

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
ИМЕНИ М.И. КАЛИНИНА"
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ГОРОД БУГУРУСЛАН"

ПРИНЯТО
на заседании Педагогического
совета
Протокол № 1 от 30.08.2024 г.



УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ СОШ имени
М.И. Калинина
Воробьев В.А.
Приказ №186 от 30.08.2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ПИЛОТИРОВАНИЕ КВАДРОКОПТЕРА»

Уровень программы: базовый
Адресат: 12-15 лет
Срок реализации: 16 недель

Авторы-составители:
Виноградов Алексей Николаевич,
педагог дополнительного образования

Астафьев Александр Сергеевич
педагог дополнительного образования

Бугуруслан, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	4
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	5
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	5
1.1.4.	Режим занятий	5
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	5
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	8
2.1.	Календарный учебный график	8
2.2.	Условия формирования групп	8
2.3.	Материально-техническое обеспечение	8
2.4.	Учебный план	8
2.4.1.	Содержание учебного плана	9
2.5.	Рабочая программа	11
2.6.	Рабочая программа воспитания	13
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	13
2.7.	Формы контроля и аттестации	14
2.8.	Оценочные материалы	14
2.9.	Методические материалы	22

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный закон от 04.08.2023 года № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);
- Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);
- Закон Оренбургской области от 06.09.2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;
- Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 № 921-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.1. Актуальность программы

Актуальность программы заключается в ее соответствии социальному заказу и направленности на подготовку кадров в сфере разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем, а также возможности реализации в рамках национальных проектов «Образование», «Беспилотные авиационные системы» (на базе центров «Точка роста», детских технопарков «Кванториум», специализированных классов (кружков) на базе общеобразовательных организаций).

Программа направлена на формирование и развитие творческих способностей обучающихся; удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии и физическом совершенствовании; адаптацию обучающихся к жизни в обществе; профессиональную ориентацию обучающихся (Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка

организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»).

1.1.2. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Пилотирование квадрокоптера» реализуется в объеме 32 часов.

1.1.3. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очная.

1.1.4. Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 4 часа.

1.1.5. Цель и задачи программы

Цель: формирование базовых инженерных знаний посредством включения в практическую деятельность в сфере беспилотных авиационных систем.

Задачи:

Воспитывающие:

- формировать гражданскую идентичность и патриотические качества личности;
- формировать нравственные основы ответственного отношения к созданию лично и общественно значимых объектов труда;
- формировать интерес к развитию отрасли беспилотных технологий;

Развивающие:

- развивать творческий и рациональный подход к решению поставленных задач;
- развивать умение работать с различными источниками информации;
- развивать умение работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами;
- развивать психофизиологические качества личности: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Обучающие:

- формировать систему знаний об истории развития БПЛА, сферах и безопасности их применения;
- формировать начальные технологические навыки в области конструирования и программирования БПЛА,
- формировать опыт практической деятельности по управлению БПЛА.

1.1.6. Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трем компонентам: предметный, метапредметный и личностный, что позволяет определить динамическую картину формирования экологической

культуры и естественнонаучного мировоззрения обучающихся.

Личностные

В результате обучения по программе обучающийся в соответствии с ФГОС ООО проявляет:

- готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;
- ценностное отношение к достижениям своей Родины - России, к науке, искусству, спорту, технологиям, боевым подвигам и трудовым достижениям народ;
- интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;
- готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, уважение прав, свобод и законных интересов других людей;
- ориентацию на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде;
- умение оценивать ситуацию стресса, корректировать принимаемые решения и действия;
- умение формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- готовность действовать в отсутствие гарантий успеха.

Метапредметные

В результате обучения по программе обучающийся в соответствии с ФГОС ООО умеет:

- прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах;
- эффективно запоминать и систематизировать информацию;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

– составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте;

– делать выбор и брать ответственность за решение;

– объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, уметь находить позитивное.

Предметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

– владеет базовыми знаниями об истории развития БПЛА, сферах и безопасности их применения;

– имеет начальные технологические навыки в области конструирования и программирования БПЛА,

– имеет опыт практической деятельности по управлению БПЛА.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Начало занятий – начало любого календарного месяца.

Окончание занятий – через 16 недель от начала занятий..

Праздничные неучебные дни: 4 ноября, 1-8 января, 8 марта, 23 февраля, 1 мая, 9 мая.

Каникулы: 1 июня-31 августа.

Промежуточная аттестация проходит после окончания обучения по каждому модулю.

Итоговая аттестация проходит в конце обучения.

2.2. Условия формирования групп

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах не более 12 человек. В группы принимаются обучающиеся в возрасте от 12 до 15 лет с медицинским допуском к занятиям.

2.3. Материально-техническое обеспечение

Для организации занятий необходимы помещения для проведения аудиторных и практических занятий общей площадью не менее 100-120 м², оборудованные из расчета на 12 учащихся и преподавателя:

1) рабочей зоной со столами, персональными компьютерами, электричеством на каждое рабочее место – 220 Вольт (не менее 2 кВт), проводным интернетом, скоростью не менее 100 Мбит/с;

2) каркасно-сетчатым кубом 3х3х3 м с демпфирующим покрытием или площадкой, частично огороженной сеткой 10-30 м² с демпфирующим покрытием (малая полетная зона);

3) ремонтной зоной (паяльные станции, 3D-принтеры).

Программы ависимуляторы.

Квадрокоптеры.

FPV оборудование.

Кадровое обеспечение

К реализации программы допускается специалист, имеющий подготовку по направлениям «Физика», «Инженерное дело, технологии и технические науки», профессиональную переподготовку в сфере БАС.

Информационное обеспечение

Реализация программы предполагает использование интернет-источников, электронных дидактических материалов и цифровых образовательных ресурсов, видео- и фотоматериалов по современным беспилотным авиационным системам.

2.4. Учебный план

Название модуля/темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
1. Вводное занятие	2	1	1	Викторина
Модуль 1. Знакомьтесь, квадрокоптер! или Современные беспилотные летательные аппараты				
1. Беспилотные авиационные системы и беспилотные летательные аппараты. Что важнее.	2	1	1	Наблюдение
2. Конструкция и основные элементы квадрокоптера	2	1	1	Наблюдение
3. Пульт дистанционного управления. Назначение и основные элементы	2	1	1	Наблюдение
ИТОГО:	6	3	3	
Модуль 2. Полет на симуляторе				
1. Симулятор – увлекательная игра или жизненная необходимость при обучении профессии	2	1	1	Наблюдение, практическое занятие
2. Основные полетные режимы.	4		4	Наблюдение, практическое занятие
3. Итоговое полетное задание - соревнование	2		2	Промежуточная аттестация
ИТОГО:	8	1	7	
Модуль 3. Визуальное пилотирование				
1. Квадрокоптер Cetus pro (Геоскан Пионер).	2	1	1	Наблюдение, практическое занятие
2. Визуальное пилотирование «вперед-назад», «влево-вправо», «Рыскание»	4		4	Наблюдение, практическое занятие
3. Итоговое полетное задание - соревнование	2		2	Промежуточная аттестация
ИТОГО	8	1	7	
Модуль 4. FPV пилотирование				
1. Теория и основы FPV-пилотирования.	2	1	1	Наблюдение, практическое занятие
2. Полетная практика FPV-пилотирования	4		4	Наблюдение, практическое занятие
3. Итоговое занятие. Выполнение полетного задания. Соревнование	2		2	Промежуточная аттестация
ИТОГО:	8	0	8	
ВСЕГО:	32	7	25	

2.4.1. Содержание учебного плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): история беспилотных полетов задачи и перспективные направления современных беспилотных авиационных систем. Профессии будущего или настоящего: оператор БПЛА, конструктор БПЛА. Состояние и перспективы применения беспилотных летательных аппаратов для

гражданских целей в современном мире. Законодательство в сфере БАС – нормы и правила использования БПЛА. БПЛА на страже Родины. Порядок и содержание работы творческого объединения. Общие правила поведения и техники безопасности.

Практика (1 час): входная диагностика в форме викторины.

МОДУЛЬ 1. «ЗНАКОМЬТЕСЬ, КВАДРОКОПТЕР! или СОВРЕМЕННЫЕ БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ» (8 ЧАСОВ)

Тема 1. Беспилотные авиационные системы и беспилотные летательные аппараты. Что важнее. (2 часа)

Теория (1 час): Понятие система. Основные элементы системы. Беспилотные авиационные системы. Место БПЛА в БАС.

Практика (1 час): творческий проект «БАС - мир настоящего и будущего».

Тема 2. Конструкция и основные элементы квадрокоптера (2 часа)

Теория (1 час): Типы и конструкции БПЛА. Основные узлы и элементы квадрокоптера. Фундамент беспилотника – рама. Полетный контроллер и приемник. Модуль навигации и управления. Винты и их количество. Моторы. Батарея.

Практика (1 час): разбор конструкции беспилотников на примере Квадрокоптер квадрокоптера Cetus pro (Геоскан Пионер).

Тема 3. Пульт дистанционного управления. Назначение и основные элементы (2 часа)

Теория (1 часа): устройство пульта дистанционного управления, функции стиков и тумблеров. Виды пультов и совместимость. Эргономика пульта. Сердце пульта – микросхема. Понятия частота и диапазон.

Практика (1 час): Влияние углов отклонения стиков на полет коптера.

МОДУЛЬ 2. «ПОЛЕТ НА СИМУЛЯТОРЕ» (8 ЧАСОВ)

Тема 1. Симулятор – увлекательная игра или жизненная необходимость при обучении профессии (2 часа)

Теория (1 час): Виды симуляторов. Понятия: «крен», «угол атаки», «тангаж», «рысканье», «горизонт», «стик». Техника безопасности и культура обращения с оборудованием при пилотировании на симуляторе.

Практика (1 час): выполнение ознакомительного полетного задания.

Тема 2. Основные полетные режимы. (4 часа)

Практика (4 часа): выполнение полетного задания: кейс «Висение», кейс «Маневрирование»

Тема 3. Выполнение итогового полетного задания (2 часа)

Практика (2 часа): выполнение полета по заданному маршруту, итоговое соревнование.

МОДУЛЬ 3. «ВИЗУАЛЬНОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ» (8 ЧАСОВ)

Тема 1. Квадрокоптер Cetus pro (Геоскан Пионер) (2 часа)

Теория (1 час): Техника безопасности поведения в полетной зоне. Управление квадрокоптером Cetus pro (Геоскан Пионер) с помощью пульта дистанционного управления.

Практика (1 час): способы хвата стиков управления одним или двумя пальцами («щипок», «тычок»).

Тема 2. Визуальное пилотирование «вперед-назад», «влево-вправо» (4 часа)

Практика (4 часа): маневрирование квадрокоптером кормой к себе, «рыскание», огибание препятствий с поворотом коптера.

3. Итоговое полетное задание - соревнование (2 часа)

Практика (2 часа): полетное задание по маршруту с огибанием препятствий с пролетом ворот и колец, посадка в заданной точке.

МОДУЛЬ 4. «FPV ПИЛОТИРОВАНИЕ» (8 ЧАСОВ)

Тема 1. Теория и основы FPV-пилотирования. (2 часа)

Теория (1 час): устройство системы FPV, бортовые видеокamеры, системы передачи и приема видеосигнала, телеметрия. Виды FPV-систем. Техника безопасности поведения в полетной зоне.

Практика (1 час): подключение и настройка FPV очков.

Тема 2. Полетная практика FPV- пилотирования (4 часа)

Практика (4 часа): обязательная процедура проверки и осмотра коптера. Выполнение основных полетных упражнений с учетом восприятия через FPV оборудование. Управление по экрану смартфона и FPV очкам. Полет по точкам с поворотом на 90 градусов.

Тема 3. Итоговое занятие. Выполнение полетного задания (2 часа)

Практика (2 часа): пролет через кольца с приземлением в заданной точке.

2.5. Рабочая программа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	
Форма обучения	Очная
Место реализации	461630, Россия, Оренбургская обл., г. Бугуруслан, ул. Чапаевская, д.42
Перечень значимых мероприятий муниципального, регионального, всероссийского уровня, международного уровня, где обучающиеся смогут продемонстрировать результаты освоения программы	

Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
				<i>Обучающийся будет:</i>
1.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	- замотивирован на дальнейшее освоение программы; - знать правила техники безопасности
Модуль 1. Знакомьтесь, квадрокоптер! или Современные беспилотные летательные аппараты				
2.	1. Современные беспилотные авиационные системы и области их применения	2	Комбинированное занятие	- знать основные элементы беспилотной авиационной системы
3.	2.Конструкция и основные элементы квадрокоптера	2	Комбинированное занятие	- иметь представление об общей конструкции квадрокоптера
4.	3.Пульт дистанционного управления. Назначение и основные элементы	2	Практическое занятие	- уметь пользоваться пультом дистанционного управления
Модуль 2. Полет на симуляторе				
5.	1. Симулятор – увлекательная игра или жизненная необходимость при обучении профессии	2	Практическое занятие	- иметь представление о симуляторах
6.	2.Основные полетные режимы	4	Практическое занятие	- иметь практические навыки работы с полетным контроллером
7.	3.Итоговое полетное задание - соревнование	2	Практическое занятие	- уметь демонстрировать навыки пилотирования на симуляторе
Модуль 3. Визуальное пилотирование				
8.	1. Квадрокоптер Cetus pro (Геоскан Пионер).	2	Практическое занятие	- знать принцип управления дроном

9.	2. Визуальное пилотирование «вперед-назад», «влево-вправо», «Рыскание»	4	Практическое занятие	- уметь выполнять основные полетные задания
10.	3. Итоговое полетное задание - соревнование	2	Практическое занятие	- уметь демонстрировать навыки пилотирования квадрокоптером
Модуль 4. FPV пилотирование				
11.	1. Теория и основы FPV-пилотирования.	2	Практическое занятие	- уметь настраивать и подключать FPV очки
12.	2. Полетная практика FPV- пилотирования	4	Практическое занятие	- уметь управлять дроном с помощью FPV очков
13.	3.Итоговое занятие Выполнение полетного задания. Соревнование	2	Практическое занятие	- уметь выполнять основные полетные задания с использованием технологии FPV
ИТОГО:		32		

2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания – создание условий для формирования творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

Особенности организуемого воспитательного процесса: активизация познавательных и творческих способностей обучающихся.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей, проведение совместных мастер-классов)

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – повысится уровень коммуникативных компетенций, готовность к принятию ответственных решений.

2.6.1. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1	Ценности научного познания	1. Участие в проведении Дня открытых дверей (День знаний)	сентябрь	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности учреждения и творческого объединения

		2. День российской науки	февраль	Повышение информированности обучающихся об успехах современной науки
2	Духовно-нравственное	1. Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	октябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям
		2. «День матери»	ноябрь	Воспитание любви и благодарности к матерям
3	Гражданское	1. Всемирный день учителя	октябрь	Воспитание уважения к учителю и учительскому труду
		2. День Конституции Российской Федерации	декабрь	Воспитание уважения к основному закону РФ
		3. День Победы	май	Воспитание гражданственности и патриотизма

2.7. Формы контроля и аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий и итоговый контроль.

Входная диагностика (входной контроль) – проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма контроля:

– викторина.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

– практическая работа (соревнования).

Итоговый контроль – проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (всего периода обучения по программе).

Формы:

– практическая работа (соревнование).

2.8. Оценочные материалы

Входная диагностика (входной контроль)

Форма: викторина.

Описание, требования к выполнению: входной контроль направлен на определение уровня сформированности знаний в сфере технологий. Для обучающихся создается игровая ситуация, в ходе которой участники решают как простые, так и достаточно сложные задания. По результатам участия в викторине педагог может оценить не только знания в предметной сфере, но и сформированность личностных качеств.

Примеры заданий

Вопрос 1

Что такое квадрокоптер?

Варианты ответов

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

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

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

Вопрос 2

Для чего применяются съёмочные квадрокоптеры?

Варианты ответов

А. Для съёмки фото и видео

Б. Для возможности управления по FPV

В. Для гонок на квадрокоптерах

Вопрос 3

Сколько двигателей у бикоптера?

Варианты ответов

А. 2

Б. 3

В. 1

Вопрос 4

Что вы видите на картинке?



Варианты ответов

- A. Hexacopter (гексакоптер)**
- Б. Octocopter (октокоптер)
- В. Quadrocopter (квадрокоптер)

Вопрос 5

Что вы видите на картинке?



Варианты ответов

- А. Hexacopter (гексакоптер)
- Б. Octocopter (октокоптер)**
- В. Quadrocopter (квадрокоптер)

Итоговая аттестация

Форма: соревнование.

Соревнование включает теоретический и практический (полетный) блоки.

Примеры вопросов

Вопрос 1

На какой высоте можно выполнять полет без подачи плана на полет в пределах видимости БВС?

Варианты ответов

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

Вопрос 2

При какой массе беспилотник подлежит регистрации?

Варианты ответов

- 5 килограмм
- 149 грамм
- 25 грамм

Вопрос 3

Какой датчик не устанавливается в полетный контроллер?

Варианты ответов

Гироскоп
Акселерометр
Сонар

Вопрос 4

Чем регулируют скорость оборотов двигателей?

Варианты ответов

ESC

OSD

ESP

Вопрос 5

Что означает маркировка KV на двигателе квадрокоптера?

Варианты ответов

Обороты двигателя в минуту на вольт

Обороты двигателя в минуту.

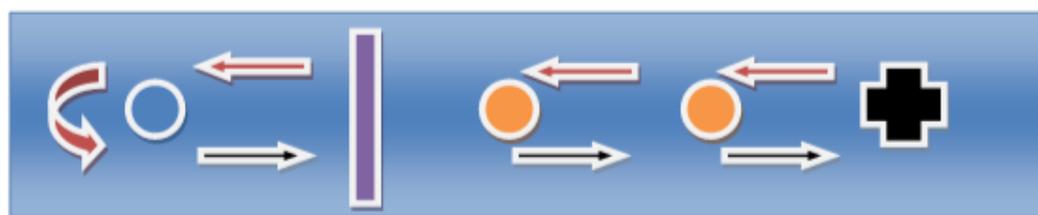
Обороты двигателя в секунду.

Пример полетного задания для соревнований в несколько этапов

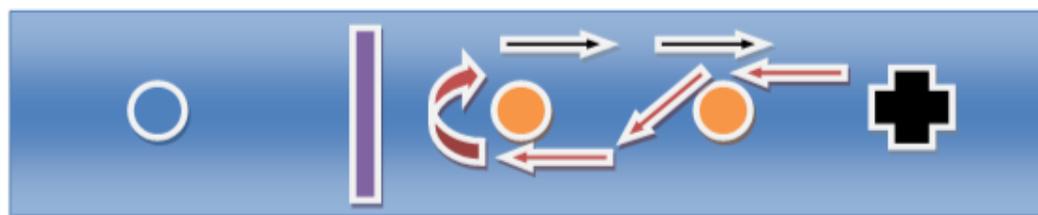
1 этап



2 этап



3 этап



Критерии **оценки** **метапредметных** **результатов** **методом**
наблюдения

Оценка способности – есть/нет.

1. Понимание:

– понимающие чтение (через вопросы на понимание – задаёт вопросы, основанные на собственной интерпретации материала, содержащие собственный вывод или гипотезу);

– понимающее слушание (через способность к обобщению и отношению к дискуссии).

2. Содержательная активность:

– работа в группе (слушает, дополняет, включён в работу);

– коммуникация с педагогом (содержательная, без попытки манипуляции);

– коммуникация между группами (включён в обсуждение, выстраивает дискуссию, дополняет версию своей группы или версии других групп).

3. Различение:

– выявление основания для различения (через идеализацию – выявляет признак, на основании которого строится различение одного от иного);

– фиксация различий между абстракцией и идеализацией как способом работы (идеализация – совокупность признаков, определяющая генеральную совокупность явления; абстракция – совокупность признаков, не определяющих совокупность явления.).

4. Способность к схематизации:

– выявление главного на рисунке (чтение рисунка);

– изображение главного в понятных для других символах;

– перевод рисунка в схему;

– позиционность, держание ученической позиции (не скатывается в обиду или раздражение, не настаивает на собственной правоте из-за упрямства, но содержательно отстаивает свою точку зрения).

6. Способность к рефлексии:

– что делали;

– чему научился;

– каким образом пришли к выводу;

– личное отношение к процессу обучения.

Диагностические материалы

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка обучающихся.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики	
Предметные результаты				
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебного плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Опрос	
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)		
		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)		
	1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования		- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)
				- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)
				- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	Соревнования внутри ТО по следующим направлениям: 1. Пилотирование на симуляторе 2. Визуальное пилотирование	
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);		
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)		
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)		
		- средний уровень (работает с помощью педагога)		
		- высокий уровень (работает самостоятельно)		
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)		
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)		
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)		
Метапредметные результаты				

3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Наблюдение
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	Наблюдение
		- низкий	
		-средний	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	Наблюдение
		- низкий	
		-средний	
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем 1/2 объема навыков соблюдения ТБ);	
		- средний уровень (овладел более 1/2 объема освоенных навыков)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля,	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение	- низкий (терпения хватает меньше чем на 1/2 занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне)	Наблюдение. Методика исследования ценностных ориентаций личности

самоконтроль	контролировать свои поступки	- средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам)	(модификация Е.Б. Фанталовой) https://psytests.org/life/usc.html
		- высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их)	
		- средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию)	
		- высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	
4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне)	
		- средний уровень (интерес периодически поддерживается самим)	
		- высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)	
		- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)	
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)	
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)	
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)	
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)	

Критерии оценки метапредметных результатов методом наблюдения

Оценка способности – есть/нет.

1. Понимание:

– понимающее чтение (через вопросы на понимание – задаёт вопросы, основанные на собственной интерпретации материала, содержащие собственный вывод или гипотезу);

– понимающее слушание (через способность к обобщению и отношению к дискуссии).

2. Содержательная активность:

– работа в группе (слушает, дополняет, включён в работу);
– коммуникация с педагогом (содержательная, без попытки манипуляции);

– коммуникация между группами (включён в обсуждение, выстраивает дискуссию, дополняет версию своей группы или версии других групп).

3. Различение:

– выявление основания для различения (через идеализацию – выявляет признак, на основании которого строится различение одного от иного);

– фиксация различий между абстракцией и идеализацией как способом работы (идеализация – совокупность признаков, определяющая генеральную совокупность явления; абстракция – совокупность признаков, не определяющих совокупность явления.).

4. Способность к схематизации:

– выявление главного на рисунке (чтение рисунка);
– изображение главного в понятных для других символах;
– перевод рисунка в схему;
– позиционность, держание ученической позиции (не скатывается в обиду или раздражение, не настаивает на собственной правоте из-за упрямства, но содержательно отстаивает свою точку зрения).

6. Способность к рефлексии:

- что делали;
- чему научился;
- каким образом пришли к выводу;
- личное отношение к процессу обучения.

2.9. Методические материалы

Список основной литературы

1. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок [и др.]; под ред. О.В. Понфиленок. – Москва, 2019. – 50 с.

Список дополнительной литературы

1. Белинская, Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета / Молодежный научно-технический вестник // Ю.С. Белинская. – МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. Журнал. – 2013. – № 4.

2. Гурьянов, А.Е. Моделирование управления квадрокоптером / Инженерный вестник // А.Е. Гурьянов. – МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. – 2014. – № 8.

3. Канатников, А.Н. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости /Наука и образование / А.Н. Канатников // МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Электрон. журн. – 2012. – № 3.
4. Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы / И.В. Мирошник. – СПб: Питер, 2005. – 337 с.
5. Яценков, В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика / Е. Кондукова. – ВHV? 2016.-256 с.

Список цифровых ресурсов

1. Архив номеров журнала «Квант» [электронный ресурс]: «Kvant». – Режим доступа: <http://kvant.mcsme.ru/> - (Дата обращения 26.04.2024).
2. Ефимов, Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino [электронный ресурс]: «Habrhabr». – Режим доступа: <http://habrhabr.ru/post/227425/> - (Дата обращения: 26.04.2024).