

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет»

Центр развития современных компетенций детей
«Дом научной коллаборации им. В.К. Тредиаковского»

(ДНК им. В.К. Тредиаковского)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ДНК
им В.К. Тредиаковского



Д.Ю. Матвеев

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



А.М. Трещев

«*авг*» *сентября* 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА –
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

АЭРО

в рамках курса

**«СОЗДАНИЕ АВТОНОМНОГО БПЛА С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКА
SCRATCH»**

Направленность программы – техническая
Для учащихся 5-9 классов
Составитель: педагог доп. образования ДНК
Садретдинов Д.Р.

г. Астрахань

2021

1. Пояснительная записка

Программа «Аэро» в рамках курса «Создание автономного БПЛА с помощью языка Scratch» предназначена для учащихся 5-9 классов в рамках образовательного проекта «Детский университет».

Программа направлена на формирование устойчивых навыков обращения с квадрокоптерами, реализацию таких задач, как ручное пилотирование, создание программ для автоматизации коптера.

В рамках проекта «Детский университет» данный курс уделяет особое внимание программированию квадрокоптеров с использованием языка программирования Scratch, а также творческой деятельности в этой среде.

Программа ориентирована на получение общих знаний по программированию и алгоритмизации, направлению БПЛА и получение знаний в смежных областях, таких как физика, математика, информационные технологии, логика и графика.

Дополнительная общеразвивающая программа является нормативным документом, содержащим максимально полную информацию о предлагаемом дополнительном образовании по определенному виду деятельности, имеющим конкретные образовательные цели и диагностируемые образовательные результаты.

Перечень документов, на основе которых разработана дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная общеразвивающая программа:

- Конституция РФ;
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Конвенция о правах ребенка;
- СанПиН 2.4.4.3172-14;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении стратегии развития воспитания на период до 2025 года»;
- «Примерные требования к программам дополнительного образования детей», предложенные в приложении к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844 и требованиями, содержащимися в письмах МО и ВШ РК от 12.08.2003 № 07-18/94, от 11.01.2007 № 07-18/2 на основании типовых (примерных) программ;
- Приказ от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в ред. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1644);
- Федеральный перечень учебников, утвержденных, рекомендованных к использованию в образовательном процессе в образовательных организациях, реализующих программы основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. № 253 (с изменением на 26 января 2016 г.).

Цель и задачи программы

Целью программы является формирование компетенций в области беспилотных авиационных систем, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся, путем организации проектной деятельности, в рамках создания проекта автономного беспилотного летательного аппарата.

Задачи программы:

- знакомство с программированием или закрепление знаний в этой области;
- формирование индивидуального творческого подхода для решения задач;
- развитие умения пилотирования коптеров;
- освоение программирования на языке Scratch;
- развитие креативного мышления при поиске решения задач;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- формирование умения работы в команде;
- развития умения логически мыслить и анализировать ситуацию;
- формирование навыков проектного мышления.

2. Направленность программы: техническая

3. Новизна: предоставление высокотехнологичных образовательных услуг широкому кругу школьников Астраханского региона и Прикаспия с перспективой обеспечения подготовки высококвалифицированных конкурентоспособных на рынке труда кадров в сферах общего и специального технического образования.

4. Актуальность программы: систематические занятия школьников позволят сформировать современные информационные компетенции в динамично развивающейся области БПЛА и программирования.

5. Педагогическая целесообразность: программа выстроена на основе целесообразности освоения учащимися глубокого и полного содержания учебного материала в предметной области «Аэро», выбранные методы полностью соответствуют поставленным задачам и способствуют получению обучающимися новых современных компетенций в образовательном проекте «Детский университет».

6. Практическая значимость программы: практическое применение знаний из школьной программы физики и информатики, получение навыков пилотирования квадрокоптеров, также учащиеся смогут продолжить образование по выбранному профилю после завершения курса обучения в организациях профессионального и высшего образования по техническим специальностям.

Характеристика программы

Вид – дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная общеразвивающая программа.

Адресат программы: учащиеся 5–9 классов

Объем и срок освоения программы: 72 часа, 3 месяца

Формы обучения – очная, очно-заочная или заочная форма с применением дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к образовательной организации дополнительного образования.

Занятия проводятся 2 раза в неделю. Продолжительность одного занятия составляет 3 академических часа с перерывом 45 минут на игровые виды деятельности (шахматы, шашки и т.д.).

Формы проведения занятий: практические, лекционно-практические, видео-урок, обсуждение.

Основные методы, используемые на занятиях: наглядные (в т.ч. видеоматериал, раздаточный материал), словесные, практические, индивидуальная работа.

Ожидаемый (прогнозируемый) результат освоения программы

Предметными результатами изучения данного курса является формирование следующих знаний и умений:

- правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА;
- основные компоненты коптеров;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- основы работы со звуковым редактором;
- основы работы с графическим редактором;
- основы программирования на языке Scratch;
- основы программирования автономных полетов коптеров;
- способы настройки и подготовки коптера к полету.

Учащиеся должны уметь:

- осуществлять визуальное пилотирование беспилотного летательного аппарата;
- реализовывать сценические представления в среде Scratch;
- создавать блочные программы для решения арифметических и логических задач;
- планировать и прописывать полетные задания и миссии;
- программировать и осуществлять автономные полеты. Проводить предполетную подготовку.

2. Условия реализации программы

Описание материально-технического и информационно-методического обеспечения программы.

Оборудование: квадрокоптер DJI Ryze Tech Tello, Смартфон Samsung Galaxy A20, Ноутбук Hewlett-Packard 15.6" G7, лабораторный источник питания HY1503D.

3. Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	лекция	ПЗ	
1	Знакомство со Scratch	36	18	18	

1.1	Интерфейс среды	4	3	1	Контрольные вопросы, выполнение заданий
1.2	Работа со спрайтами	6	3	3	Контрольные вопросы, выполнение заданий
1.3	Работа со сценами	4	2	2	Контрольные вопросы, выполнение заданий
1.4	Основы программирования в среде	12	5	7	Выполнение заданий
1.5	Работа со звуком	4	2	2	Выполнение заданий
1.6	Математические и логические операторы	6	3	3	Контрольные вопросы, выполнение заданий
2	Симулятор	4	1	3	
2.1	Ручное визуальное пилотирование	4	1	3	Выполнение заданий
3	Пилотирование квадрокоптера	12	3	9	
3.1	Полет вручную по маршруту	8	2	6	Выполнение заданий
3.2	Автоматический полет	4	1	3	Выполнение заданий
4	Разработка автономного квадрокоптера	12	4	8	

4.1	Программы для квадрокоптера в Scratch	4	2	2	Контрольные вопросы, выполнение заданий
4.2	Разработка сценического образа для проекта	4	1	3	Выполнение заданий
4.3	Создание автономного дрона для проекта	4	1	3	Выполнение заданий
5	Итоговое занятие	4		4	Выполнение заданий, защита проекта
	ИТОГО	72 часа			

4. Содержание изучаемого курса

Тема 1. Знакомство со Scratch.

1.1. Интерфейс среды.

Представление курса. Особенности графического интерфейса среды программирования. Демонстрация выполнения некоторых примеров программ. Самостоятельная работа по обращению с интерфейсом.

1.2. Работа со спрайтами.

Понятие спрайта в Scratch. Разбор имеющихся спрайтов. Самостоятельное создание спрайтов. Работа с костюмами спрайтов. Изучение подходов их переключения. Спрайт как активный объект среды программирования.

1.3. Работа со сценами.

Понятие сцены в Scratch. Разбор существующих сцен. Самостоятельное создание сцен. Смена сцен.

1.4. Основы программирования в среде.

Понятие алгоритма. Виды алгоритмов. Интерпретация алгоритма в среде Scratch. Основы блочного программирования. Изучение групп блоков. Анализ команд. Использование блоков. Триггеры. Создание простых программ. Использование условных конструкций.

1.5. Работа со звуком.

Звук как объект в среде программирования Scratch. Воспроизведение звука и ссылка на звуковую запись. Запись звука. Работа с эквалайзером. Работа со звуковым редактором. Работа со звуком с помощью блоков.

1.6. Математические и логические операторы.

Изучение блоков с математическими операциями. Логические блоки. Понятие переменной. Создание и обращение к переменной. Создание программ с использованием переменных и математики.

Тема 2. Симулятор.

2.1. Ручное визуальное пилотирование.

Полет в симуляторе при фиксации камеры на месте. Выполнение задач по изображению фигур в воздухе. Практика полета перед использованием квадрокоптера.

Тема 3. Пилотирование квадрокоптера.

3.1. Полет вручную по маршруту.

Подготовка квадрокоптера DJI Ryze Tello к полету. Проведение базовых процедур. Подключение к смартфону. Проверка аппаратуры. Приведение коптера в состояние готовности. Техника безопасности при полетах на квадрокоптере. Взлет-посадка. Висение. Пролеты по кругу. Исполнение в воздухе фигур.

3.2. Автоматический полет.

Выполнение готовых или составление простых программ для автономного полета DJI Ryze Tello. Выполнение полетов. Исполнение трюков.

Тема 4. Разработка автономного квадрокоптера.

4.1. Программы для квадрокоптера в Scratch.

Подключение библиотек в среде программирования. Инициализация подключения к квадрокоптеру. Разбор блоков управления квадрокоптером. Создание пульта управления на клавиатуре. Создание программ для автономной работы коптера.

4.2. Разработка сценического образа для проекта.

Создание замысла индивидуального проекта. План разработки. Поиск возможностей создания сцены и оценка необходимых работ с графикой и звуком. Разработка сцены и спрайтов, работа со звуком для проекта.

4.3. Создание автономного дрона для проекта.

Воплощение сути проекта. Создание алгоритма работы сцены и коптера. Реализация алгоритма средствами Scratch.

Тема. Итоговое занятие.

Демонстрация учащимися индивидуальных проектов в Scratch. Выполнение базовых процедур перед полетом. Проверка работы сцены. Старт работы проекта. Оценка воплощения идеи и замысла.

5. Методическое обеспечение программы

методы обучения (словесный, наглядно-практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательско-проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.) и воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.);

формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая;

формы организации учебного занятия – беседа, диспут, защита проектов, игра, лабораторное занятие, лекция, мастер-класс, наблюдение, олимпиада, открытое занятие, практическое занятие, презентация;

педагогические технологии – технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология программированного обучения, технология модульного обучения, технология блочно-модульного обучения, технология дифференцированного обучения, технология разноуровневого обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности,

коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, технология развития критического мышления через чтение и письмо, технология портфолио, технология педагогической мастерской, технология образа и мысли, технология решения изобретательских задач и др.

алгоритм учебного занятия – краткое описание структуры занятия и его этапов, лекционный материал, практические задания;

дидактические материалы – раздаточные материалы, инструкционные, технологические карты, задания, упражнения, образцы изделий и т.п.

6. Список литературы

а) Основная литература

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. — МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. — 2014. №8 — Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата обращения 20.02.21).
2. Елисеева О. Обучение детей основам создания компьютерных игр на языке программирования Scratch: пособие для учителей учреждений общ. сред. образования с белорус. и рус. яз. обучения: 5—6 классы / О. Е. Елисеева. — Минск: Народная асвета, 2017. — 166 с.
3. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.,Д.Божович. - М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. - 512с.
4. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». — Москва, 2016.
5. Тарапата, В.В. Учимся вместе со Scratch: программирование, игры, робототехника: [6+] / В.В. Тарапата, Б.В. Прокофьев. – эл. изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2019. – 231 с.
6. Яценков В. Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. Режим доступа: <http://www.ozon.ru/context/detail/id/135412298/> (дата обращения 20.02.2021)

б) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для осуществления образовательной общеразвивающей программы

1. Scratch – Imagine, Program, Share.
Режим доступа: <https://scratch.mit.edu/>