

ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ЗВЕНИГОВСКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЗВЕНИГОВСКИЙ ЛИЦЕЙ»

ПРИНЯТО
педагогическим советом
от «26» августа 2024 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ «Звениговский лицей»
Т.Н. Кузгина
«26» августа 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«МИР БЕСПИЛОТНИКОВ»**

ID: 9820
Направленность программы: техническая
Уровень программы: ознакомительный
Категория и возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок освоения программы: 1 год
Объем часов: 72 часа
Разработчик программы: Фомичева Н.А.,
педагог дополнительного образования

г. Звенигово
2024

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир беспилотников» имеет *техническую направленность*.

Уровень программы: ознакомительный.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время технологии в области применения беспилотных летательных аппаратов стремительно развиваются, при этом сами аппараты (дроны, квадрокоптеры) становятся все более доступными. Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им освоить существующие способы работы с беспилотными летательными аппаратами, научиться управлять ими, конструировать, находить новые области применения.

Под беспилотным летательным аппаратом понимается самолет (или вертолет), который управляется оператором с помощью радиосвязи на удаленном расстоянии, или автономно с использованием специального программного обеспечения. Применение БПЛА является эффективным решением многих проблем, связанных с задачами слежения, доставки, видеосъемки и т.д. Особую актуальность развитие БПЛА приобретает с учетом особенностей России – обширной территорией, низкой плотности заселения отдельных районов и наличия регионов с частыми природными чрезвычайными ситуациями.

Таким образом, назначение программы соответствует государственному социальному заказу, направленного на подготовку подрастающего поколения с современными и быстроразвивающимися технологиями БПЛА.

Отличительные особенности программы и новизна заключаются в ориентации на практический характер обучения:

- большое количество времени уделяется пилотированию БПЛА;
- углубленно изучаются подходы к созданию программного обеспечения для управления БПЛА и использованию аппаратов для решения различных задач.

Категория обучающихся (адресат программы):

- программа рассчитана на обучающихся в возрасте 10 – 17 лет;
- при наборе в группы принимаются все желающие.

Сроки реализации программы:

Программа рассчитана на 1 год обучения. Количество часов – 72 часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

Формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная, парная.

1.2. Цель и задачи программы

Цель - формирование компетентности школьников в области управления и конструирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА); содействие в приобретении обучающимися навыков и опыта использования БПЛА в практической деятельности с последующей возможностью масштабирования при

дальнейшем обучении в высших технических учебных заведениях.

Задачи обучающие:

- сформировать представление о современном уровне развития и применения БПЛА;
- познакомить с техническими устройствами, реализующими принцип беспилотного управления;
- сформировать навыки управления (пилотирования) БПЛА (квадрокоптерами);
- дать систему знаний по конструированию и программному управлению БПЛА.

Задачи развивающие:

- развивать познавательные способности обучающегося, память, внимание, пространственное мышление;
- сформировать у обучающихся навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по тематике курса;
- способствовать развитию и совершенствованию навыков работы со специальной литературой;
- развивать логическое и алгоритмическое мышление.

Задачи воспитательные:

- воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности;
- сформировать информационную культуру;
- сформировать потребность в дополнительной информации;
- сформировать коммуникативные умения;
- развивать мотивацию личности к познанию;
- сформировать нравственные качества личности и культуру поведения в обществе.

1.3. Объем программы

Программа рассчитана на 1 год обучения. Количество часов – 72 часа.

1.4. Содержание программы

Тема 1. Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности.

Тема 2. Разновидности беспилотных летательных аппаратов. Квадрокоптеры, виды, особенности конструкции и управления.

Тема 3. Применение технологий БПЛА в различных областях.

Тема 4. Подходы к управлению БПЛА.

Тема 5. Основные принципы управления БПЛА.

Тема 6. Отработка приемов и навыков управления БПЛА.

Тема 7. Движение в горизонтальной плоскости, элементы управления.

Тема 8. Движение в вертикальной плоскости, элементы управления.

Тема 9. Подъем и посадка БПЛА.

Тема 10. Полет по прямой. Поворот. Реверс.

Тема 11. Полет по заданной траектории.

Тема 12. Сложные перемещения. Комбинации системы управления.

Тема 13. Особенности и типичные ошибки при пилотировании БПЛА.

Тема 14. Подготовка к соревнованиям, тренировочные полеты.

1.5. Планируемые результаты

Продуктовыми результатами практической деятельности обучающихся являются:

- разработанная или модернизированная конструкция БПЛА или одного из элементов БПЛА;
- программное обеспечение для управления БПЛА.

Образовательными результатами педагогической деятельности являются:

- приводит примеры использования БПЛА в различных областях;
- описывает особенности конструкции и управления квадрокоптерами;
- выполняет элементы пилотирования различной сложности: подъем, посадка, движение по заданной траектории.

Образовательная программа призвана расширить культурное пространство для самореализации, самоактуализации и саморазвития личности, стимулировать обучающегося к творчеству, создать каждому ребенку благоприятную почву для профессиональной ориентации, развития личностных качеств, становлению его как субъекта собственной жизни.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий
2.1. Учебный план дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы «Мир беспилотников»

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов		Формы контроля (аттестации)
		теория	практика	
1	Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности	2	2	Устный опрос
2	Раздел «Технологии беспилотных летательных аппаратов»	4	4	
	Тема 2.1 Разновидности беспилотных летательных аппаратов. Квадрокоптеры, виды, особенности конструкции и управления	2	2	Устный опрос
	Тема 2.2 Применение технологий БПЛА в различных областях	2	2	Выполнение практических заданий
3	Раздел «Принципы управления БПЛА»	8	12	
	Тема 3.1 Подходы к управлению БПЛА	4	4	Устный опрос
	Тема 3.2 Основные принципы управления БПЛА	2	2	Выполнение практических заданий
	Тема 3.3 Отработка приемов и навыков управления БПЛА	2	6	Выполнение практических заданий
4	Раздел «Пилотирование БПЛА»	16	24	
	Тема 4.1 Движение в горизонтальной плоскости, элементы	2	2	Выполнение практических заданий

	управления.			
	Тема 4.2 Движение в вертикальной плоскости, элементы управления.	2	2	Выполнение практических заданий
	Тема 4.3 Подъем и посадка БПЛА.	2	2	Выполнение практических заданий
	Тема 4.4 Полет по прямой. Поворот. Реверс.	2	4	Выполнение практических заданий
	Тема 4.5 Полет по заданной траектории.	2	4	Выполнение практических заданий
	Тема 4.6 Сложные перемещения. Комбинации системы управления.	2	4	Выполнение практических заданий
	Тема 4.7 Особенности и типичные ошибки при пилотировании БПЛА.	2	2	Выполнение практических заданий
	Тема 4.8 Подготовка к соревнованиям, тренировочные полеты.	2	4	Выполнение практических заданий
	ВСЕГО	30	42	
			72	

2.2. Календарный учебный график

Срок реализации программы	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01 сентября	по мере реализации программы	36	72	2 раза в неделю по 1 учебному часу

2.3. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся на базе образовательной аудитории, оборудованной:

- ноутбуком с предустановленной ОС Windows и манипулятором типа мышь;
- доступом в интернет;

- офисным пакетом ПО Microsoft Office или аналогичным;
- программным пакетом для инженерного 3D моделирования;
- переносным проекционным комплектом с использованием:
 - учебных квадрокоптеров;
 - набора для конструирования квадрокоптера;
 - набора функциональных элементов для квадрокоптера;
 - комплекта запасных частей для конструирования квадрокоптера;
 - набора монтажных инструментов.

Информационное обеспечение

При проведении занятий используются информационные ресурсы: видеолекции, аудио и видеоматериалы.

Кадровое обеспечение

Образовательный процесс по программе обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими педагогическое образование, высшее образование или профильную подготовку в области авиастроения и транспортных систем, и систематически занимающимися научно- методической деятельностью. К образовательному процессу по модулям программы также привлекаются преподаватели, находящиеся в стадии обучения не ниже бакалавра.

К педагогическому коллективу, реализующему программы, с учетом специфики поставленных задач и целевой аудитории, предъявляются специальные требования:

- способствовать формированию готовности у обучающихся самостоятельно осваивать методы и способы самообразования и саморазвития,
- способствовать раскрытию творческих, личностных и профессиональных потенциалов обучающихся,
- уметь организовывать процесс рефлексии и обратной связи с обучающимися,
- уметь корректировать свою работу с учетом обратной связи с обучающимися.

Методическое обеспечение

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Прием и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов

1	Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
2	Разновидности беспилотных летательных аппаратов. Квадрокоптеры, виды, особенности конструкции и управления	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов	Выполнение практических заданий
3	Применение технологий БПЛА в различных областях	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
4	Подходы к управлению БПЛА	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (тренинг)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов	Выполнение практических заданий

5	Основные принципы управления БПЛА	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (тренинг)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов	Выполнение практических заданий
6	Отработка приемов и навыков управления БПЛА	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (тренинг)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов	Выполнение практических заданий
7	Движение в горизонтальной плоскости, элементы управления	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (тренинг)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов	Выполнение практических заданий
8	Движение в вертикальной плоскости, элементы управления	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (тренинг)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов	Выполнение практических заданий

9	Подъем и посадка БПЛА	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (тренинг)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов	Выполнение практических заданий
10	Полет по прямой. Поворот. Реверс	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (тренинг)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов	Выполнение практических заданий
11	Полет по заданной траектории	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (тренинг)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов	Выполнение практических заданий
12	Сложные перемещения. Комбинации системы управления	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (тренинг)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов	Выполнение практических заданий
13	Особенности и типичные ошибки при пилотировании БПЛА	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации),	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор	Выполнение практических заданий, рефлексия, отзыв, коллективный анализ

			практически й (тренинг)		функциона льных элементов	
14	Подготовка к соревнованиям, тренировочные полеты	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практически й (тренинг)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов	Выполнение практических заданий, рефлексия, отзыв, коллективный анализ

2.4. Формы, порядок текущего контроля и промежуточной аттестации

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика – педагогическое наблюдение, опрос, анкеты, викторины, позволяющие выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности.

Текущий контроль – опрос на основе полученных знаний на текущий момент времени, выполнение кейс-заданий, участие в соревнованиях. Заканчивается коррекцией усвоенного материала.

Промежуточный контроль – проверка знаний, умений и навыков при помощи разработанных кейсов на базе практических задач и соревнований. По окончании обучения по Программе проводятся соревнования, направленные на выявление лучших обучающихся.

Итоговая аттестация – защита проектов. Результаты защиты проектов позволяют оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Все разработанные командами проекты представляются на внутреннем и региональном уровнях, а авторы лучших работ направляются на всероссийские и международные конкурсы и олимпиады.

2. 5.Список литературы

Для преподавателя

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Моло-дежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 20.04.2014).
2. 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 20.10.15).
3. Ефимов. Е. Программируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (Дата обращения 20.10.15).
4. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337.
5. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html (Дата обращения 20.10.15).

Для обучающихся:

1. Образовательно-методический сайт «WICOPTER» - www.wicopter.pro.
2. Мунро Б. Боевые самолёты. – М., АСТ Астрель, 2003.
3. Ружицкий Е.Н. Европейские самолёты вертикального взлёта. – М., Астрель АСТ, 2003.
4. Герои Русской авиации. М., 2006 г.
5. История открытий. Энциклопедия. М., «Росмен» 2005г.4. Самолеты. Энциклопедия. М., «Росмен» 2003г.
6. Радиоуправляемые Авиамodelи - <http://www.rcdesign.ru/articles/avia>
7. Федерация авиамodelьного спорта России - <http://www.fasr.ru>
8. Сайт авиамodelирования - <http://aviamodeling.narod.ru/>