

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТЕМРЮКСКИЙ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ РАЙОН
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
МБОУ СОШ № 9

Принята на заседании
Педагогического совета
от 20 августа 2025 года
Протокол № 1



Утверждаю
Директор МБОУ СОШ №9
Приказ № 000 от 20.08 2025
И.Р. Фрайтах
«20» августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«КВАДРОКОПТЕРЫ»

Уровень программы: ознакомительный
Сроки реализации: 1 год-68 часов
Возрастная категория: 10-16 лет
Состав группы: 15-20 человек
Форма обучения: очная
Вид программы: модифицированная
Программа реализуется на бюджетной основе
ID — номер программы в Навигаторе: 44401

Автор - составитель:
Булах Татьяна Владимировна
педагог дополнительного образования

ст. Тамань, 2025 год

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
	Нормативно-правовая документация программы	3
	Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объём, содержание и планируемые результаты»	4
1.1	Пояснительная записка	4
1.1.1	Направленность	4
1.1.2	Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность программы	5
1.1.3.	Отличительные особенности программы	6
1.1.4	Адресат программы	7
1.1.5	Уровень программы, объём и сроки реализации	8
1.1.6	Формы обучения	8
1.1.7	Режим занятий	8
1.1.8	Особенности организации учебного процесса	8
1.2	Цели и задачи программы «Квадрокоптеры»	9
1.2.1.	Цель программы	9
1.2.2	Задачи программы	9
1.3	Содержание программы	11
1.3.1	Содержание учебного плана	11
1.3.2.	Учебный план	13
1.3.3.	Планируемые результаты	15
	Раздел 2. «Комплекс организационно – педагогических условия, включающих формы аттестации».	18
2.1	Календарный учебный график программы	18
2.2	Раздел программы воспитание	26
2.3	Условия реализации программы	21
2.4	Формы аттестации	22
2.5	Оценочные материалы	23
2.6	Методические материалы	24
2.7	Список литературы	26
	Приложение № 1. Контрольно – измерительные материалы.	34
	Приложение № 2. Итоговый контроль. Тест.	39

Введение

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Квадрокоптеры» технической направленности (далее – Программа), является модифицированной, разработана на основе программ педагогов дополнительного образования, работающих в соответствующем направлении, и с учётом личного опыта педагога дополнительного образования центра гуманитарного и цифрового образования «Точка роста» Булах Татьяны Владимировны.

Нормативно-правовая документация программы.

Программа способствует развитию технических способностей, формирует техническое мышление.

Программа разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, утвержденном приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования», а также с учетом:

- Федеральной рабочей программы воспитания, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 г. № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации», (в редакции дополнений и изменений);

- Приказа Минпросвещения от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным

программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;

- Письма Министерства просвещения Российской Федерации от 05.07.2022 № ТВ-1290/03 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Информационно-методическим письмом об организации внеурочной деятельности в рамках реализации обновленных

федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования»);

- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;

- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;

- Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности, направленные письмом Минобрнауки от 18.08.2017 № 09- 1672.

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Минобрнауки от 18 декабря 2015 № 09-3242.

- Краевые методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (письмо Минобрнауки от 24.06.2020 №47.01-13-6067/20).

- Устав Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средняя общеобразовательная школа №9 муниципального образования Темрюкский район.

- Программы воспитания МБОУ СОШ № 9 Приказ № 314 от 31.08.24.

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объём, содержание и планируемые результаты».

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Квадрокоптеры» технической направленности, ознакомительного уровня. Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования и беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС).

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Программа ежегодно обновляется с учётом динамичного развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы. Это позволяет обеспечить актуальность содержания Программы, соответствие современным требованиям образовательного процесса и индивидуальным потребностям обучающихся. Регулярный пересмотр и обновление материала гарантирует внедрение новых методов обучения, использование современных технологий и актуальных данных, что способствует дальнейшему развитию детей, их всемирному восприятию и интеграции в современное общество. Такой подход обеспечивает не только высокое качество образования, но и формирует у обучающихся критическое мышление и готовность к жизни в быстро меняющемся мире.

1.1.1 Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Квадрокоптеры» технической направленности, ознакомительного уровня. Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования и беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС).

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

1.1.2. Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность программы

Программа реализуется в сельской местности, что особенно важно для повышения уровня образовательных услуг и доступности знаний для детей и подростков, проживающих вне городских агломераций. В условиях удалённости от крупных учебных заведений данная Программа обеспечивает равные возможности для развития, содействует социализации обучающихся и помогает преодолеть цифровой разрыв.

Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС).

В настоящее время наблюдается лавинообразный рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор БАС. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

1.1.3 Отличительные особенности программы

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;
- проектная деятельность;
- направленность на soft-skills;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других квантумов, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия

1.1.4.Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся 10 – 16 лет.

Особенностью детей этого возраста является то, что в этот период происходит главное в развитии мышления – овладение подростком процессом образования понятий, который ведет к высшей форме интеллектуальной деятельности, новым способам поведения. Функция образования понятий лежит в основе всех интеллектуальных изменений в этом возрасте. Для возраста 10 – 14 лет характерно господство детского сообщества над взрослым. Здесь складывается новая социальная ситуация развития.

Идеальная форма – то, что ребенок осваивает в этом возрасте, с чем он реально взаимодействует, – это область моральных норм, на основе которых строятся социальные взаимоотношения. Общение со своими сверстниками – ведущий тип деятельности в этом возрасте. Именно здесь осваиваются нормы социального поведения, нормы морали, здесь устанавливаются отношения равенства и уважения друг к другу.

1.1.5. Уровень программы, объём и сроки реализации

Особенности комплектования учебных групп: разновозрастные группы, являющиеся основным составом объединения.

Состав группы – постоянный

Объём и сроки усвоения программы: 68 часов в год

1.1.6. Формы обучения – очная.

Уровень – ознакомительный.

1.1.7 Режим занятий Занятия по дополнительной образовательной программе проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу (40 минут).

1.1.8. Особенности организации учебного процесса.

Формы организации деятельности групповая и индивидуально- групповая.

- **Групповая.** Ориентирует обучающихся на создание «творческих пар», которые выполняют более сложные упражнения, задания. Групповая форма позволяет ощутить помощь со стороны друг друга, учитывает возможности каждого, ориентирована на скорость и качество работы.

- **Индивидуальная.** Предполагает самостоятельную работу обучающихся, оказание помощи и консультации каждому из них со стороны педагога. Это позволяет, не уменьшая активности ребенка, содействовать выработке стремления и навыков самостоятельного творчества, формирует и оттачивает личностные качества обучающегося: трудолюбие, усидчивость, логическое мышление.

Организация образовательного процесса традиционная

В основе программы лежат следующие дидактические принципы организации педагогического процесса:

- **Принцип доступности** – при изложении материала учитываются возрастные особенности детей. Материал располагается от простого к сложному. При необходимости допускается повторение части материала через некоторое время.

- **Принцип систематичности и последовательности.** Каждый обучающийся посещает 2 занятия в неделю в течение всего учебного года. Учебный материал изучается по принципу от простого к сложному.

- **Принцип сознательности и активности.** Обучающиеся активно участвуют в процессе проведения занятий, осуществляется взаимосвязь между педагогом и обучающимся.

1.2. Цели и задачи программы «Квадрокоптеры».

1.2.1. Цель программы.

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых soft-skills и hard-skills по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов.

1.2.2. Задачи программы

Личностные задачи:

- сформировать инженерную культуру;
- сформировать у обучающихся творческий подход к выполнению задания, устойчивую, положительную мотивацию к активной познавательной деятельности, потребность к саморазвитию, самообразованию и самореализации;
- сформировать у обучающихся интерес к познанию для развития творческого потенциала, индивидуальных способностей.

Метапредметные задачи:

- сформировать знания техники безопасности при выполнении работ по применению БПЛА;
- сформировать навыки программирования, конструирования и прототипирования;
- сформировать навыки учебного труда, самоконтроля, самостоятельного добывания знаний;
- сформировать навыки проектной и исследовательской деятельности;
- сформировать умение оценивать и анализировать ход и результаты своей деятельности обучающимися, умения и навыки работы в сотрудничестве, коммуникативные умения, презентационные умения и навыки.

Образовательные (предметные) задачи:

- сформировать представление об областях применения БАС и перспективах развития беспилотной авиации;
- сформировать знание основ электротехники, схемотехники, радиоэлектроники, аэродинамики, теории полета, дистанционного управления;
- сформировать базовые знания устройств и функционирования мультироторных систем;
- конструирование беспилотных летательных аппаратов.

Личностные задачи:

- сформировать инженерную культуру;
- сформировать у обучающихся творческий подход к выполнению задания, устойчивую, положительную мотивацию к активной познавательной деятельности, потребность к саморазвитию, самообразованию и самореализации;
- сформировать у обучающихся интерес к познанию для развития творческого потенциала, индивидуальных способностей.

Метапредметные задачи:

- сформировать знания техники безопасности при выполнении работ по применению БПЛА;
- сформировать навыки программирования, конструирования и прототипирования;
- сформировать навыки учебного труда, самоконтроля, самостоятельного добывания знаний;
- сформировать навыки проектной и исследовательской деятельности;
- сформировать умение оценивать и анализировать ход и результаты своей деятельности обучающимися, умения и навыки работы в сотрудничестве, коммуникативные умения, презентационные умения и навыки.

Образовательные (предметные) задачи:

- сформировать представление об областях применения БАС и перспективах развития беспилотной авиации;
- сформировать знание основ электротехники, схемотехники, радиоэлектроники, аэродинамики, теории полета, дистанционного управления;
- сформировать базовые знания устройств и функционирования мультироторных систем.

1.3.Содержание программы

В основу программы положен развивающий принцип формирования у обучающихся теоретических знаний и практических навыков.

1.3.1.Содержание учебного плана

Введение. Техника безопасности и организация рабочего места

Тема 1.Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе. (32 часа)

Теоретическая часть: Вводная лекция о содержании курса. Принципы управления и строение мультикоптеров. Основы техники безопасности полётов. Основы электричества. Литий - полимерные аккумуляторы.

Практическая часть: Практическое занятия с литий- полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение). Технология пайки. Техника безопасности. Технология пайки. Техника безопасности. Обучение пайке. Полёты на симуляторе.

Входной контроль: Тестовая работа №1

Тема 2.Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты(32 часа)

Теоретическая часть: Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки.

Практическая часть: Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.

Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания. Сборка рамы квадрокоптера. Пайка ESC, BEC и силовой части. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка». Полёты:

«удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

Промежуточный контроль: Тестовая работа №2

Тема 3. Настройка, установка FPV – оборудования (18ч)

Теоретическая часть: Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.

Практическая часть: Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования. Пилотирование с использованием FPV- оборудования.

Тема 4. Работа в группах над инженерным проектом (30ч)

Теоретическая часть: Принципы создания инженерной проектной работы. Основы 3D-печати и 3D-моделирования.

Практическая часть: Принципы создания инженерной проектной работы. Основы 3D-печати и 3D-моделирования. Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система». Подготовка презентации собственной проектной работы.

Тема 5. Итоговый контроль (20ч)

Теоретическая часть: Принципы создания проектных работ.

Практическая часть: Защита проектных работ

Итоговый контроль: Тестовая работа №3

1.3.2. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теоритическ ая часть	Практиктиче ская часть	
Тема 1. Введение. Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе – 34 часа					
1	Введение Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе.	2	2	-	Беседа
2	Вводная лекция о содержании курса.	2	1	1	Беседа
3	Принципы управления и строение мультикоптеров	4	2	2	Беседа
4	Основы техники безопасности полётов	2	1	1	Беседа
5	Основы электричества. Литий- полимерные аккумуляторы.	10	2	8	Входной контроль Тест №1
6	Практическое занятия с литий- полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/бала нсировка/хранение)	4	2	2	Учебные полеты
7	Технология пайки. Техника безопасности.	4	2	2	Выполнение работы
	Обучение пайке.	4	2	2	Выполнение работы
8	Полёты на симуляторе.			10	Учебные полеты
Тема 2. Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты – 34 часа					
9	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	2	1	1	Беседа
10	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	2	1	1	Беседа, наблюдение,
11	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода.	4	2	2	Беседа, выполнение работы

	Платы разводки питания.				
12	Сборка рамы квадрокоптера.	4	2	2	Беседа, выполнение работы
13	Пайка ESC, ВЕС и силовой части.	2	1	1	Беседа, выполнение работы
14	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	4	2	2	Беседа, выполнение работы
15	Инструктаж по технике безопасности полетов.	2	1	1	Промежуточный контроль Тест №2
16	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»	4	2	2	Учебные полеты
17	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	4	2	2	Учебные полеты
18	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	4	2	2	Учебные полеты
Итого: 68 часов					

1.3.3. Планируемые результаты

Предполагаемые результаты освоения полного курса обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Квадрокоптеры» сформулированы исходя из требований к знаниям, умениям, навыкам, которые учащиеся должны приобрести в процессе обучения на всех годах, с учетом целей и поставленных задач.

Личностные результаты:

- уважительное отношение к культуре своего народа ответственное отношение к обучению;
- готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию в области научных технологий
- бережное отношение к духовным ценностям;
- нравственное сознание, чувство, поведение на основе сознательного усвоения общечеловеческих нравственных ценностей;
- эстетические потребности, ценности и чувства.

Метапредметные результаты:

- освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Учащиеся научатся на доступном уровне:

- осваивать способы решения проблем творческого и научного характера и определения наиболее эффективных способов достижения результата;
- организовывать сотрудничество с педагогом и сверстниками, работать в группе;
- владеть основами самоконтроля, самооценки;
- продуктивно общаться и взаимодействовать;
- развивать художественные, психомоторные, коммуникативные способности;
- развивать наблюдательность, ассоциативное мышление, эстетический и художественный вкус и творческое воображение.

Предметные результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Учащиеся познакомятся:

- с технологией изготовления квадрокоптера из бросового материала,
- со схемами изготовления квадрокоптера,
- с историей возникновения квадрокоптера с правилами ТБ, со схемами изготовления

Учащиеся научатся:

- подбирать корпус, соответствующие цепи, подбирать цвета для изделий;
- читать схемы,
 - самостоятельно собирать поделки по схемам, выбирать изделия, которые сами дети будут выполнять.
 - обращаться с колющими и режущими инструментами, клеящими составами,

Учащиеся получат возможность приобрести:

- первоначальные представления о влиянии научного творчества на развития эстетического вкуса, воображения.

Раздел 2. «Комплекс организационно – педагогических условия, включающих формы аттестации».

2.1. Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 -14, пункт 8.3, приложение №3). **(ПРИЛОЖЕНИЕ 1.)**

Год обучения	Начало занятий	Окончание занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2022	18.05.2023	36	68	68	2 раза в неделю по 1 часу (40 мин.)

Календарный учебный график

№ п/п	Месц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол - во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Тема 1. Техника безопасности и организация рабочего места (1 час)								
1	09	01	15.00-15.45	Теоретическая	1 ч	Введение	МБОУ СОШ 9	Беседа
Тема 2. Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе. (16 часов)								
2	09	05	15.00-15.45	Теоретическая	1 ч	Вводная лекция о содержании курса	МБОУ СОШ 9	Беседа
3	09	08	15.00-15.45	Теоретическая	1 ч	Принципы управления и строение мультикоптеров	МБОУ СОШ 9	Беседа
4	09	12	15.00-15.45	Теоретическая	1 ч	Техника безопасности полётов	МБОУ СОШ 9	Беседа
5	09	15	15.00-15.45	Тест	1 ч	Основы электричества. Литий-полимерные аккумуляторы	МБОУ СОШ 9	Текущий контроль Тест № 1

6	09	19	15.00-15.45	Тест	1 ч	Практическое занятие с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка)	МБОУ СОШ 9	Текущий контроль Тест № 1
7	09	22	15.00-15.45	Тест	1 ч	Практическое занятие с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка)	МБОУ СОШ 9	Текущий контроль Тест № 1
8	09	26	15.00-15.45	Тест	1 ч	Практическое занятие с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка)	МБОУ СОШ 9	Текущий контроль Тест № 1
9	09	29	15.00-15.45	Тест	1 ч	Практическое занятие с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка)	МБОУ СОШ 9	Текущий контроль Тест № 1
10	10	03	15.00-15.45	Тест	1ч	Практическое занятие с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка)	МБОУ СОШ 9	Текущий контроль Тест № 1
11	10	06	15.00-15.45	Тест	1ч	Технология пайки. Техника безопасности	МБОУ СОШ 9	Выполнение работы
12	10	10	15.00-15.45	Тест	1ч	Технология пайки. Техника безопасности	МБОУ СОШ 9	Выполнение работы
13	10	13	15.00-15.45	Практика	1ч	Обучение пайке	МБОУ СОШ 9	Выполнение работы
14	10	17	15.00-15.45	Практика	1ч	Обучение пайке	МБОУ СОШ 9	Выполнение работы
15	10	20	15.00-15.45	Практика	1ч	Полёты на симуляторе	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
16	10	24	15.00-15.45	Практика	1ч	Полёты на симуляторе	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
Тема 2 Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты. (16ч)								

17	10	27	15.00-15.45	Теоретическая	1ч	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	МБОУ СОШ 9	Промежуточный контроль Тест № 2
18	10	31	15.00-15.45	Практика	1ч	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
19	11	03	15.00-15.45	Практика	1ч	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
20	11	07	15.00-15.45	Практика	1ч	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	Выполнение задания	
21	11	10	15.00-15.45	Практика	1ч	Сборка рамы квадрокоптера	Выполнение задания	
22	11	14	15.00-15.45	Практика	1ч	Сборка рамы квадрокоптера	Выполнение задания	
23	11	17	15.00-15.45	Практика	1ч	Пайка ESC, BEC и силовой части	Выполнение задания	
24	11	21	15.00-15.45	Практика	1ч	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	Выполнение задания	

25	11	24	15.00-15.45	Практика	1ч	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	Выполнение задания
26	11	28	15.00-15.45	Практика	1ч	Инструктаж по технике безопасности полетов	Выполнение задания
27	12	01	15.00-15.45	Практика	1ч	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»	Выполнение задания
28	12	05	15.00-15.45	Практика	1ч	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»	Выполнение задания
29	12	08	15.00-15.45	Практика	1ч	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	Выполнение задания
30	12	12	15.00-15.45	Практика	1ч	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	Выполнение задания
31	12	15	15.00-15.45	Практика	1ч	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	Выполнение задания

32	12	19	15.00-15.45	Практика	1ч	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	Выполнение задания	
33	12	22	15.00-15.45	Практика	1ч	Настройка, установка FPV – оборудования	Выполнение задания	
34	12	26	15.00-15.45	Практика	1ч	Настройка, установка FPV – оборудования	Выполнение задания	
35	12	29	15.00-15.45	Практика	1ч	Настройка, установка FPV – оборудования	Выполнение задания	
36	01	09	15.00-15.45	Практика	1ч	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	Выполнение задания	
37	01	12	15.00-15.45	Практика	1ч	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	Выполнение задания	
38	01	16	15.00-15.45	Практика	1ч	Основы Видеотрансляции.	Выполнение	
						Применяемое оборудование, его настройка.	МБОУ СОШ №9	задания
39	01	19	15.00-15.45	Практика	1ч	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	МБОУ СОШ №9	Выполнение задания
40	01	23	15.00-15.45	Практика	1ч	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	МБОУ СОШ №9	Выполнение задания
41	01	26	15.00-15.45	Практика	1ч	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования	МБОУ СОШ №9	Выполнение задания

42	01	30	15.00-15.45	Практика	1ч	Установка и подключение радиоприёмника и видеоборудования	МБОУ СОШ №9	Выполнение задания
Тема 4. Работа в группах над инженерным проектом (40ч)								
43	02	02	15.00-15.45	Практика	1ч	Работа в группах над инженерным проектом	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
44	02	06	15.00-15.45	Практика	1ч	Работа в группах над инженерным проектом	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
45	02	09	15.00-15.45	Практика	1ч	Работа в группах над инженерным проектом	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
46	02	13	15.00-15.45	Практика	1ч	Принципы создания инженерной проектной работы	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
47	02	16	15.00-15.45	Практика	1ч	Принципы создания инженерной проектной работы	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
48	02	20	15.00-15.45	Практика	1ч	Принципы создания инженерной проектной работы	МБОУ СОШ №9	Выполнение задания
49	02	27	15.00-15.45	Практика	1ч	Основы 3D- печати и 3D- моделирования	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
50	03	02	15.00-15.45	Практика	1ч	Основы 3D- печати и 3D- моделирования	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
51	03	06	15.00-15.45	Практика	1ч	Основы 3D- печати и 3D- моделирования	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
52	03	09	15.00-15.45	Практика	1ч	Основы 3D- печати и 3D- моделирования	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
53	03	13	15.00-15.45	Практика	1ч	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания

54	03	16	15.00-15.45	Практика	1ч	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
55	03	20	15.00-15.45	Практика	1ч	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
56	03	23	15.00-15.45	Практика	1ч	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
57	03	27	15.00-15.45	Практика	1ч	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
58	03	30	15.00-15.45	Практика	1ч	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
59	04	03	15.00-15.45	Практика	1ч	Подготовка презентации собственной проектной работы	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
60	04	06	15.00-15.45	Практика	1ч	Подготовка презентации собственной проектной работы	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
						работы		
61	04	10	15.00-15.45	Практика	1ч	Подготовка презентации собственной проектной работы	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
62	04	13	15.00-15.45	Практика	1ч	Подготовка презентации собственной проектной работы	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
Тема 5. Итоговый контроль (6ч)								
63	04	17	15.00-15.45	Практика	1ч	Принципы создания проектных работ	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания

64	04	20	15.00-15.45	Практика	1ч	Принципы создания проектных работ	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
65	04	24	15.00-15.45	Практика	1ч	Принципы создания проектных работ	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
66	04	27	15.00-15.45	Практика	1ч	Принципы создания проектных работ	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
67	05	11	15.00-15.45	Практика	1ч	Защита проектных работ	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
68	05	20	15.00-15.45	Практика	1ч	Защита проектных работ	МБОУ СОШ 9	Выполнение задания
68 часов								

2.2. Раздел программы воспитание.

1. Цель воспитательного процесса

Программа воспитания разработана в соответствии с методическими рекомендациями «Примерная программа воспитания», утвержденной 02.06.2020 года на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, с Федеральными государственными образовательными стандартами (далее – ФГОС) общего образования.

Цель воспитательного процесса: обеспечить формирование социально значимых знаний - основных норм и традиций.

Достижению поставленной цели воспитания обучающихся будет способствовать решение следующих основных **задач**:

- поддерживать традиции образовательной организации и инициативы по созданию новых в рамках уклада школьной жизни, реализовывать воспитательные возможности общешкольных ключевых дел;
- вовлекать обучающихся в кружки, секции, клубы, студии и иные объединения;
- организовать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, направленную на совместное решение проблем личностного развития обучающихся.

Конкретизация общей цели воспитания применительно к возрастным особенностям школьников позволяет выделить в ней следующие целевые приоритеты, **подросткового возраста** (уровень основного общего образования) таким приоритетом является создание благоприятных условий для развития социально значимых отношений обучающихся, и, прежде всего, ценностных отношений.

Особенности и содержание деятельности.

Направления в воспитании: гражданско-патриотическое, нравственное, эстетическое воспитание, культуры здорового образа жизни, трудовое экологическое воспитание, воспитание культуры безопасной жизнедеятельности, культуры быта и досуга.

Календарный план воспитательной работы.

п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки проведения
Сентябрь	«Моя малая родина»	Экскурсия в Краеведческий музей:	Сентябрь
Октябрь	«В здоровом теле – здоровый дух!»	Экскурсия в природу.	Октябрь
Ноябрь	День народного единства	Беседа, викторина, КВН	Ноябрь
Декабрь	«День рождение Деда Мороза!»	Новогодний утренник	Декабрь

Февраль	«А ну-ка парни!»:	Военно-патриотическая игра «Веселые старты»,	Январь
Март	«Будь всегда со мною рядом»	Праздничный концерт, выставка рисунков, фотографий.	Февраль
Апрель	Субботник «Чистый школьный двор»	Коллективная работа.	Март
Май	«Прадеды – деды – солдаты Победы!»	Просмотр кинофильма	Апрель

2.3.Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимо: Помещение: - учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столы и стулья для педагога и учащихся, классная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы, наглядных пособий и летающих моделей. Оснащение кабинета: - компьютеры; программное обеспечение Windows; - ПО MissionPlaner; - УМК «ЖУЖА 2.0»

2.4 . Формы аттестации

В процессе обучения обучающихся по данной программе используются следующие виды контроля:

Входной контроль проходит в виде собеседования или анкетирования, в ходе которого педагогом выявляются интересы и склонности подростков.

Промежуточный контроль осуществляется в форме оценки выполненных работ. Таким образом, определяется качество усвоения обучающимся содержания образовательной программы и способность его применять свои знания в дальнейшем самостоятельно.

Итоговый контроль проводится в форме выполнения и защиты итогового проекта.

2.3. Оценочный материал

В процессе обучения обучающихся по данной программе используются следующие виды контроля: **(ПРИЛОЖЕНИЕ 2)**

Входной контроль проходит в виде тестирования, в ходе которого педагогом выявляются интересы и склонности подростков.

Промежуточный контроль осуществляется в форме тестирования. Определяется качество усвоения обучающимся содержания образовательной программы и способность его применять свои знания в дальнейшем самостоятельно.

Итоговый контроль проводится в форме выполнения и защиты проектной работы.

2.5 Методические материалы

Методы обучения - словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, проблемный, игровой, дискуссионный, проектный.

Методы воспитания – убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса - групповая, индивидуально-групповая.

Занятия по программе проводятся на основе общих педагогических *принципов*:

1) Принцип доступности и последовательности предполагает построение учебного процесса от простого к сложному.

2) Учет возрастных особенностей – содержание и методика работы должны быть ориентированы на детей конкретного возраста.

3) Принцип наглядности предполагает широкое использование наглядных и дидактических пособий, технических средств обучения, делающих учебно-воспитательный процесс более эффективным.

4) Принцип связи теории с практикой – органичное сочетание в работе с детьми необходимых теоретических знаний и практических умений и навыков.

5) Принцип результативности – в программе должно быть указано, что узнает и чему научится каждый ребенок.

6) Принцип актуальности предполагает максимальную приближенность содержания программы к реальным условиям жизни и деятельности детей.

7) Принцип деятельностного подхода – любые знания приобретаются ребенком во время активной деятельности.

Технология дифференцируемого обучения способствует созданию оптимальных условий для развития интересов и способностей учащихся. Механизмом реализации являются методы индивидуального обучения.

Технология личностно-ориентированного обучения – это организация воспитательного процесса на основе глубокого уважения к личности ребёнка, учёте особенностей его индивидуального развития, отношения к нему как к сознательному, полноправному и ответственному участнику образовательного процесса.

Технология проблемного обучения ставит своей целью развитие познавательной активности и творческой самостоятельности учащихся.

Механизмом реализации является поисковые методы, приема поставки познавательных задач, поставив перед учащимися задачу, которую они выполняют, используя имеющиеся у них знания и умения.

Технология развивающего обучения, при котором главной целью является создание условий для развития психологических особенностей: способностей, интересов, личностных качеств и отношений между людьми, при котором учитываются и используются закономерности развития, уровень и способности индивидуума.

Технологии сотрудничества реализуют равенство, партнерство в отношениях педагога и ребенка. Педагог и учащиеся совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

Здоровьесберегающие технологии – создание комплексной стратегии улучшения здоровья учащихся, разработка системы мер по сохранению здоровья детей во время обучения и выработка знаний и навыков, которыми должен овладеть учащийся.

Информационные технологии, использующие специальные технические информационные средства: компьютер, аудио-, видео-, теле- средства обучения.

Формы организации образовательного процесса - групповая, индивидуально-групповая.

Занятия по программе проводятся на основе общих педагогических принципов:

8) Принцип доступности и последовательности предполагает построение учебного процесса от простого к сложному.

9) Учет возрастных особенностей – содержание и методика работы должны быть ориентированы на детей конкретного возраста.

10) Принцип наглядности предполагает широкое использование наглядных и дидактических пособий, технических средств обучения, делающих учебно-воспитательный процесс более эффективным.

11) Принцип связи теории с практикой – органичное сочетание в работе с детьми необходимых теоретических знаний и практических умений и навыков.

12) Принцип результативности – в программе должно быть указано, что узнает и чему научится каждый ребенок.

13) Принцип актуальности предполагает максимальную приближенность содержания программы к реальным условиям жизни и деятельности детей.

14) Принцип деятельностного подхода – любые знания приобретаются ребенком во время активной деятельности.

Технология дифференцируемого обучения способствует созданию оптимальных условий для развития интересов и способностей учащихся. Механизмом реализации являются методы индивидуального обучения.

Технология личностно-ориентированного обучения – это организация воспитательного процесса на основе глубокого уважения к личности ребёнка, учёте особенностей его индивидуального развития, отношения к нему как к сознательному, полноправному и ответственному участнику образовательного процесса.

Технология проблемного обучения ставит своей целью развитие познавательной активности и творческой самостоятельности учащихся.

2.7. Список литературы

Литература для педагога

1.Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журнал.

2.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>.

3.Ефимов.Е. Программируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>.

4.Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf.

5.Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.

<https://github.com/dji-sdk/Tello-Python>.

<https://dlcdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readmdf>.

<https://stepik.org/course/Программирование-на-Python-67/>

Список литературы для обучающихся

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8

2.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

Список литературы для родителей

1.Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома МГПУ «Первое сентября» под ред. С. Соловейчика [Электронный ресурс].

Диагностические материалы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

Контрольно-измерительные материалы.

Цель: контроль усвояемости программы, коррекция занятий по результатам теста, выявление индивидуальных и общих проблем и их устранение, мотивация учащихся в освоении программ. Текущий, промежуточный и итоговый контроль освоения программы проводится в течение года.

Входной контроль Тест №

1

на освоение раздела «Основы управления. Полёты на симуляторе»

Дата проведения: _____

Тест проводится индивидуально.

За каждое правильное действие выставляется 1 балл. Максимальная сумма баллов – 10 баллов

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

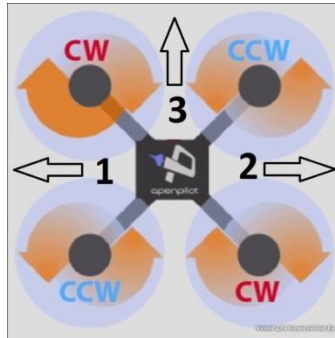
2. В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера не требующего специального разрешения на полеты:

- 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: *ScorpionM-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 веществе, 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

Промежуточный контроль Тест №

2

на освоение раздела «Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты»

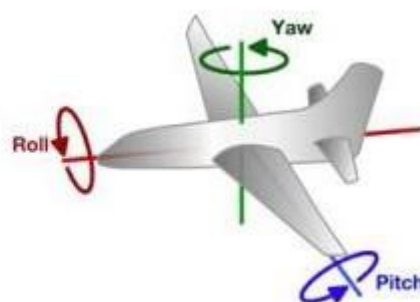
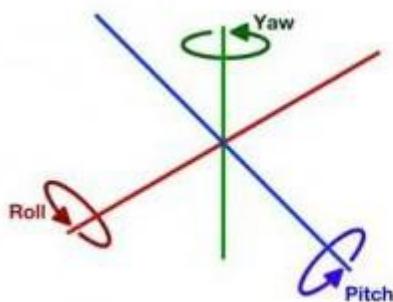
Дата проведения: _____

Тест проводится индивидуально.

За каждое правильное действие выставляется 1 балл. Максимальная сумма баллов – 10баллов

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

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



2. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом отмечен крен.

- 1) Roll 2) Pitch 3) Yaw

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

- 1) Roll 2) Pitch 3) Yaw

4. Как расшифровывается аббревиатура FPV?

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

5. Полётный контроллер – это:

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

6. Что такое процедуры ARM и DISARM? Как они выполняются? ARM – это _____ DISARM - это _____

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

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

8. 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

9. 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

10. 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

Приложение № 2.

Итоговый контроль

Тест № 3

на освоение раздела «Итоговый контроль»

Дата проведения: _____

Тест проводится индивидуально.

За каждое правильное действие выставляется 1 балл. Максимальная сумма баллов – 10баллов

1. Что такое квадрокоптер?

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

2. Для чего применяются съёмочные квадрокоптеры?

- 1) Для съёмки фото и видео
- 2) Для возможности управления по FPV
- 3) Для гонок на квадрокоптерах

3. 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

4. Комплекс управления БПЛА состоит

- 1) НКУ, БКУ
- 2) НКУ, БКУ, Глонасс

3) пункта управления БПЛА, бортового оборудования, телеметрического оборудования

4) наземного пункта управления Глонасс

5. Графическое управляющее программное обеспечение (ПО) осуществляет

А) программирование маршрута и отображение параметров полёта. Б) ручное управление БПЛА

В) отображение полета на дисплее

Г) командное управление полетом БПЛА

6. Причина ошибок СНС со временем

1) дрейф гироскопов;

2) ошибки Глонасс

3) ошибки автопилота

4) ошибки бортовой вычислительной машины

7. Вычислитель БПЛА имеет следующие характеристики и особенности:

Производительность 400 MIPS Что означает MIPS ;

1) величина, показывающая число миллионов инструкций, выполняемых процессором за одну секунду

2) величина, показывающая число инструкций, выполняемых процессором за одну секунду

3) величина, показывающая число инструкций, выполняемых процессором за одну минуту

4) количество операций в 1 секунду

8. В разговорной речи дроном теперь называют

1) военные БПЛА;

2) квадрокоптеры

3) ракеты

4) *самолеты*

9. Цели использования дронов в космосе

1) для стыковки космических аппаратов.

2) для выхода на поверхность Луны

3) для разведки военных объектов

4) для наведения на космические цели

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

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