

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
«ЛАБОРАТОРИЯ БПЛА»**

ID: 9821
Направленность программы: техническая
Уровень программы: ознакомительный
Категория и возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок освоения программы: 1 год
Объем часов: 72 часа
Разработчик программы: Березина М.С.,
педагог дополнительного образования

г. Звенигово
2024

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория БПЛА» 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. Введение в конструирование БПЛА.

Тема 3. Разработка конструкции основных элементов БПЛА

Тема 4. Анализ и выявление недостатков существующей конструкции БПЛА.

Тема 5. Разработка альтернативных вариантов конструктивных решений для БПЛА.

Тема 6. Разработка и модернизация конструкции базового блока БПЛА

Тема 7. Создание 3Д моделей элементов конструкции, прочностной и динамический анализ.

Тема 8. Изготовление элементов конструкции.

Тема 9. Модернизация программного обеспечения БПЛА.

Тема 10. Сборка и испытание модернизированного БПЛА.

Тема 11. Подготовка презентационного доклада по результатам модернизации.

Тема 12. Подготовка квадрокоптера и камеры

Тема 13. Составление маршрута полета и задания для аэросъемки

Тема 14. Пилотирование на открытой местности, отработка заданий

Тема 15. Обработка и анализ полученных результатов

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 «Лаборатория БПЛА»

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов		Формы контроля (аттестации)
		теория	прак- тика	
1	Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности	1	1	Устный опрос
2	Раздел «Конструирование летательных аппаратов»	14	36	
	Тема 2.1 Введение в конструирование БПЛА	2	2	Устный опрос

	Тема 2.2 Разработка конструкции основных элементов БПЛА	2	2	Устный опрос
	Тема 2.3 Анализ и выявление недостатков существующей конструкции БПЛА.	2	2	Выполнение практических заданий
	Тема 2.4 Разработка альтернативных вариантов конструктивных решений для БПЛА.	2	2	Выполнение практических заданий
	Тема 2.5 Разработка и модернизация конструкции базового блока БПЛА	2	2	Выполнение практических заданий
	Тема 2.6 Создание 3Д моделей элементов конструкции, прочностной и динамический анализ.	2	4	Выполнение практических заданий
	Тема 2.7 Изготовление элементов конструкции.	1	6	Выполнение практических заданий
	Тема 2.8 Модернизация программного обеспечения БПЛА.	1	6	Выполнение практических заданий
	Тема 2.9 Сборка и испытание модернизированного БПЛА.	0	4	Выполнение практических заданий
	Тема 2.10 Подготовка презентационного доклада по результатам модернизации.	0	6	Выполнение практических заданий
3	Раздел «Аэросъемка с помощью квадрокоптера»	6	14	
	Тема 3.1 Подготовка квадрокоптера и камеры	2	2	Выполнение практических заданий

	Тема 3.2 Составление маршрута полета и задания для аэросъемки	2	2	Выполнение практических заданий
	Тема 3.3 Пилотирование на открытой местности, отработка заданий	1	4	Выполнение практических заданий
	Тема 3.4 Обработка и анализ полученных результатов	1	6	Выполнение практических заданий
	ВСЕГО	21	51	
		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 академическому часу

2.3. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся на базе образовательной аудитории центра ДНК, 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)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос

2	Введение в конструирование БПЛА	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
3	Разработка конструкции основных Элементов БПЛА	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, набор для конструирования квадрокоптера	Выполнение практических заданий
4	Анализ и выявление недостатков существующей конструкции БПЛА	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, набор для конструирования квадрокоптера	Выполнение практических заданий
5	Разработка альтернативных вариантов конструктивных решений для БПЛА	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, набор для конструирования квадрокоптера	Выполнение практических заданий
6	Разработка и модернизация конструкции базового блока БПЛА	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, набор для конструирования квадрокоптера	Выполнение практических заданий

7	Создание 3Д моделей элементов конструкции, прочностной и динамический анализ	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, набор для конструирования квадрокоптера, набор монтажных инструментов	Выполнение практических заданий
8	Изготовление элементов конструкции	Практическое занятие	Словесный (устное изложение), практический (работа по образцу)	Инструкции, схемы	Компьютер, набор для конструирования квадрокоптера, набор монтажных инструментов	Выполнение практических заданий
9	Модернизация программного обеспечения БПЛА	Практическое занятие	Словесный (устное изложение), практический (работа по образцу)	Инструкции, схемы	Компьютер, набор для конструирования квадрокоптера, набор на основе Arduino	Выполнение практических заданий
10	Сборка и испытание модернизированного БПЛА	Практическое занятие	Словесный (устное изложение), практический (работа по образцу)	Инструкции, схемы	Компьютер, набор для конструирования квадрокоптера, набор на основе Arduino	Выполнение практических заданий
11	Подготовка презентационного доклада по результатам модернизации	Практическое занятие	Словесный (устное изложение), практический (работа по образцу)	Мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий
12	Подготовка квадрокоптера и камеры	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный практический (работа по образцу)	Инструкции, схемы	Компьютер, квадрокоптер, набор функциональных элементов	Выполнение практических заданий

13	Составление маршрута полета и задания для аэросъемки	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный практический (работа по образцу)	Инструкции, схемы	Компьютер	Выполнение практических заданий
14	Пилотирование на открытой местности, отработка заданий	Практическое занятие	Практический (тренинг)	Инструкции	Компьютер, квадрокоптер, набор функциональных элементов	Выполнение практических заданий
15	Обработка и анализ полученных результатов	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (тренинг)	Мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ

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. Програмируем 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 Авиамодели - <http://www.rcdesign.ru/articles/avia>
7. Федерация авиамodelьного спорта России - <http://www.fasr.ru>
8. Сайт авиамodelирования - <http://aviamodeling.narod.ru/>