

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Спектр»

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № 4 от 27.05.2024



«УТВЕРЖДАЮ»
Исполняющий обязанности
Директора МАУ ДО «Спектр»
О.Г. Дурова
Приказ № 105 от 27.05.2024

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Беспилотные летательные аппараты»»

Направленность: художественная
Возраст обучающихся: 11-18 лет
Срок реализации: 9 месяцев, 34 часа
Уровень программы: базовый

Разработчик-программы:
Стариков Дмитрий Анатольевич,
педагог дополнительного образования
МБОУ Покурская ОСШ

Покур, 2024г.

Раздел № 1. Основные характеристики программы

| 1.1. Пояснительная записка | | | |
|--|--|---------------|---------------------|
| Направленность (профиль) программы | Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные летательные аппараты» (далее - Программа «БПЛА») реализуется в соответствии с технической направленностью образования. | | |
| Актуальность программы | Актуальность программы. 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. | | |
| Отличительные особенности программы | Отличительная особенность программы «БПЛА»: • проектная деятельность; • 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. | | |
| Адресат программы | Программа рассчитана на обучающихся 11-18 лет. Состав группы – постоянный, 11 человек. | | |
| | Год обучения | Возраст детей | Контингент (кол-во) |
| | первый | 11-18 | 11 |
| Объем программы Срок освоения программы | Первое полугодие – 4 месяца, 16 часов. Второе полугодие – 5 месяцев, 18 часов. Итого - 9 месяцев, 35 часов | | |
| Формы обучения и виды занятий | Форма обучения – очная. При проведении занятий используются следующие формы организации обучения (групповые, аудиторные). Формы проведения занятий носят творческий характер. На занятиях дети познакомятся с основами декоративно-прикладного искусства и творчества через практическую деятельность. На примерах работ декоративно-прикладного искусства, участвовать в выставках, конкурсах. | | |
| Режим занятий | Занятия проводятся 1 раз в неделю во второй половине дня. Продолжительность занятия – 1 час. | | |
| Нормативно-правовые | 1. Нормативно-правовой основой разработки дополнительной | | |

| | |
|---|---|
| акты | <p>общеобразовательной общеразвивающей программы (далее – Программа) являются следующие документы:</p> <p>2.Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);</p> <p>3.Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р;</p> <p>4.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;</p> <p>5.Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;</p> <p>6.СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;</p> <p>7.Устав МАУ ДО "Спектр";</p> <p>8.Локальные акты образовательной организации.</p> |
| Квалификация педагога | Квалификация педагога соответствует профилю программы |
| 1.2. Цель и задачи программы | |
| Цель | Формирование навыков сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем и робототехнического навесного оборудования. |
| Задачи | <p>Личностные: формировать навыков сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем.</p> <p>Метапредметные: Развивать прикладное творчество, навыки работы за компьютером, воображение, мотивацию к творческой деятельности.</p> <p>Образовательные - научить техническим приемам и способам управления БПЛА.</p> |
| 1.3. Содержание программы. Содержание программы предполагает теоретические и практические занятия. | |
| Учебный план | |

Учебно-тематический план:

| № п/п | Наименование разделов | Кол-во часов | | | Оборудование |
|-------|-------------------------------------|--------------|--------|----------|------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Инструктаж по технике безопасности | 1 | 1 | | Ноутбук |
| 2 | Планирование проекта. | 2 | 1 | 1 | Ноутбук |
| 3 | Обучение управлению БПЛА. | 8 | 2 | 7 | Квадрокоптер |
| 4 | Обучение маневрам | 7 | 1 | 6 | Квадрокоптер |
| 5 | Проектирование полетов для конкурсе | 2 | 1 | 1 | Листы А4, краски, фломастеры |
| 6 | Проектирование гоночной трассы. | 3 | 1 | 2 | Ватман, фломастеры |

| | | | | | |
|---|-------------|-----------|----------|-----------|---|
| 7 | Тренировка | 6 | | 6 | Квадрокоптер, подготовленные знаки для трассы |
| 8 | Конкурс. | 5 | | 5 | Квадрокоптер, подготовленные знаки для трассы |
| | Итого часов | 34 | 7 | 27 | |

Содержание программы:

Тема 1. Планирование проекта.

Теория.

Инструктаж по технике безопасности. Правила выбора проекта. Введение в беспилотную авиацию, в дроностроение. Описание квадрокоптеров, их применение. Знакомство с симулятором полетов на квадрокоптере.

Практика.

Защита проекта. Проектирование рамы квадрокоптера. Начало работы над сборкой квадрокоптера, сборка рамы квадрокоптера согласно инструкции, пайка деталей. Работа с простым инструментом (отвертка, пассатижи).

Тема 2. Обучение управлению беспилотным летательным аппаратом. Сборка рамы модели.

Теория.

Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода: устройство, принципы их функционирования. Платы разводки питания: общее устройство, характеристики.

Практика.

Пайка двигателей и регуляторов, пайка регуляторов и силовых проводов к платам разводки питания. Работа с простым инструментом (отвертка, пассатижи).

Тема 3. Сборка силовой части.

Теория.

Знакомство с бесколлекторными двигателями, их отличиями от коллекторных двигателей, преимущества. Знакомство со схемой сборки электронных компонентов квадрокоптера. Электронные регуляторы оборотов.

Практика.

Продолжение работы над сборкой квадрокоптера. Пайка и сборка радиотехнической схемы. Установка двигателей, полетного контроллера, платы разводки питания, электронных регуляторов оборотов.

| |
|---|
| Тема 4. Настройка летного контроллера квадрокоптера. |
| <p><u>Теория.</u></p> <p>Знакомство с полетным контроллером: устройство полётного контроллера, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера.</p> |
| <p><u>Практика.</u></p> <p>Продолжение работы над сборкой квадрокоптера. Пайка и сборка радиотехнической схемы. Установка двигателей, полетного контроллера, платы разводки питания, электронных регуляторов оборотов. Настройка полетного контроллера квадрокоптера. Обучение работе на симуляторе. Тестовые запуски квадрокоптеров. Обучение управлению квадрокоптером. Управление квадрокоптером: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций.</p> |
| Тема 5. Проектирование гоночной трассы. |
| <p><u>Теория.</u></p> <p>Знакомство с принципами построения трасс.</p> |
| <p><u>Практика.</u></p> <p>Запуски квадрокоптеров. Настройка ПИДОВ и пробные полеты. Продолжение работы в симуляторе по повышению мастерства пилотирования.</p> |
| Тема 6. Конкурс |
| Проведение гоночных соревнований среди команд, допущенных к соревнованиям, в полетном симуляторе. Тактическая борьба и полеты в рамках соревнований. |

| | |
|--|---|
| Раздел 2. Организационно-педагогические условия | |
| 2.1. Годовой учебный план | |
| Начало учебного года | 2 сентября (основные работники) 9 сентября (совместители) |
| Окончание учебного года | 31 мая |
| Продолжительность учебного года | 36 учебных недель (35 — совместители) |
| Этапы образовательного процесса | |
| 1 полугодие-17 учебных недель (основные работники), 16 учебных недель - (совместители) | |
| 02.09.2024 - 25.12.2024 | Учебный процесс, мероприятия, выставки, концерты |
| 16.12.2024 - 13.01.2025 | Промежуточная аттестация обучающихся по усвоению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ по итогам 1-го полугодия |
| 26.12.2024 - 08.01.2025 | Зимние каникулы |

| | |
|---|--|
| 2 полугодие — 19 учебных недель | |
| 09.01.2025 - 31.05.2025 | Учебный процесс, мероприятия, выставки, концерты |
| 26.03 2025 - 30.03.2025 | Весенние каникулы |
| 21.04.2025- 12.05.2025 | Итоговая аттестация обучающихся по усвоению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, мероприятия, выставки, концерты |
| Работа в летний период | |
| 01.06.2025 - 31.08.2025 | Реализация дополнительных (краткосрочных) общеобразовательных общеразвивающих программ, мастер-классы, работа профильных отрядов |
| Нерабочие праздничные дни: | |
| <p>4 ноября - День народного единства 1 января — 8 января - Новый год 7 января — Рождество Христово 23 февраля - День защитника Отечества 8 марта — Международный женский день 1 мая — Праздник Весны и Труда 9 мая — День Победы 12 июня — день России</p> | |
| <p>2.2. Условия реализации программы: Материально-техническое обеспечение: Учебный паспортизированный кабинет для занятий одновременно не более 10 человек, стулья, столы, рамки, бисер, пяльце, канва, леска. Выставочный зал для организации выставок Технические средства: персональный компьютер, интерактивная доска с проектором, принтер (черно-белая печать). Информационное обеспечение – банк методической литературы, творческие работы обучающихся, проекты и портфолио учащихся</p> | |
| <p>2.3. Формы аттестации</p> | |
| Текущий контроль | <p>проводится в конце изучения каждой темы -</p> <ul style="list-style-type: none"> – тесты, – викторины, – творческие задания, – контрольные и проверочные работы. |
| Промежуточная аттестация | <p>по итогам 1-го полугодия</p> <ul style="list-style-type: none"> – диагностика уровня ключевых, метапредметных и предметных компетенций учащихся; – таблица достижений; – таблица участия. |
| Итоговая аттестация | <p>оценка качества обученности учащихся по завершению обучения по образовательной программе)</p> <ul style="list-style-type: none"> – диагностика уровня ключевых, метапредметных и предметных компетенций учащихся; – таблица достижений по результатам участия в конкурсах, конференциях; – таблица участия в выставках, мероприятиях, конференциях (защита проекта). |
| <p>2.4. Оценочные материалы</p> | |
| <p>Для отслеживания уровня сформированности универсальных учебных действий используется методика «Диагностика уровня сформированности общеучебных умений и навыков учащихся» (автор - М. А. Ступницкая, старший научный сотрудник лаборатории социально - психологического сопровождения образовательного процесса Научно- исследовательского института столичного образования МГПУ), адаптированная к условиям учреждения дополнительного образования детей и к ожидаемым метапредметным, личностным результатам освоения программы.</p> | |

Для определения уровня сформированности художественного познания мира используется тест «Измерение художественно-эстетической потребности» (В.С.Аванесов), методика «Ценностные ориентации», разработанная Милтоном Рокичем.

Практические умения обучающихся, полученные в ходе освоения дополнительной общеобразовательной программы демонстрируются через участие в тематических, персональных выставках, конкурсах художественного творчества различного уровня.

Предусмотрена самооценка, прогнозируемые результаты. Приложение «Карта самооценки учащегося по итогам учебного года», «Анкета» (прогноз).

Мониторинг реализации образовательной программы осуществляется через:

- Включенное педагогическое наблюдение (качество работы, степень самостоятельности, коммуникативные навыки)
- Беседа, анкетирование (отношение к деятельности, образовательный запрос детей и родителей, степень удовлетворенности занятиями в объединении), тестирование (знание терминологии, проявление уровня художественных знаний и умений.)
- Характеристика уровней освоения программы. Фиксация результатов осуществляется через карту результативности участия детей в выставках, индивидуальную карту наблюдения; карту личностного роста; каталог выставочных работ (см. Приложение 1)

Средства контроля для самостоятельной работы и определения результативности обучения: карточки-задания, тесты, анкеты, опросники, кроссворды.

Для определения качества обученности обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе «Колорит» используется шкала оценки (уровень):

- Высокий уровень (В) - (показатели по освоению содержания образовательной программы, подлежащей аттестации, проявляются полностью);
- Выше среднего (В/с) – (проявляется большая часть показателей),
- Средний (С) - (проявляется половина из перечисленных показателей);
- Ниже среднего (Н/с) – (проявляется минимум показателей или совсем не проявляется).

Ведется учет:

- **Конкурсный.** Освещается в открытой форме; результаты оглашаются публично; свидетельствует о групповой динамике; предполагает победителей, проигравших, награды и поощрения.

Фиксирование результатов в форме таблиц позволяет отслеживать творческий рост каждого обучающегося по мере прохождения им образовательной программы, формировать собственный «Портфолио успешности».

2.5. Методические материалы

Методы обучения

1) По источнику передачи и восприятия знаний: словесный, наглядный практический;

2) По характеру познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый;

3) По характеру активизации: игровой

Методы воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.);

– формы организации учебного занятия - беседа, встреча с интересными людьми, выставка, игра, конкурс, конференция, мастер-класс, наблюдение, открытое занятие, пленер, праздник, практическое занятие, фестиваль, экскурсия, ярмарка.

– педагогические технологии - технология индивидуализации обучения, технология дифференцированного обучения, технология игровой деятельности, информационно-коммуникативная технология обучения, здоровьесберегающая технология, портфолио, проектный метод.

– Дистанционная форма работы. (по необходимости)

Для работы с детьми в дистанционной форме создается общая группа в Мессенджерах. В общий чат детям высылаются тема, алгоритм выполнения заданий, список необходимых материалов, видеоматериал, мастер-классы. В общем чате проходит обсуждение выполнения задания. Дети выполняют задания, фотографируют этапы выполнения работы. Получают обратную связь через комментарии педагога (Мессенджер). Также проводится индивидуальная консультация (видеозвонок), рассылка заданий через электронную почту. Дети выполняют задания, фотографируют свои работы, отправляют педагогу, педагог размещает работы в общем чате группы и в группе. Организуются занятия в «Сферум».

| 2.6. Календарный учебный график | | | | | | | |
|---------------------------------|------|---|-------|--------|----------|------------------|--|
| № занятия | Дата | Наименование мероприятия, события, форма проведения | Часы | | | Место проведения | Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события |
| | | | всего | теория | практика | | |
| 1 полугодие | | | | | | | |
| 1 | | 1.1 Вводное занятие (1 ч) Введение: правила техники безопасности. Материалы и инструменты для работы | 1 | 1 | | Кабинет | Тест по ТБ |
| 2 | | 1.2 Планирование проекта. (2 ч) Из истории использования БПЛА. Инструменты, материалы и приспособления. Инструктаж по технике безопасности. | 1 | 1 | - | Кабинет | Просмотр и обсуждение презентации |
| 3 | | Сборка и показ управлением квадрокоптером. | 1 | - | 1 | Кабинет | Квадрокоптер |
| 4 | | Обучение управлению БПЛА. (8 ч) Обучение управлению БПЛА. | 1 | 1 | 1 | Кабинет | Просмотр и обсуждение презентации |
| 5 | | Обучение управлению БПЛА. | 1 | 1 | 1 | Кабинет | Просмотр и обсуждение презентации |
| 6 | | Обучение управлению БПЛА. | 1 | - | 1 | Кабинет | Квадрокоптер |
| 7 | | Обучение управлению БПЛА. | 1 | - | 1 | Кабинет | Презентация |
| 8 | | Управление БПЛА | 1 | - | 1 | Спортзал | Квадрокоптер |

| | | | | | | | |
|----|--|--|-------------|----------|-----------|----------|--------------|
| 9 | | Управление БПЛА | 1 | - | 1 | Кабинет | Квадрокоптер |
| 10 | | Управление БПЛА | 1 | - | 1 | Кабинет | Квадрокоптер |
| 11 | | Управление БПЛА | 1 | - | 1 | Кабинет | Квадрокоптер |
| 12 | | 2.2 Обучение маневрам (7 ч) Обучение приемам маневрирования квадрокоптера | 1 | 1 | - | Кабинет | Презентация |
| 13 | | Обучение маневрам | 1 | - | 1 | Спортзал | Квадрокоптер |
| 14 | | Обучение маневрам | 1 | - | 1 | Спортзал | Квадрокоптер |
| 15 | | Обучение маневрам | 1 | - | 1 | Спортзал | Квадрокоптер |
| 16 | | Обучение маневрам. Итоговое занятие в первом полугодии. | 1 | - | 1 | | Квадрокоптер |
| | | Итого | 16 ч | 5 | 11 | | |
| | | 2 полугодие | | | | | |
| 17 | | Обучение маневрам. | 1 | - | 1 | Кабинет | Квадрокоптер |
| 18 | | Обучение маневрам | 1 | - | 1 | Кабинет | Квадрокоптер |
| 19 | | Проектирование полетов для конкурсе(2 ч) Написание программы для квадрокоптера в специальной программе | 1 | 1 | - | Кабинет | Компьютер |
| 20 | | Написание программы для квадрокоптера в специальной программе | 1 | - | 1 | Кабинет | Компьютер |
| 21 | | Проектирование гоночной трассы.(3 ч) Разработка и обсуждение трассы | 1 | 1 | - | Спортзал | Квадрокоптер |
| 22 | | Проектирование гоночной трассы для конкурса | 1 | - | 1 | Спортзал | Квадрокоптер |

| | | | | | | | |
|-------|--|---|----|---|----|----------|----------------|
| 23 | | Составление гоночной трассы | 1 | - | 1 | Спортзал | Квадрокоптер |
| 24 | | Тренировка (6ч) Тренировка на трассе. | 1 | - | 1 | Спортзал | Квадрокоптер |
| 25 | | Тренировка на трассе. | 1 | - | 1 | Спортзал | Квадрокоптер |
| 26 | | Тренировка на трассе. | 1 | - | 1 | Спортзал | Квадрокоптер |
| 27 | | Тренировка на трассе. | 1 | - | 1 | Спортзал | Квадрокоптер |
| 28 | | Тренировка на трассе. | 1 | - | 1 | Спортзал | Квадрокоптер |
| 29 | | Тренировка на трассе. | 1 | - | 1 | Спортзал | Квадрокоптер |
| 30 | | Конкурс.(8 ч) Соревнования на прохождение трассы. | 1 | - | 1 | Кабинет | ИК |
| 31 | | Соревнования на прохождение трассы. | 1 | - | 1 | Кабинет | ИК |
| 32 | | Соревнования на прохождение трассы. | 1 | - | 1 | Кабинет | ИК |
| 33 | | Соревнования на прохождение трассы. | 1 | - | 1 | Кабинет | Мини-выставка |
| 34/35 | | 2.4 Итоговое занятие (2 ч) | 2 | 1 | 1 | Кабинет | Выставка работ |
| | | Итого | 18 | 3 | 15 | | |
| | | Всего | 34 | 8 | 26 | | |

Список литературы

Список литературы для педагога

| № | Автор | Название книги, журнала и т.п. | Выходные данные |
|----|----------------|--|---|
| | | <i>Основная литература</i> | |
| 1. | Белинская Ю.С. | Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. | МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн.2013 |
| 2. | Гурьянов А. Е. | Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. | МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8 |
| 3. | | Программа педагога дополнительного | М.: Айрис – пресс, 2003. – |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | образования: От разработки до реализации / Сост. Н. К. Беспятова | 176с. – (Методика) |
| | | <i>Дополнительная литература</i> | |
| 4. | Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. | Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. | Ростов р/Д: Феникс, 2006. – 347 с.: ил. – (Высшее образование). |