных джойстиков и индикаторов	1		
20			Аккумуляторная батарея	1	Защита обучаю- щимися проекта	Выставка.
21			Правила эксплуатации и безопасности при обращении	1	Лекция, практикум	Опрос, наблюдение
22			Правила хранения и транспортировки	1	Практикум	Опрос, наблюдение
			Возможные неисправности БПЛА и способы их устранения	2		
23			Возможные неисправности БПЛА	1	Практикум	Наблюдение
24			Способы их устранения неисправностей БПЛА	1	Беседа, практикум	Опрос, наблюдение
			Основы съёмки с воздуха с записью на карту памяти	2		

25				Основное оборудование для съёмки с воздуха с записью на карту памяти	1	Практикум	Беседа
26				Советы по съёмке с дрона для начинающих	1	Практикум	Наблюдение
				Базовое пилотирование БПЛА	6		
27				Теоретические основы базового пилотирования	1	Беседа, упражнения	Опрос, наблюдение
28				Взлёт	1	Беседа, упражнения	Тестирование
29				Посадка	1	Практикум	Тестирование
30				Базовые фигуры	1	Лекция, практикум	Тестирование
31				Различные режимы полёта	1	Лекция, Практикум	Тестирование
32				Практическая отработка возможных действий для предотвращения поломки или потери БПЛА	1	Практикум	Тестирование Наблюдение
				Обучение управлению БПЛА.	4		Опрос, наблюдение
33				Сборка системы датчиков для квадрокоптера.	1	Беседа, Творческая работа	Опрос, наблюдение
34				Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Первые тестовые полёты.	1	Беседа, Творческая работа	Наблюдение
35				Отработка практических заданий. Пилотские процедуры	1	Лекция, Практикум, соревнования	Опрос, наблюдение
36				Подведение итогов работы за год.	1	Лекция, беседа, дискуссия, практикум	Блиц-опрос Наблюдение

3.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение: занятия проводятся в кабинете технологии в «Точке Роста», соответствующем СанПиН.

Перечень оборудования:

Материально-техническое обеспечение

Оборудование:

- Компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой, на который установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), ПО для настройки полётных контроллеров QGround Control или Mission Planner, компьютеры (ноутбуки) должны быть подключены к единой Wi-Fi-сети с доступом в Интернет;
- Презентационное оборудование;
- Разборный сетчатый куб для реализации программ тренировок по обучению полетам на БПЛА;
- Квадрокоптер для обучения Ryze Tello Edu;
- Конструктор программируемого квадрокоптера COEX Клевер 4;
- Конструктор гоночного квадрокоптера Модуль АРО Спортивный;
- Мультиметр;
- Плоскогубцы;
- Паяльная станция.

Материалы:

- Инструкция по работе с инструментами.
- Пособия для групповой и индивидуальной работы.
- Таблицы.
- Аудио- и видеозаписи.
- Книги

Кадровое обеспечение: педагог, имеющий профильное высшее педагогическое образование, занимающийся самообразованием и способный привлечь к занятиям детей (занятия проводит педагог дополнительного образования Кудрявцева Татьяна Иосифовна, высшая квалификационная категория, стаж 33 года).

Информационное обеспечение: методические пособия, методические разработки занятий.

3.3. Формы промежуточной и итоговой аттестации

Формы контроля освоения обучающимися планируемого содержания. Система контроля результатов освоения программы включает:

- наблюдение за детьми, беседы индивидуальные и групповые, а также беседы с родителями;
- формирование навыка слушателя: ответы на вопросы по тексту, иллюстрирование текста;
- взаимодействие в коллективе: игры, наблюдение, беседы с родителями, тесты.

Проверку результативности осуществляют:

– промежуточный (текущий) контроль (по кварталам, полугодиям или разделам) является инструментом для получения информации о промежуточных результатах освоения содержания, понять в достаточной ли степени, сформированы те или иные знания, умения и навыки для усвоения последующей порции учебного материала.

– итоговый контроль (в конце года) служит для проверки знаний по пройденному предмету, теоретические и практические знания, умения пользоваться полученными знаниями.

Текущий контроль – это оценка активности работы, краткие отчеты и обсуждение результатов на занятиях по выполняемым работам, участия на конференциях различного уровня и т.п.;

Итоговый контроль: в конце обучения на специально запланированных итоговых занятиях обучающиеся представляют итоговый отчет с научным докладом в виде презентации результатов своей научно- исследовательской работы.

Эти средства в целом позволяют однозначно оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний; приобретенные школьниками практические умения на репродуктивном уровне и когнитивные умения на продуктивном уровне; а также профессиональные компетенции учеников.

3.4.Оценочные материалы

Мониторинг развития личности учащихся в системе дополнительного образования.

Теоретическая часть. (Приложение 1)

Представляет собой 30 вопросов. За каждый вопрос тестируемый получает максимально 1 балл. Принимается ответ максимально логичный по сути вопроса. При неполном или недостаточно корректном ответе педагог дополнительного образования имеет возможно начислить баллы меньше 1 на свое усмотрение. Полностью неправильный ответ – 0 баллов. Максимум – 30 баллов.

Практическая часть.

Представляет собой защиту собственного проекта. Максимум – 70 баллов. Критерии оценки:

1. Постановка цели, планирование путей ее достижения – Мах 10баллов.
2. Обоснование актуальности проекта – Мах 10 баллов.
3. Постановка и обоснование проблемы проекта – Мах 10 баллов.
4. Современность использованных методов – Мах 10 баллов.
5. Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе –Мах 10 баллов.
6. Качество проведения презентации – Мах 10 баллов.
7. Качество проектного продукта – Мах 10 баллов.

3.5.Методические материалы

Для организации работы по программе необходимо:

Учебно-методические средства обучения.

В период обучения применяются такие методы проведения занятий и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения;
- метод проверки, оценки знаний и навыков;
- исследовательский метод обучения.

Приемы образовательной деятельности: наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература), лабораторная работа, проекты, научно-исследовательская работа, проектная работа, квесты, кейсы.

Основные образовательные процессы: решение кейсов и практических заданий, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения

проблемных ситуаций, проведение лекций и экскурсий, знакомство с работой на специализированном оборудовании.

Форма организации учебных занятий

В процессе занятий используются различные формы: традиционные, комбинированные и практические занятия; игры, праздники, конкурсы и другие.

Формы организации учебных занятий:

- беседа,
- практическая работа,
- самостоятельная работа,
- защита исследовательских работ,
- экскурсии,
- соревнования.

Типы учебных занятий:

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;
- итоговое.

Педагогические технологии

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения;
- технологии личностно-ориентированного обучения;
- технологии дифференцированного обучения;
- технологии сотрудничества;
- проектные технологии;
- компьютерные технологии.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Технологии обучения

Информационно - коммуникационные технологии

Используются мультимедийные презентации, интернет-ресурсы, обучающие материалы на электронных носителях.

Занятия проводятся в форме лабораторно-практической работы; исследования, виртуальной экскурсии.

Технология проблемного обучения. В начале каждого занятия перед выполнением эксперимента происходит постановка проблемы, с которой работают учащиеся.

Здоровьесберегающие технологии.

Стандартное, типичное, хорошо продуманное методически занятие по программе, на котором на первый взгляд ничего не говорится о здоровье, но это здоровьесберегающее занятие, так как это занятие, на котором учитель:

- полноценно выполняет учебную программу, формирует у учащихся интерес к изучаемому материалу;
- устанавливает с ними доверительные, партнерские отношения;
- предотвращает возникновение дискомфортных состояний, т.е продумывает максимального продумывает комфорт на занятии - умственный, психический, физический, нравственный;
- максимально использует индивидуальные особенности учащихся для повышения результативности их обучения;
- это занятие, на котором каждый ученик понимает значимость данного занятия для будущего

и творчески работает на нём, используя свои способности.

Тематика и формы методических материалов:

- методические рекомендации по проведению занятий;
- планы занятий;
- иллюстративный и демонстрационный материал.

Алгоритм учебного занятия.

1. Постановка целей, определение темы занятия.
2. Предварительное обсуждение.
3. Постановка гипотезы.
4. Выполнение экспериментов и опытов; проектов; посещение экскурсий.
5. Анализ полученных результатов.
6. Выводы по проведенным экспериментам и опытам.

3.6. Список литературы

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273.
URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
2. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо МИНОБРНАУКИ России от 18 ноября 2015 г. N 09-3242.
URL: <https://legalacts.ru/doc/pismo-minobrnauki-rossii-ot-18112015-n-09-3242-o-napravlenii/>
3. СанПиН 2.4.4.3172-14 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей.
URL: <http://docs.cntd.ru/document/420207400>
4. Складорова Т.В., Янушкявичене О.Л. Возрастная педагогика и психология – Учебное пособие для студентов педагогических вузов и духовных семинарий. Москва: Издательский дом «Покров», 2004.
URL: https://bookap.info/book/sklyarova_vozrastnaya_pedagogika_i_psihologiya/

Список рекомендуемой литературы для обучающихся

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. Программируем 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.geaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf (Дата обращения 20.10.15)
4. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3.
5. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016.

Цифровые ресурсы:

1. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
2. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html

Приложение 1.

Календарный учебный график программы

Даты начала и окончания учебного периода – с 11.09.2023г. по 11.06.2024г.

Количество учебных недель – 36.

Место проведения: МБОУ СОШ № 13, пос.Венцы, ул.Советская, 16.

Время проведения: вторник 14.40-15.20

№	Дата		Раздел	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения занятия	Форма контроля
	План	Факт					
			1	Введение в образовательную программу	2		
1	12.09.			Вводное занятие. Введение в предмет. Презентация программы. Инструктаж по ТБ.	1	Лекция	Беседа
2	19.09			Значение беспилотных летательных аппаратов в современных условиях	1	Беседа, упражнения	Опрос, наблюдение
			2	Теория БПЛА	5		
3	26.09.			Разновидности, история, применение БПЛА.	1	Лекция, деловая игра	Опрос, наблюдение
4	03.10.			Описание квадрокоптеров, их применение	1	Беседа, упражнения	Опрос, наблюдение
5	10.10.			Правовые основы эксплуатации БПЛА	1	Лекция, деловая игра	Опрос
6	17.10.			Действующие законодательные нормы эксплуатации БПЛА	1	Беседа,	Беседа, наблюдение
7	24.10.			Законодательство других стран сфере БПЛА	1	Беседа	Беседа, наблюдение
			3	Основные правила обращения с БПЛА	4		
8	31.10.			Правила безопасности и эксплуатации БПЛА	1	Беседа,	Опрос
9	07.11.			Места, где нельзя или нежелательно летать	1	Семинар	Беседа

							Наблюдение
10	14.11.			Ответственность для владельцев беспилотников.	1	Беседа, Упражнения	Беседа
11	21.11.			Потенциально опасные манёвры	1	Семинар	Беседа Наблюдение
12	28.11.			Потенциально опасные манёвры	1	Практикум	Тестирование
		4		Материальная часть БПЛА	10		
13	5.12.			Теоретические основы материальной части	1	Лекция	Беседа Наблюдение
14	12.12.			Устройство БПЛА	1	Практикум	Опрос, Беседа
15	19.12.			Описание физических основ полёта	1	Практикум	Опрос, Беседа
16	26.12.			Пульт управления БПЛА	1	Семинар	Беседа Наблюдение
17	9.01			Система датчиков для квадрокоптера	1	Практикум	Тестирование
18	16.01			Назначение различных кнопок, переключателей.	1	Практикум	Опрос, наблюдение
19	23.01			Назначение различных джойстиков и индикаторов			
20	30.01			Аккумуляторная батарея	1	Защита обучаю- щимися проекта	Выставка.
21	06.02.			Правила эксплуатации и безопасности при обращении	1	Лекция, практикум	Опрос, наблюдение
22	13.02.			Правила хранения и транспортировки	1	Практикум	Опрос, наблюдение
		5		Возможные неисправности БПЛА и способы их устранения	2		
23	20.02.			Возможные неисправности БПЛА	1	Практикум	Наблюдение
24	27.02.			Способы их устранения неисправностей БПЛА	1	Беседа, практикум	Опрос, наблюдение

			6	Основы съёмки с воздуха с записью на карту памяти	2		
25	05.03			Основное оборудование для съёмки с воздуха с записью на карту памяти	1	Практикум	Беседа
26	12.03			Советы по съёмке с дрона для начинающих	1	Практикум	Наблюдение
			7	Базовое пилотирование БПЛА	6		
27	19.03			Теоретические основы базового пилотирования	1	Беседа, упражнения	Опрос, наблюдение
28	26.03			Взлёт	1	Беседа, упражнения	Тестирование
29	02.04.			Посадка	1	Практикум	Тестирование
30	09.04.			Базовые фигуры	1	Лекция, практикум	Тестирование
31	16.04.			Различные режимы полёта	1	Лекция, Практикум	Тестирование
32	23.04.			Практическая отработка возможных действий для предотвращения поломки или потери БПЛА	1	Практикум	Тестирование Наблюдение
				Обучение управлению БПЛА.	4		Опрос, наблюдение
33	30.04.			Сборка системы датчиков для квадрокоптера.	1	Беседа, Творческая работа	Опрос, наблюдение
34	07.05			Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Первые тестовые полёты.	1	Беседа, Творческая работа	Наблюдение
35	14.05			Отработка практических заданий. Пилотские процедуры	1	Лекция, Практикум, соревнования	Опрос, наблюдение
36	21.05			Подведение итогов работы за год.	1	Лекция, беседа, дискуссия, практикум	Блиц-опрос Наблюдение

Оценочные материалы

1. Какие элементы обязательно должны быть на гоночном БПЛА?
2. Каким качествам должен отвечать гоночный дрон?
3. Какие компоненты можно облегчить?
4. От каких компонентов для гонок можно отказаться и какие заменить?
5. Каким должен быть воздушный винт гоночного БПЛА по сравнению сБПЛА для видеосъёмки
6. Какие необязательные для гонок элементы нам понадобятся дляобучения пилотированию?
7. Что будет если поставить к электромотору подключить слишкомбольшой пропеллер?
8. Что будет, если поставить пропеллер такой же по диаметру, но сдругим шагом?
9. Что будет, если на электромотор поставить слишком малень-кийпропеллер?
10. Что будет, если поставить пропеллер из другого материала?
11. Что будет, если обрезать концы винта?
12. Что будет, если пропеллеры будут вращаться в одну сторону?
13. Что будет, если не выполнил балансировку пропеллеров?
14. Что будет, если увеличить шаг пропеллера?
15. Что будет, если пропеллер будет иметь 3 лопасти?
16. Что будет, если пропеллер сделан из толстого материала?
17. Что будет если управлять БПЛА слишком резко?
18. Что будет лучше - лететь быстро или аккуратно?
19. На какой высоте лучше проходить трассу?
20. Что будет если пройти трассу задом-наперед?
21. Как изменится стиль пилотирования, если поставить на БПЛА другиепропел-леры?
22. Как можно использовать разные пульты с одним и тем жеквадрокоптером?
23. Что будет если использовать другие источники питания?
24. Как работают системы GPS/ГЛОНАСС?
25. Как работает система RTK?
26. Как рассчитать тягу воздушного винта, от чего она зависит?
27. Как рассчитать максимальную теоретическую скорость квадрокоптера,от чего она зависит?
28. Расскажите о разных типах БПЛА
29. Какие технологии компьютерного зрения применяются в беспилотнойавиации? Как можно применять библиотеку Open CV?
30. Какие технологии навигации возможно использовать в помещениях ипочему?

**Конкурсное задание по компетенции
«Управление беспилотными летательными аппаратами».**

Задание 1. Выполнить тест на знание строения квадрокоптеров, их классификацию, порядок сборки.

Время выполнения задания – 30 минут.

Задание 2. Пилотирование квадрокоптера на симуляторе.

Выполнить пилотирование квадрокоптера на симуляторе. Общее время выполнения задания на компетенции – 1 час.

Команда выполняет задание на симуляторе за 2 минуты. Участникам необходимо пройти трассу, пролетая сквозь ворота ограниченного размера. За каждый пролет через ворота начисляется 1 очко. За пролет сквозь двойные ворота начисляется 2 очка. Цель участников набрать максимальное кол-во баллов за 2 минуты полетного времени. Количество баллов неограниченно.

Задание 3. Пилотирование беспилотными летательными аппаратами.

Время выполнения задания – 2,5 часа, из которых 1 час отводится на тренировочные полеты в порядке очередности участников по одной попытке в один подход, но не более 5 минут, и 0,5 часа непосредственно на соревнования по точности и времени прохождения трассы.

«Практический» этап соревнований. Участникам команд необходимо показать мастерство пилотирования квадрокоптером.

Цель этого этапа: за меньшее количество времени пройти трассу с установленными препятствиями. Команде дается 2 попытки на прохождение трассы, в зачет идет лучшее (наименьшее) время.

Командам начисляются баллы за прохождение трассы.

Последняя команда получает 5 баллов

Каждая последующая получает на 15 баллов больше.

Штрафные баллы:

- 5 баллов - касание земли или препятствия(стойки)
- 10 баллов - падение квадрокоптера.

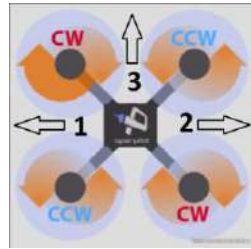
Дополнительные баллы:

- аккуратность полета, отсутствие столкновений, повреждений аппарата -15 баллов
- точное приземление на финишную площадку -10 баллов
- соответствие полета заданной траектории -10 баллов

Итоговое количество баллов складывается из баллов за прохождение трассы и штрафных баллов. Максимальное количество баллов -100.

ИТОГИ СОРЕВНОВАНИЙ

Победу в соревнованиях одержит команда набравшая наибольшее количество баллов по итогам 3 этапов.



ТЕСТ ПО ПРОГРАММЕ «БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ»

1. Что такое Квадрокоптер?

- 1) это беспилотный летательный аппарат
- 2) обычно управляется пультом дистанционного управления с земли
- 3) имеет один мотор с двумя пропеллерами
- 4) имеет четыре мотора (или меньше) с четырьмя пропеллерами

2. В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера не требующего специального разрешения на полеты:

- 1) до 250 грамм 2) до 500 грамм
- 3) до 1000 грамм 4) _____

3. На картинке представлен квадрокоптер и схематично показано направление вращения винтов. Укажи верное направление движения «вперед» квадрокоптера:

- 1) 1 2) 2 3) 3

4. Что такое электронный регулятор оборотов?

- 1) устройство для управления оборотами электродвигателя, применяемое на радиоуправляемых моделях с электрической силовой установкой
- 2) устройство для управления оборотами резиномоторного двигателя
- 3) устройство для управления оборотами сервомашинки

5. Kv-rating показывает:

- 1) сколько оборотов совершит двигатель за одну минуту (RPM) при определенном напряжении
- 2) емкость батареи питания квадрокоптера
- 3) скорость движения квадрокоптера по прямой

6. Расшифруй надпись: Turnigy Multistar 5130-350

- 1) это двигатель с высотой 51мм, диаметром статора 30 мм и KV 350
- 2) это двигатель с диаметром статора 51 мм, высотой 30 мм и KV 350
- 3) это двигатель с диаметром ротора 51 мм, высотой 30 мм и KV 350

7. Расшифруй надпись: Scorpion M-2205-2350KV

- 1) это двигатель с диаметром статора 22 мм, высотой 5 мм и KV 2350
- 2) это двигатель с диаметром ротора 22 мм, высотой 5 мм и KV 2350
- 3) это двигатель с высотой 22мм, диаметром статора 5 мм и KV 2350

8. Чем лучше использование бесколлекторного двигателя?

- 1) лучшее соотношение масса/мощность, лучшее КПД
- 2) легче 3) компактнее
- 4) меньше греются 5) практически не создают помех

9. Параметр указывающий, на сколько поднялся бы пропеллер за один оборот вокруг своей оси с данным наклоном лопасти, если бы он двигался в плотном веще-

стве, называется:

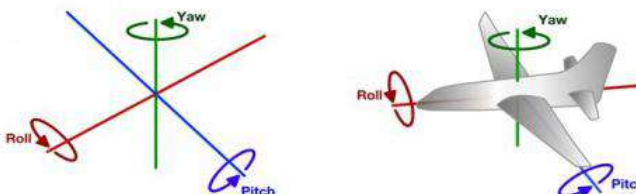
- 1) Scrutch
- 2) Pitch
- 3) Patch

10. Расшифруй цифровое обозначение пропеллера размером 10x4,5:

- 1) Первая цифра в маркировке обозначает шаг винта в дюймах, а вторая – диаметр винта
- 2) Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – диаметр отверстия под ось мотора
- 3) Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – шаг винта

11. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом отмечен тангаж:

- 1) Roll
- 2) Pitch
- 3) Yaw



12. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом отмечен крен:

- 1) Roll
- 2) Pitch
- 3) Yaw

13. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом обозначается рыскание:

- 1) Roll
- 2) Pitch
- 3) Yaw

14. Как расшифровывается аббревиатура FPV?

- 1) носимая камера
- 2) полеты без управления
- 3) вид от первого лица

15. Полётный контроллер – это:

- 1) электронное устройство, управляющее положением камеры для записи видео
- 2) электронное устройство, управляющее полётом летательного аппарата.
- 3) электронное устройство для связи через спутник

16. Что такое процедуры ARM и DISARM? Как они выполняются?

ARM – это _____

DISARM - это _____

17. Что делать если квадрокоптер ударился о землю и потерял управление?

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____

18. Что обязательно нужно проверить ПЕРЕД вылетом?

- 1) Затянутость гаек пропеллеров и отсутствие болтающихся проводов
- 2) Заряд аккумуляторов и правильность установки пропеллеров
- 3) Крепление и целостность защит пропеллеров

19. Что НЕЛЬЗЯ делать во время полета?

- 1) Стоять сбоку от зоны полётов
- 2) Двигать стиками в крайние положения
- 3) Медленно летать
- 4) Летать выше собственного роста

20. Что делать сразу после приземления?

- 1) Сфотографировать на телефон
- 2) Выключить пульт
- 3) Подойти к коптеру и отключить его LiPo аккумулятор
- 4) Disarm и проверить газ

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Техника безопасности при работе с электрическим оборудованием

Требования безопасности перед началом работы

Перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, наличия заземления компьютера, его работоспособности,

Требования безопасности во время работы

Во избежание повреждения изоляции проводов и возникновения коротких замыканий не разрешается: вешать что-либо на провода, закрашивать и белить шнуры и провода, закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы, выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки.

Для исключения поражения электрическим током запрещается: часто включать и выключать компьютер без необходимости, прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании мокрыми руками, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе, класть на средства вычислительной техники и периферийном оборудовании посторонние предметы.

Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.

Требования безопасности в аварийных ситуациях

При обнаружении неисправности немедленно обесточить электрооборудование, оповестить педагога. Продолжение работы возможно только после устранения неисправности.

Во всех случаях поражения человека электрическим током немедленно вызывают врача. До прибытия врача нужно, не теряя времени, приступить к оказанию первой помощи пострадавшему.

Необходимо немедленно начать производить искусственное дыхание, а также наружный массаж сердца.

Искусственное дыхание пораженному электрическим током производится вплоть до прибытия врача.

На рабочем месте запрещается иметь огнеопасные вещества

Техника безопасности при работе с беспилотными летательными аппаратами

Дроны и квадрокоптеры стали неотъемлемой частью нашей жизни во всем мире, как смартфон. Развитие технологий и снижение стоимости беспилотных летательных аппаратов способствует этому. Поэтому, остро встает вопрос о повышении навыка пользования дронами и квадрокоптерами. И здесь можно говорить о двух важных составляющих этой безопасности - безопасное пилотирование дрона и умелое обращение с самим летательным аппаратом. Сочетание этих двух навыков и гарантирует безопасность полетов на дронах и квадрокоптерах.

1) Основное правило безопасности.

Первое и самое важное - безопасность людей. Соблюдение элементарных правил техники безопасности. Не стоит браться за управление летательным аппаратом пока вы не почувствуете уверенность в своих навыках. Последствия халатного отношения к данному правилу может привести к возникновению опасной ситуации для того кто управляет ап-

паратом или для окружающих. Очень рекомендуем первые полеты проводить с инструктором, на открытом пространстве и на небольшой высоте и удалении.

- 2) Сбои могут возникнуть из-за ошибки пилота, аппаратного или программного сбоя.
 - а) У вас должно быть достаточно силы тяги.
 - б) Если вы не справляетесь с управлением, автопилот может потребовать больше тяги, чем доступно иначе это приведёт к потере стабилизации полета.
 - в) В идеале мультикоптер должен взлетать при 50% стика газа.

- 3) Во время обучения полетами не рекомендуется использовать дорогостоящих, жестких, острых карбоновых деталей (пропеллеров и рамы).
 - а) Это будет более дешевый, мягкий, хрупкий пластиковый пропеллер и рама.
 - б) Карбон и стекловолокно не поддаются разрушению, это может быть небезопасно при контакте с чем-либо.

- 4) Если вы летаете рядом с людьми - вы их ставите под угрозу.
 - а) Будьте уверены, что есть безопасное расстояние между вами и зрителями.
 - б) Вам нужно понимать что для вас является безопасное расстояние для вас и окружающих.
 - в) По крайней мере это не ближе 3 метра , но не дальше 10м.
 - г) Держите всех людей дальше от летательного аппарата
 - д) Убедитесь, что никто не находится между вами и аппаратом
 - е) Зрители должны быть позади пилота
 - ж) Если кто-то нарушает безопасную зону полета - сажайте летательный аппарат и ждите пока не освободиться пространство для безопасного полета.
 - з) При полном газе средний мультикоптер может развить скорость в 32км/ч, может подняться на сотни метров и улететь на далекие расстояния.

- 5) Всегда будьте уверены, что кабель батареи не подключен к основной плате, пока вы не готовы к полету.
 - а) Всегда включайте передатчик и убеждайтесь, что ручка газа находится в нулевом положении
 - б) После приземления первое, что вы должны сделать - это отключить питание!
 - в) Не выключайте передатчик, пока вы не обесточили аппарат.
 - г) Всегда снимайте пропеллеры если вы тестируете или настраиваете аппарат. друзья и ваше лицо будут вам благодарны
 - д) Когда батарея подключена, всегда опасайтесь того, что двигатели вооружены, проверьте это быстрой подачей газа.
 - е) Не подбирайте аппарат и не берите в руки аппаратуру во избежание случайного поданного газа.
 - ж) Не пытайтесь летать больше, чем позволяют ваши батареи, сохраняйте для безопасности мощность, иначе это может привести к аварии и нехватке мощности на вираже.

- 6) В АРМ полетном контроллере используется функция постановки на охрану (arming)
 - а) Перед полетом после того, как вы подключили батарею на аппаратуре, ручка газа должна быть нажата вниз и вправо на несколько секунд, что бы снять с охраны двигателя.
 - б) После посадки ваше первое действие должно быть постановка на охрану - ручка газа вниз и влево в течении нескольких секунд. После этого можно проверить постановку на охрану путем небольшого перемещение ручки газа вверх и сразу же вниз.
 - в) Когда вы поставили двигатели на охрану (disarming) ручку газа все равно требуется держать в нуле.

- 7) Учитесь переключать режимы из стабилизации в другие и обратно.
- а) Это самая хорошая практика.
 - б) В режим стабилизации может быть добавлен Simplemode, для лучшей практики, если вы испытываете трудности.
 - в) Не используйте другие режимы, кроме Стабилизации (Stabilize) и SimpleStabilize пока вы не научились в них достаточно хорошо летать.
- 8) Важно помнить, что при первой аварии, неправильной посадке или неизвестного вам состояния полетного контроллера необходимо:
- а) бросить полотенце на пропеллеры, так как они могут начать крутиться неожиданно;
 - б) сразу отключайте аккумулятор;
 - в) большое полотенце важная часть для обеспечения безопасности с огнетушителем и аптечкой;
 - г) лучше использовать первое средство, чем сразу последнее.
- 9) При тестировании или полетах по любым точками в режиме навигации используя GPS.
- а) Убедитесь, что ваш GPS смог поймать необходимое количество спутников и перейти в состояние LOCK (3d fix) перед снятием охраны (arming) и взлётом.
 - б) Убедитесь, что ваша домашняя точка в ПО MissionPlanner установлена правильно.
 - в) Если GPS не смог корректно установить домашнюю точку, перезагрузитесь и подождите когда будет поймано более 8 спутников и проверьте домашнюю точку снова.
- 10) Знайте законы
- а) Наш личный опыт использования мультикоптеров является постоянно под атакой тех, кто боится “дронов” и вторжение в их частную личную жизнь. Если вы нарушаете закон, или вторгаетесь в чью-то личную жизнь - готовьтесь отвечать по закону. Пожалуйста, понимайте наши законы и летайте, не нарушая их.
 - б) Найдите ближайшую любительскую группу людей, которые занимаются полетами и поинтересуйтесь у них о законности полетов в разных местах. Они с радостью смогут вам показать специальные отведенные места, которые не нарушают чьи-то права, где вы можете обмениваться опытом и получать удовольствие от полетов.

Самое главное: соблюдайте безопасную дистанцию между вашим аппаратом и людьми.