

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Лицей» города Лесосибирска

СОГЛАСОВАНО

МО естественно-математического цикла
МБОУ «Лицей» г. Лесосибирска
Протокол №1 от 26.08.2024

УТВЕРЖДАЮ

Приказом директора
МБОУ «Лицей» г. Лесосибирска
Приказ №01-13-125
26.08.2024

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Аэро-старт»**

Возраст учащихся:
13 – 18 лет
Срок реализации: 1 год
Уровень: Базовый

Автор-составитель:
Кравченко Дмитрий Владимирович,
педагог дополнительного образования

г. Лесосибирск, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

I ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.1.1. Направленность программы	4
1.1.2. Актуальность и новизна программы	4
1.1.3. Отличительные особенности программы	5
1.1.4. Цель и задачи программы	5
1.1.5. Возраст обучающихся.	6
1.1.6. Срок реализации программы	7
1.2. Планируемые результаты освоения программы	7
1.3. Способы и формы проверки результатов освоения программы	8
II СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	9
2.1. Общее содержание программы	9
2.2. Краткое описание теоретических и практических видов занятий	9
III ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ	10
3.1. Учебно-тематический план	10
3.2. Календарно учебный график	11
3.3. Система условий реализации программы	13
3.3.1. Кадровое обеспечение	13
3.3.2. Материально-техническое обеспечение	13
3.3.3. Учебно-методическое обеспечение	14
3.3.4. Список используемой литературы	14

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1.1 Пояснительная записка

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 растет. Дополнительная общеразвивающая программа составлена с учетом:

Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями от 02.12.2019;

Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 5283);

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПин 2.4.4.31721-14 «Санитарно – эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. №816 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 сентября 2017 года, регистрационный №48226).

1.1.1. Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «АЭРО-СТАРТ» – техническая. Программа направлена на развитие у учащихся интереса к проектной, конструкторской и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка. Программа нацелена на освоение современных технологий производства, а также на развитие новых навыков 21 века:

Базовые: научная картина мира, IT, финансовая и культурная грамотность.

Компетенции: критическое мышление, творческое мышление, умение общаться, работать в команде.

Свойства характера: любознательность, инициативность, настойчивость, адаптивность, лидерство, социальная осведомленность.

1.1.2. Актуальность и новизна программы

Новизна программы состоит в том, что даёт возможность получить современные навыки моделирования и конструирования БПЛА. Содержание программы интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Актуальность программы обусловлена быстроразвивающимся рынком беспилотных летательных аппаратов. БПЛА станут неотъемлемой частью повседневной жизни: мы будем использовать их не только в СМИ и развлекательных сферах, но и в инфраструктуре, страховании, сельском хозяйстве и обеспечении безопасности, появятся новые профессии, связанные с ростом рынка. Данная программа составлена с учетом современных потребностей рынка в специалистах в области информационных технологий, инженеров, конструкторов и операторов беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

1.1.3. Отличительные особенности программы

Отличительная особенность данной образовательной программы от уже существующих в этой области заключается в её практической направленности.

Специфика предполагаемой деятельности обучающихся обусловлена освоением навыков по направлениям авиамоделирование, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, прикладное применение БПЛА.

Практические занятия по программе связаны с использованием профессионального оборудования и электронных компонентов: компьютеры и сопутствующее ПО, 3D принтеры, мультиметры, микроконтроллеры, моторы, сенсоры.

Программа ориентирована на применение широкого комплекса различных мероприятий, к примеру: дни открытых дверей в технопарке «Кванториум», испытательные полёты, соревнования по дрон-рейсингу.

В структуру программы входят 4 образовательных блока: (введение, теория, практика, проект)

Все образовательные блоки предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно - практического опыта. Практические задания способствуют развитию у детей навыков работы с электронными компонентами, пилотирования беспилотных летательных аппаратов.

1.1.4. Цель и задачи программы

Целью дополнительного образования является удовлетворение образовательных потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и профессиональном совершенствовании.

Данная программа нацелена на формирование у учащихся устойчивых знаний и навыков по направлениям авиамоделирование, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, прикладное применение БПЛА.

Задачи программы:

Обучающие:

- Освоение базовых знаний об устройстве и функционировании беспилотных летательных аппаратов;
- Ознакомление с основами наук, занимающихся изучением физических процессов в летательных аппаратах;
- Изучение основ работы микроконтроллеров и датчиков;
- Развитие навыка пилотирования беспилотных летательных аппаратов на практике;
- Получение навыков работы с электронными компонентами.

Развивающие:

- Развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования БПЛА;
- Развитие креативного и проектного мышления, пространственного воображения;
- Развить психофизические качества как: память и внимание;
- Приобретение опыта работы своими руками над собственным проектом, направленным на решение реальных задач.

Воспитательные:

- Привить чувство ответственности и стремление доводить начатое дело до конца;
- Воспитать чувство самоконтроля и умение работать в коллективе;
- Сформировать у детей потребность к саморазвитию.
- Способствовать подготовке в Региональных и Всероссийских соревнованиях.

1.1.5. Возраст обучающихся

Данная дополнительная общеразвивающая программа рассчитана на детей от 13 до 18 лет.

1.1.6. Срок реализаций программы

Учебная нагрузка составляет 72 академических часа. Общий срок реализации программы – 9 месяцев, по 2 академических часа в неделю.

1.2. Планируемые результаты освоения программы

Предметные:

- Определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
- Технологию создания коптеров;
- Правила безопасной работы;
- Основные компоненты коптера;
- Компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;
- Основные приемы конструирования летательных аппаратов;
- Законы аэродинамики;
- Приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов.

Метапредметные:

- Развитие качеств творческого мышления и когнитивных способностей;
- Формирование первичных умений планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- Активизация мыслительного процесса и познавательного интереса.
- Готовность к участию в соревнованиях и олимпиадах.

Личностные:

- Формирование личностных качеств: воли, эмоционального интеллекта, творческих способностей, познавательных мотивов деятельности;
- Реализация коммуникативных способностей учащихся в совместной деятельности со сверстниками и взрослыми;
- Формирование потребности к саморазвитию и предприимчивости.

1.3. Способы и формы проверки результатов освоения программы

Виды контроля:

В начале учебного года обучающиеся проходят вводное тестирование для выявления первоначальных умений и навыков;

В течение года происходит непрерывный контроль за учащимися. В форме наблюдения процесса работы;

После прохождения блоков обучения проводится проверка усвоенных знаний и навыков. Формы проведения итоговых работ могут быть следующего вида: беседа-обсуждение, публичная презентация технических решений, демонстрация пилотирования.

В завершении учебного года проводится итоговая аттестация.

II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Общее содержание программы

Программа включает в себя 5 образовательных блоков

№ п/п	Наименование темы
1	2
Блок 1	Введение
Блок 2	Основы электричества
Блок 3	Устройство и принципы работы квадрокоптера.
Блок 4	FPV – оборудование
Блок 5	Основы программирования микроконтроллеров

2.2. Краткое описание теоретических и практических видов занятий

Блок 1. Введение (теория -10 ч., практика – 0 ч.)

Проведение инструктажа по технике безопасности при работе с дронами.

Техника безопасности в кабинете.

История, виды, строение БПЛА.

Принципы управления.

Блок 2. Основы электричества (теория - 4 ч., практика - 5 ч.)

Изучение основных законов электричества.

Практические работы с измерительными приборами.

Навыки работы с паяльным инструментом.

Блок 3. Устройство и принципы работы квадрокоптера. (теория - 9 ч., практика - 25 ч.)

Изучение основных элементов БПЛА.

Сборка.

Учебные полеты.

Блок 4. FPV – оборудование (теория - 2 ч., практика - 8 ч.)

Передачки и приемники видеосигнала.

Учебные полеты с использованием FPV.

Блок 5. Основы программирования полетных контроллеров (теория - 6 ч., практика - 8 ч.)

Прошивка и настройка полетного контроллера.

Тестирование настроек.

III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1. Учебно-тематический план

Разделы	Наименование темы	Объем часов			Форма контроля
		Всего	В том числе		
			Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
Блок 1	Введение	5	5	0	
1	Техника безопасности при работе с БПЛА	2	2	0	Вопросы и обсуждения
2	Виды, строение, управления БПЛА.	3	3	0	
Блок 2	Основы электричества	9	4	5	Вопросы и обсуждения. Защита мини-проектов наблюдение
1	Изучение основных законов электричества.	4	2	2	
2	Практические работы с электрическими элементами и измерительными приборами.	5	2	3	
Блок 3	Устройство и принципы работы квадрокоптера.	34	9	25	Самостоятельная работа: сборка, тестирование. Демонстрация моделей Наблюдение
1	Сборка, настройка, тестирование узлов и деталей.	18	5	13	
2	Тестирование в полете.	16	4	12	
Блок 4	FPV – оборудование	10	2	8	Вопросы и обсуждения
1	Передачки и приемники видеосигнала.	2	1	1	

2	Учебные полеты с использованием FPV.	8	1	7	
Блок 5	Основы программирования полетных контроллеров	14	6	8	Вопросы и обсуждения. Наблюдение
1	Прошивка и настройка полетного контроллера.	6	3	3	
2	Тестирование настроек.	8	2	6	
	Итого:	72	26	46	

3.2. Календарный учебный график.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
Блок 1	Введение	5	5	0
1.1	Содержание программы. История БПЛА.	1	1	0
1.2	Правовые основы. Техника безопасности.	1	1	0
1.3	Принципы управления, виды и строение БПЛА.	2	2	0
1.4	Аэродинамика – наука о полете.	1	1	0
Блок 2	Основы электричества	9	4	5
2.1	Работа с мультиметром.	1	0	1
2.2	Последовательное соединение проводников.	2	1	1
2.3	Параллельное соединение проводников.	2	1	1
2.4	Литий-полимерные аккумуляторы.	2	1	1
2.5	Основы пайки.	2	1	1

Блок 3	Устройство и принципы работы квадрокоптера.	34	9	25
3.1	Виды двигателей. Бесколлекторные двигатели.	2	1	1
3.2	Рама квадрокоптера. Виды, материалы, сборка.	2	1	1
3.3	Электронный регулятор скорости (ESC). Виды, сборка.	2	1	1
3.4	Полетный контроллер. Виды, особенности, сборка.	2	1	1
3.5	Настройка полетного контроллера и аппаратуры управления.	4	2	2
3.6	Инструктаж по ТБ полетов. Учебные полеты. Взлет и посадка.	2	1	1
3.7	Учебные полеты. Удержание высоты.	2	0	2
3.8	Учебные полеты. Движение в разных плоскостях.	6	1	5
3.9	Учебные полеты. Упражнения на маневрирование.	6	1	5
3.10	Проектная деятельность Прототипирование.	6	0	6
Блок 4	FPV – оборудование	10	2	8
4.1	Оборудование для видеотрансляции. Настройка.	2	1	1
4.2	Радиопередатчик. Установка и подключение.	2	1	1

4.3	Учебные полеты с использованием FPV.	4	0	4
4.4.	Проектная деятельность. Прототипирование.	2	0	2
Блок 5	Основы программирования полетных контроллеров	14	6	8
5.1	Прошивка и настройка контроллера.	2	2	0
5.2	Прошивка и настройка контроллера.	2	0	2
5.3	Управление серводвигателем.	2	1	1
5.4	Управление RGB светодиодом.	2	1	1
5.6	Вывод информации.OSD	2	1	1
5.8	Использование бузера.	1	1	0
5.9	Проектная деятельность. Прототипирование.	3	0	3
Итого:		72	26	46

3.3. Система условий реализации программы

3.3.1. Кадровое обеспечение

Обучение осуществляется педагогами дополнительного образования, высококвалифицированными педагогами-практиками, экспертами в области технической науки, имеющими опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

3.3.2. Материально-техническое обеспечение

Обеспечение программы предусматривает наличие:

1. Ноутбук - 10 шт.
2. Интерактивная панель – 1 шт.
3. Оборудованная зона для полетов
4. Мультиметр – 3 шт.
5. 3D принтер – 3 шт.

3.3.3. Учебно - методическое обеспечение

1. презентации к каждому занятию;
2. информационные ресурсы сети Интернет;
3. раздаточные материалы.

3.3.4. Список используемой литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ
2. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно- эпидемиологического требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"
5. Аэроквантум тулкит. Александр Фоменко. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 – 154 с.
6. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа:

<http://ainsnt.ru/doc/551872.html>

7. 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>

8. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики
полета. Рига, 2010. Режим доступа:
http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf

9. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые
пространственные траектории беспилотного летательного
аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ
им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3.