

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение профессионального образования
«Боровичский автомобильно-дорожный колледж»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Гоночные БАС»

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Продолжительность реализации
программы: 1 год

Директор Макаров А.И.
ОГБПОУ «БАДК»



Принято на заседании
педагогического совета
Протокол № 01
от « 30 » 08 2024 г.

Приказ № 127 от « 02 » 09 2024 г.

Руководитель учебного центра
повышения квалификации: ПАК Н.А.
МЕСТО РЕАЛИЗАЦИИ:
174406 Новгородская область, г
Боровичи, ул. Красноармейская, д.2А



Боровичи, 2024 г.

Организация – разработчик

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
профессионального образования «Боровичский автомобильно-дорожный колледж»

Содержание

1. Пояснительная записка.....	4
2. Учебный план программы.....	8
3. Учебно-тематический план.....	9
4. Содержание программы.....	11
5. Календарный учебный график.....	13
6. Оценочные материалы.....	14
7. Ресурсное обеспечение.....	14
8. Список литературы.....	18

1. Пояснительная записка

Введение

Программа «Гоночные БАС» (далее – Программа) рассчитана на обучающихся в возрасте 11 – 17 лет, срок реализации программы 1 учебный год. Программа имеет научно-техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области авиамоделирования и беспилотной авиации. Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей обучающихся.

Нормативные основания для разработки программы:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273–ФЗ.
- Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 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».
- Распоряжение Правительства РФ от 21.06.2023 № № 1630–р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года, а также плана мероприятий по реализации стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении СП 2.4.3648–20 «Санитарно–эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы:

С начала 21 века происходит рост популярности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, многороторных аппаратов - мультикоптеров. БПЛА сегодня распространены повсеместно они используются для решения серьезных задач самого широкого круга – от полетов ради развлечения, до военных задач. Однако, как правило, при помощи квадрокоптеров происходит фото и видеосъемки, наблюдения различных объектов и процессов, а иногда

даже доставка небольших грузов. Квадрокоптеры способны к выполнению задач дистанционно – на удаленных объектах. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем (БАС). Актуальностью программы является то, что она ориентирована на получение знаний и закреплению навыков по работе с беспилотными авиационными системами – стремительно развивающаяся отрасль как в промышленности, так и в гражданской сфере. Дрон-рейсинг (от англ. drone racing) — гоночные соревнования FPV квадрокоптеров (полёт от первого лица, т.е. по камере) небольших размеров на специально оборудованных трассах. Новый вид спорта – дрон-рейсинг класс F3U, стал официальным и признан FAI (Fédération Aéronautique Internationale, Международная Авиационная Федерация). Соревнования, подобные сценам из фантастических фильмов, стали реальностью. У «Дрон-рейсинга» есть все шансы войти в список самых популярных видов спорта, потому что есть все необходимые для этого составляющие: он зрелищен, он пригоден и для закрытых помещений, и для открытых пространств, он демократичен, открыт для каждого - больше, чем многие иные виды спорта: попробовать себя в роли дронрейсера может каждый.

Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации, а также в рамках реализации Программы задействованы цифровые технологии реализации Программы, включая цифровой образовательный контент.

Методы реализации Программы — это метод подготовки, в рамках которого у обучающихся предполагается формирование и развитие профессиональной ориентации; развитие интеллектуальных способностей и познавательного интереса к беспилотным авиационным системам.

Формами организации занятий являются групповая (теоретическая часть) и индивидуально — групповая (практическая часть).

Педагогическая целесообразность настоящей Программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, технологию пилотирования и управления, а также взаимодействие БАС с различными отраслями и сферами жизни.

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 при освоении программы.

Цель Программы дополнительного образования предполагает формирование и развитие профессиональной ориентации обучающихся, развитие интеллектуальных способностей и познавательного интереса к беспилотным авиационным системам.

Задачи:

Личностные (воспитательные):

- воспитать интерес к технике и труду, развивать творческие способности и формировать конструкторские умения и навыки;
- привить культуру производства;
- сформировать чувства коллективизма, взаимопомощи;
- воспитать волю, чувство самоконтроля, ответственности;
- сформировать сознательное отношение к безопасности труда при изготовлении моделей;
- воспитать гражданственность, толерантность, духовно — нравственное самосознание;
- формировать патриотическую позицию подростка через включение его в техническое творчество и познавательную деятельность.

Метапредметные (развивающие):

- развить элементы технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;
- развить глазомер, быстроту реакции;
- развить усердие, терпение в освоении знаний;
- формирование осознания роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;
- развитие психофизиологических качеств обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Предметные (обучающие):

- повышение сенсорной чувствительности, развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет обучения пилотирования беспилотных летательных аппаратов.
- выработка навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов.
- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить правилам обслуживания, сборки беспилотных летательных аппаратов;
- научить настраивать модель квадрокоптера в программе Betaflight, прошивать полётный контроллер квадрокоптера;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- ознакомить обучающихся с принципом работы авиамodelьных двигателей и их грамотной эксплуатации;
- дать первоначальные знания по радиоэлектронике и обучить принципам работы радиопередающего оборудования, его настройкой;

- обучить правилам безопасной эксплуатации беспилотных летательных аппаратов, ознакомить с законодательной базой по использованию беспилотных ЛА

Сроки реализации Программы: 48 часов.

Уровень программы: одноуровневая (базовый уровень освоения).

Режим занятий: группа из 12 человек, 2 раза в неделю по 1 часу (2 часа в неделю, 8 часов в месяц, 78 часа в год); 1 академический час 45 минут, перемена 15 минут.

Планируемые результаты обучения:

В результате обучения обучающиеся в конце учебного года овладеют необходимой системой знаний, умений и навыков.

Будет <i>знать и уметь</i> в рамках освоения базового уровня:	
Знать:	<ul style="list-style-type: none">-технику безопасности при работе инструментами;-основы теории полёта БПЛА;-основные элементы квадрокоптера;-принцип работы системы стабилизации полёта;-правила техники безопасности при работе с электрооборудованием (паяльник, зарядное устройство, тестер и др.);-классификацию БПЛА;- устройство и принцип работы радиопередатчиков;-особенности регулировки и управления квадрокоптером;-устройство и принцип работы электродвигателей;-правила эксплуатации аккумуляторов-принцип работы видеопередающих устройств;
Уметь:	<ul style="list-style-type: none">-пользоваться рабочим инструментом;-работать с электрооборудованием;-определять неисправности квадрокоптера;-проводить мелкий ремонт квадрокоптера;-управлять квадрокоптером FPV;-настраивать частоты видеопередающих устройств;-настраивать полётный контроллер квадрокоптера;-настраивать аппаратуру управления;-заряжать аккумуляторы;

Способы оценки результатов обучения:

-устный опрос учащихся;

-итоговое занятие;

-проведение тренировочных запусков и выявление лучших результатов - один из важных этапов обучения;

-после освоения навыков пилотирования обучающиеся имеют возможность выступать на соревнованиях. Соревнования проводятся внутри объединения между воспитанниками в течение учебного года.

Форма организации и комплектования групп.

Образовательные организации руководствуются внутренними нормативно-правовыми основаниями при формировании процесса и укомплектовки групп на программы дополнительного образования.

2. Учебный план программы

Наименование уровня программы	Номер и наименование модуля	Всего часов	Теория	Практика
Базовый уровень освоения программы	Модуль №1. Принципы полета и управления БАС»	12	6	6
	Модуль №2. Гоночный БАС	32	4	28
	Итоговая аттестация (Практическое задание)	4	0	4
Итого:		48	10	38

3. Учебно-тематический план

3.1. УТП программы состоит из двух частей (основная и вариативная). Содержание уровней построено на модульном принципе. Структурной единицей учебного модуля являются темы. Применяемая поэтапная технология обучения от «простого» к «сложному».

3.2. Важная роль при освоении Программы отводится материалам, разработанным в рамках применения цифрового образовательного контента.

Наименование уровня программы	Номер и наименование модуля	Трудоёмкость всего часов	Теория	Практика	Форма контроля	Материал для ЦОК (цифровой образовательный контент)*
Базовый уровень освоения программы. Основная часть программы	Модуль №1. Принципы полета и управления БАС	12	6	6	Тест	ЦОК №2
	Тема 1. Безопасность полетов	4	4	0		
	Тема 2. Техника базового пилотирования	8	2	6		
	Модуль №2. Гоночный БАС	32	4	28	Тест	ЦОК №4
	Тема 1. Основы дрон-рейсинга	8	2	6		
	Тема 2. Классы, правила, судейство	6	2	4		
	Тема 3. Построение спортивной тренировки и совершенствование мастерства	8	0	8		

	Тема 4. Гоночные трассы	10	0	10		
	Итоговая аттестация (практическое задание)	4		4		
Итого:		48	18	30		

4. Содержание программы

4.1. Основная часть программы.

Модуль №1. Принципы полета и управления БАС

Тема 1. Безопасность полётов.

Лекция: Определение безопасности полётов в контексте БАС. Значение безопасности для эффективного и надёжного функционирования БАС. Анализ рисков и опасностей

Тема 2. Техника базового пилотирования.

Лекция. Правила управления квадрокоптером. Техника безопасности при запусках. Приёмы визуального пилотирования квадрокоптера. Приёмы пилотирования квадрокоптером по камере.

Практика. Подключение и настройка радиоуправления. Отработка функций «arm» и «disarm». Визуальное пилотирование квадрокоптера. Отработка взлета, посадки квадрокоптера. Отработка зависания. Настройка режимов управления квадрокоптером. Настройка расходов управления. Отработка разворотов. Отработка торможения квадрокоптера.

Модуль №2. Гоночный БАС

Тема 1. Основы дрон-рейсинга.

Лекция. Определение гоночного БАС и их роль в соревнованиях и чемпионатах. Правила поведения и техника безопасности. Дрон-рейсинг - класс F3U, технические требования к летающим моделям квадрокоптеров, Правила проведения соревнований по отдельным категориям.

Практика: Разработать и настроить спортивную БАС для участия в гонках.

Тема 2. Классы, правила, судейство.

Лекция: значение соревнований по БАС для развития индустрии и технологий в области беспилотной авиации.

Практика: Подготовка к участию в соревнованиях по автономному пилотированию, соблюдая правила и требования к участникам.

Тема 3. Построение спортивной тренировки и совершенствование мастерства.

Практика: Улучшение навыков маневрирования и навигации путем прохождения сложных маршрутов на время.

Тема 4. Гоночные трассы.

Практика: Прохождение гоночных трасс в открытом пространстве.

Практика: Прохождение гоночных трасс на симуляторе, отработка сложных маршрутов.

Итоговая аттестация.

Практическое задание.

Прохождение гоночного испытания. Прохождение гоночных трасс на время, выполнение сложных и простых гоночных испытаний.

5.Календарный учебный график

Наименование (номер) группы	Сроки реализации, количество учебных недель	Дисциплины (модули) Базовый уровень освоения	Всего академ. часов в год	Количество занятий в неделю	Продолжительность одного занятия (мин)
1	6	Модуль №1. Принципы полета и управления БАС»	12	2	45
1	16	Модуль №2. Гоночный БАС	32	2	45

6.Оценочные материалы

6.1. Итоговой формой контроля результативности усвоения программы является практическая работа, позволяющая оценить уровень учебных достижений обучающихся за весь период обучения.

Итоговый контроль

Практические задания:

Оценка работ учащихся

1. Подключение пульта к симулятору
2. Управление квадрокоптером в симуляторе: взлёт, посадка, торможение, разворот.
3. Управление квадрокоптером по камере в симуляторе. Прохождение препятствий.
4. Визуальное управление квадрокоптером: взлёт, посадка, торможение, разворот.
5. Управление квадрокоптером с бесколлекторным мотором по камере. Прохождение препятствий, время прохождения гоночной трассы.
6. Соревнование. Определение победителей

7.Ресурсное обеспечение

7.1.Требования к помещениям

7.1.1. Специализированные кружки создаются на базе образовательных организаций, реализующих программы среднего профессионального образования.

7.1.2. Количество рабочих мест для создания специализированного кружка –не менее 12 рабочих мест для обучающихся.

7.1.3. Для создания специализированных кружков необходимо предусмотреть помещения для проведения аудиторных, практических занятий и организации полетных зон.

7.1.4. Помещение для проведения аудиторных и практических занятий, которые включают в себя следующие зоны в соответствии с количеством рабочих мест:

- рабочая зона со столами, оборудованная в том числе персональными компьютерами;
- ремонтная станция 3D-печати;
- рабочее место преподавателя;
- малая полетная зона.

Для проведения аудиторных, практических занятий и организаций малой полётной зоны рекомендовано обеспечить помещение площадью не менее 100-120 м² и высотой потолка не менее 3 м.

7.1.5. Основная полетная зона

-оборудованная площадка для дистанционного пилотирования беспилотных воздушных судов:

-для организации основной полетной зоны рекомендовано обеспечить помещение общей площадью не менее 100 м² и высотой потолка не менее 3 м.

7.1.6. Во всех помещениях необходимо обеспечить освещение в соответствии с действующими требованиями (СанПиН) к внутреннему освещению рабочих мест.

7.1.7. Во всех помещениях необходимо обеспечить наличие сети Интернет со скоростью не менее 100 мб/с.

7.1.8. При организации полетных зон необходимо обеспечить наличие демпфирующего покрытия пола. Поверхность должна быть матовой и иметь неоднородный рисунок. Допустимо использование напечатанных баннеров.

7.1.9. При организации рабочих мест для практических работ необходимо обеспечить функциональные системы вентиляции и отопления, позволяющие производить практические занятия, а также наличие контура заземления для электропитания и сети слаботочных подключений с опторазвязкой и внутренним сопротивлением к электропитанию и слаботочным сетям. Необходимо обеспечить создание условий для сохранности дорогостоящего оборудования (складское помещение для хранения, наличие инженерно-технических средств охраны, в том числе видеонаблюдения).

Обязательно: требование по пожаробезопасности-наличие проверенного огнетушителя, а также наличие огнеупорных сейфов или сумок для хранения аккумуляторов.

7.2. Материально-техническое оснащение и площадки проведения учебного процесса

7.2.1 Общая зона:

- стеллажи для хранения оборудования;
- интерактивный инвентарь;
- ящики для хранения вещей и оборудования;

7.2.2. Малая полетная зона:

- сетчатый куб не менее чем 3х3х3 см;
- маты для смягчения удара при падении коптеров;
- стационарный модуль; ультразвуковые излучатели маяки (не менее 4 шт);
- комплект проводов для соединения излучателей; крепление излучателей на стену.

7.2.3. Основная полётная зона:

- общая площадь не менее 100-300 м² ограждение защитной сеткой;
- комплект трассы для полетов;
- амортизирующие маты на пол общей полётной зоны;
- система ультразвуковой навигации в помещении, совместимая с БВС.

7.2.4. Ремонтная станция и зона 3D-печати:

- стол рабочий монтажника радиоаппаратуры;
- рабочее кресло на колесах;
- стол компьютерный;
- 3D-принтер;

- программное обеспечение для созданий 3D-моделей;
- программа для печати 3D-принтера;
- паяльная станция с феном;
- дымоуловитель;
- клеевой пистолет;
- набор надфилей;
- штангенциркуль;
- набор шарнирно-губцевого инструмента;
- ключи для пропеллеров;
- набор инструментов для пайки;
- держатель «Третья рука» с лупой;
- коврик для пайки;
- прибор измерения напряжения батареи;
- рулетка измерительная;
- зажим для моторов;
- набор шестигранных ключей удлиненных;
- набор отверток для точных работ;
- торцевой ключ;
- кримпер;
- шуруповерт + набор бит;
- ноутбук;
- мышь компьютерная;
- ремкомплект, предназначенный для учебного набора программируемого квадрокоптера;
- ремкомплект, предназначенный для конструктора спортивного квадрокоптера;
- тумба для инструмента слесарная.

7.2.5.Рабочее место обучающегося:

- учебный набор программируемого квадрокоптера;
- учебный программируемый квадрокоптер;
- конструктора спортивного квадрокоптера;
- дополнительные аккумуляторы для программируемых учебных наборов квадрокоптеров и спортивных квадрокоптеров;

- FPV очки (шлем)
 - клеевой пистолет;
 - набор надфилей;
 - штангенциркуль;
 - набор шарнирно-губцевого инструмента;
 - ключ для пропеллеров;
 - прибор измерения напряжения LiPo батареи;
 - рулетка измерительная;
 - зажим для моторов;
 - набор шестигранных ключей удлиненных;
 - набор отверток для точных работ;
 - торцевой ключ;
 - кримпер;
 - ноутбук (или ПЭВМ);
 - десктопное программное обеспечение для ноутбука (или ПЭВМ);
 - фотограмметрическое программное обеспечение;
 - компьютерная мышь;
 - симулятор для автономных полетов;
 - программное обеспечение для трехмерного моделирования (САПР);
 - рабочее кресло на колесах;
 - тумба для инструментов слесарная;
 - стол компьютерный
- 7.2.6. Рабочее место педагога:
- ноутбук (или ПЭВМ);
 - пульт управления квадрокоптером;
 - десктопное программное обеспечение для ноутбука (или ПЭВМ);
 - компьютерная мышь;
 - стол компьютерный;
 - рабочее кресло на колесах;
 - ФМУ;

-маршрутизатор;

-роутер.

8. Список литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ.

2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

3. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

4. Распоряжение Правительства РФ от 21.06.2023 №1630-р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года, а также плана мероприятий по реализации стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года».

5. 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».

6. Астахова Н.Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать / Н.Л. Астахова, В.А. Лукашов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021.-224 с.:ил.

7. Джунипер Адам. Дроны. Полное практическое руководство. пер. с английского. - М. : Издательство "КоЛибри" 2019- 160с.

85. Килби Т. Дроны с нуля: Пер. с англ. / Т.Килби, Б.Килби. – СПб.:БЧИПетербург,2016.- 192с.:ил.

9. Никитин В.В. Авиамоделирование для начинающих. Инновации. – ЛитРес:Самиздат 2017 -125с.

10. Пеленицын Л.М. Энциклопедия авиации. Все о самолетах и вертолетах.- М.: Проф-Пресс, 2017- 128с.

11. Хансен У. Самолёты и другие летательные аппараты. – М. : Machaon, 2017- 352 с. 11. Яценков В. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. - С.Пб.: БХВПетербург, 2016 - 256с