

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Чистопольско – Высельская средняя общеобразовательная школа»
Чистопольского муниципального района Республики Татарстан

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по
воспитательной работе МБОУ
«Чистопольско-Высельская СОШ»
_____ М.В. Главнова
от «31» 08. 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по учебно-
воспитательной работе МБОУ
«Чистопольско-Высельская СОШ»
_____ Е.К. Туртыгина
от «31» 08. 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ
«Чистопольско-Высельская СОШ»
_____ Е.Ю. Осипова
Приказ № 151
от «31» 08. 2023 г.



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1CA0A0287BDD5A5494DE0A31A08C6637
Владелец: Осипова Екатерина Юрьевна
Действителен с 02.09.2022 до 26.11.2023

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Воздушная робототехника»**

**Направление: общеинтеллектуальное
Возраст обучающихся: 9-11 классы
Срок реализации: 3 года**

Разработчик: учитель информатики и технологии
первой квалификационной категории
Валиева Раушания Нурлимановна

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа по внеурочной деятельности разработана в соответствии:

- с приказом Минобрнауки России от 06.10.2009 № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2010 г., 22 сентября 2011 г., 18 декабря 2012 г., 29 декабря 2014 г., 18 мая, 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.)
- с письмом Минобрнауки России от 12.05.2011 № 03-296 «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования»;
- письмо МО и науки от 14.12.2015 № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»;
- методические рекомендации по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе проектной деятельности. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.08.2017 № 09-1672;
- ч. 11 ст. 13 ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам».

В наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить разбираться в сложных технологиях, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность беспилотных технологий заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Цель: обучение воспитанников основам робототехники, устройства беспилотных летательных аппаратов, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования и сборки.

Задачи:

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить приемам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- привить культуру производства и сборки;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Программа рассчитана для учащихся 9-11 классов, на 3 года обучения. На реализацию курса «Воздушная робототехника» отводится 102 часов: в 9-11 классах по 34 часа в год. Занятия проводятся по 45 минут 1 раз в неделю.

СОДЕРЖАНИЕ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1 год обучения

Содержание	Теория	Практика
Робототехника	Учащиеся познакомятся с историей развития робототехники, с перспективами ее развития. У них сформируется представление об основных изучаемых понятиях и терминах робототехники. Учащиеся познакомятся с электронно-механическим конструктором и его компонентами. Учащиеся освоют основы программирования и научатся разрабатывать проекты и реализовывать их на практике.	Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

2 год обучения

Содержание	Теория	Практика
Робототехника	Учащиеся вспомнят об основных изучаемых понятиях и терминах робототехники и основах программирования. Научатся разрабатывать проекты и реализовывать их на практике.	Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.
Квадрокоптер	Учащиеся получают знания об истории развития квадрокоптеров. Узнают об основных деталях и узлах. Научатся безопасно обращаться с аккумулятором. Использовать фотографии отснятые во время съемки	

3 год обучения

Содержание	Теория	Практика
Квадрокоптер	Учащиеся получают знания об	Учащиеся получают навыки

	основных деталях и узлах. У них формируются навыки работы с учебно-методическим комплектом, с принципами работы механизмов. Учащиеся знакомятся с основными настройками прошивки. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно обучающиеся корректируют настройки своего аппарата.	работы с ручным инструментом при сборке квадрокоптера. Научатся самостоятельно решать технические задачи в процессе сборки конструктора (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.)
--	---	--

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 1 год обучения

№	Тема	Форма внеурочной деятельности
Робототехника		
1	Инструктаж по технике безопасности. История развития робототехники.	Лекция
2	Знакомство с Lego – конструктором. Создание первого робота с помощью электронно-механического конструктора.	Лекция
3	Машины и механизмы (основы конструирования, машины и механизмы, кинематические схемы механизмов, простые механизмы для преобразования движения)	Лекция
4	Механические передачи (зубчатые передачи: цилиндрические, конические, червячные; реечные, ременные)	Лекция
5	Проектирование электромеханического привода машин (двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы; редукторы: цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, червячные)	Практическая работа
6	Одноmotorная тележка	Практическая работа
7	Основные принципы работы контроллера NXT с электронно-механическими компонентами. Основное меню NXT.	Лекция
8	Датчик касания, звука, освещенности.	Лекция
9	Ультразвуковой датчик. Интерактивный сервомотор. Датчики RCX.	Лекция
10	Двухmotorная тележка	Практическая работа
11	Составление простой программы с использованием встроенных возможностей NXT.	Практическая работа
12	Знакомство с программой виртуального моделирования	Лекция
13	Создание трехмерной модели простой модели робота	Практическая работа
14	Создание трехмерной модели шагающего робота	Практическая работа
15	Знакомство со средой Robolab. Структура языка программирования, установка связи с NXT	Лекция
16	Составление простой программы с линейным алгоритмом. Путешествие по комнате.	Практическая работа

17	Составление программы с разветвляющимся алгоритмом. Обход лабиринта.	Практическая работа
18	Составление программы с циклическим алгоритмом. Рисуем спираль.	Практическая работа
19	Составление сложной программы в основе которой сочетаются алгоритмические конструкции следования, ветвления и повторения.	Практическая работа
20	Поиск выхода из лабиринта.	Практическая работа
21	Игры роботов. Игра «Теннис»	Практическая работа
22	Игры роботов. Игра «Теннис»	Практическая работа
23	Игры роботов. Игра «Царь горы»	Практическая работа
24	Игры роботов. Игра «Царь горы»	Практическая работа
25	Состязание роботов. Сумо	Практическая работа
26	Состязание роботов. Сумо	Практическая работа
27	Состязание роботов. Перетягивание каната	Практическая работа
28	Состязание роботов. Перетягивание каната	Практическая работа
29	Состязание роботов. Слалом	Практическая работа
30	Состязание роботов. Слалом	Практическая работа
31	Выход из лабиринта на скорость	Практическая работа
32	Выход из лабиринта на скорость	Практическая работа
33	Резерв	Резерв
34	Резерв	Резерв

2 год обучения

№	Тема	Форма внеурочной деятельности
Робототехника		
1	Инструктаж по технике безопасности.	Лекция
2	Составление простой программы с линейным алгоритмом. Путешествие по комнате.	Практическая работа
3	Составление программы с разветвляющимся алгоритмом. Обход лабиринта.	Практическая работа
4	Составление программы с циклическим алгоритмом. Рисуем спираль.	Практическая работа
5	Составление сложной программы в основе которой сочетаются алгоритмические конструкции следования, ветвления и повторения. Поиск выхода из лабиринта.	Практическая работа
6	Игры роботов. Игра «Теннис»	Практическая работа
7	Игры роботов. Игра «Царь горы»	Практическая работа
8	Состязание роботов. Сумо	Практическая работа
9	Состязание роботов. Перетягивание каната	Практическая работа
10	Состязание роботов. Слалом	Практическая работа
11	Выход из лабиринта на скорость	Практическая работа
12	Оформление проектов.	Лекция
13	Подготовка к научно-практическим конференциям, соревнованиям, робофестам и др. мероприятиям	Практическая работа
14	Подготовка к научно-практическим конференциям, соревнованиям, робофестам и др. мероприятиям	Практическая работа
15	Подготовка к научно-практическим конференциям, соревнованиям, робофестам и др. мероприятиям	Практическая работа
16	Подготовка к научно-практическим конференциям,	Практическая работа

	соревнованиям, робофестам и др. мероприятиям	
17	Роботы — помощники человека	Практическая работа
18	Свободные темы проектов.	Практическая работа
19	Свободные темы проектов.	Практическая работа
20	Свободные темы проектов.	Практическая работа
21	Свободные темы проектов.	Практическая работа
22	Свободные темы проектов.	Практическая работа
23	Свободные темы проектов.	Практическая работа
24	Защита проектов	Творческий отчет
Квадрокоптер		
25	Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров.	Лекция
26	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера:	Лекция
27	Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором.	Лекция
28	Фотограмметрия и её влияние на современный мир.	Лекция
29	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	Лекция
30	Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере.	Лекция
31	Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.	Лекция
32	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	Лекция
33	Резерв	Резерв
34	Резерв	Резерв

3 год обучения

№	Тема	Форма внеурочной деятельности
Квадрокоптер		
1	Вводное занятие. Техника безопасности.	Лекция
2	Детали и узлы квадрокоптера: Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем.	Лекция
3	Детали и узлы квадрокоптера: Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером.	Лекция
4	Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления.	Лекция
5	Детали и узлы квадрокоптера: Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости.	Лекция
6	Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом.	Лекция
7	Сборка корпуса квадрокоптера.	Практическая работа
8	Пайка. Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником.	Практическая работа
9	Подключение регулятора скорости.	Практическая работа
10	Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения.	Практическая работа
11	Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости.	Практическая работа
12	Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка	Практическая работа

	прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора MultiWiiConf.	
13	Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.	Практическая работа
14	Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	Практическая работа
15	Первый взлёт. Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки.	Практическая работа
16	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.	Практическая работа
17	Полет на малой высоте по траектории.	Практическая работа
18	Анализ полетов, ошибок пилотирования.	Практическая работа
19	Техническое обслуживание квадрокоптера.	Практическая работа
20	Настройка функций удержания высоты и курса.	Практическая работа
21	Полет с использованием данных функций.	Практическая работа
22	Подключение GPS-приемника. Настройка его работы.	Практическая работа
23	Полет с использованием функций автоматизации.	Практическая работа
24	Пилотирование БПЛА.	Практическая работа
25	Пилотирование БПЛА.	Практическая работа
26	Использование беспилотника для съёмки местности.	Практическая работа
27	Использование беспилотника для съёмки местности.	Практическая работа
28	Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.	Практическая работа
29	Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.	Практическая работа
30	Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.	Практическая работа
31	Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.	Практическая работа
32	Разборка квадрокоптера на составные части.	Практическая работа
33	Резерв	Резерв
34	Резерв	Резерв

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.
- формирование собственного мнения, нестандартной точки зрения, собственного суждения, основанных на собственном опыте и опыте других, умение отстаивать свою позицию в обществе.

Метапредметные результаты

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты

- формирование знаний по истории развития робототехники, с перспективами ее развития и с появлением новых профессий, связанных с этой областью науки;
- формирование представлений об основных изучаемых понятиях и терминах в курсе робототехники;
- формирование навыков работы с электронно-механическим конструктором и его компонентами;
- формирование навыков конструирования моделей роботов различной сложности с умением грамотного подбора механизмов, датчиков и других компонентов для сборки;
- формирование логического, алгоритмического мышления, а также умения составлять и записывать алгоритмы для конкретного исполнителя с применением знаний об алгоритмических

конструкциях, логических значениях и операциях; умения работать в среде программирования RoboLab;

- формирование математического аппарата, применение методологии программирования, умение применять современные компьютерные технологии для решения практических задач;
- управлять квадрокоптером внутри помещения и на улице.
- основные приемы сборки компонентов;
- конструктивные особенности узлов квадрокоптера;
- способ передачи программы в полетный контроллер;
- реализация межпредметных связей с математикой, физикой, информатикой;
- сформировать навыки работы со специализированной литературой и Интернет-ресурсами;
- сформировать навыки самостоятельной работы по оформлению документации к проекту, их разработке и реализации, а также по применению на практике.

Воспитательные результаты

- владение достоверной информацией о передовых мировых и отечественных достижениях в области информатики и информационных технологий
- оценивание поведения и поступков с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.
- формирование интереса к практическому изучению профессий и труда в сферах профессиональной деятельности, связанных с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса.
- пробуждать стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности.
- формировать осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ.
- знакомство с разнообразной совместной деятельностью для выполнения учебных, познавательных задач, создания учебных проектов.

Список литературы

1. Белиовская Л.Г. Белиовский А.Е. Програмируем микрокомпьютер NXT в Labview. М: ДМК Пресс, 2020.
2. Ресурсы Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов -<http://school-collection.edu.ru/>
3. Материалы авторской мастерской Босовой Л.Л. - <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/3/>
4. Материалы по робототехнике - <http://nxtprograms.com/>, <http://mingstorms.lego.com/>
5. Обобщенные теоретические материалы о мультикоптерах http://multicopterwiki.ru/index.php/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0
6. О двигателях и регуляторах: <http://www.avislab.com/blog/brushless01/>
<http://www.avislab.com/blog/brushless02/> <http://www.avislab.com/blog/brushless03/>
7. Полетные контроллеры, математика и фильтры:
http://we.easyelectronics.ru/quadro_and_any_copters/plata-upravleniya-kvadrokopterom-nemnogo-teorii.html
http://we.easyelectronics.ru/quadro_and_any_copters/plata-upravleniya-kvadrokopterom-prodolzhaem-razgovor.html
http://we.easyelectronics.ru/quadro_and_any_copters/plata-upravleniya-kvadrokopterom-komplementarnyy-filtr.html