

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования Ненецкого автономного округа
«Детско-юношеский центр «Лидер»

Принята на заседании
педагогического совета
протокол № 718
от 31.05 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ГБУ ДО НАО
«ДЮЦ «Лидер»
О.В. Плесовских
20 24 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
в области технического творчества
«Квадрокоптер»**

возраст обучающихся 14 - 18 лет
срок реализации программы - 1 год
количество часов - 222
ID- номер программы в Навигаторе - 1437

Педагог дополнительного образования:
Невзоров Александр Сергеевич

г. Нарьян-Мар
2024 г.

Содержание

1. Паспорт программы	3
2. Пояснительная записка	4
3. Режим учебного процесса	6
4. Учебный план	7
5. Календарный учебный график	8
6. Содержание изучаемого курса	9
7. Планируемые результаты	10
8. Формы и периодичность текущего контроля и промежуточная аттестация	11
9. Материально-техническое обеспечение	12
10. Список литературы и электронных информационных ресурсов	13

Паспорт программы

Ф.И.О. автора/ авторов	Невзоров Александр Сергеевич
Полное наименование учреждения	Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Ненецкого автономного округа «Детско-юношеский центр «Лидер»
Направленность программы	Техническая
Продолжительность реализации программы	1 год
Объём часов по годам обучения	222 часа
Возраст обучающихся	14-18 лет
Цель программы	Формирование у обучающихся устойчивых теоретических и практических навыков в области проектирования, конструирования и эксплуатации беспилотных авиационных систем посредством проектно-исследовательской деятельности
Сроки реализации программы	2024-2025 год

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа Государственного бюджетного учреждения дополнительного образования детей Ненецкого автономного округа «Детско-юношеский центр «Лидер» в области беспилотных авиационных систем (далее - БАС), технической направленности «Квадрокоптер» ДЮЦ «Лидер» (далее - Программа) разработана и составлена в соответствии с учетом основных положений и требований нормативно-правовых актов и законодательства в сфере образования:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 года (с изменениями, внесенными Федеральным законом от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в РФ по вопросам воспитания обучающихся» ст.2п.9; с изменениями, вступившими в силу 25.07.2022;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р);
- Постановление Главного санитарного врача РФ от 28.09 2020 года №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного санитарного врача РФ от 28.01 2021 года №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (рзд.6. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания, обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утв. на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07.12.2018, протокол №3);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 №882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;
- Устав государственного бюджетного учреждения дополнительного образования Ненецкого автономного округа «Детско-юношеский центр «Лидер»;
- Локальные акты Учреждения.

Направленность Программы - техническая.

Уровень освоения - ознакомительный.

Актуальность Программы. Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных

авиационных систем. В настоящее время наблюдается рост интереса к беспилотной авиации. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

Новизна Программы настоящей Программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. После освоения Программы, обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА.

Воспитательная работа. Использование различных инструментов развития прикладных теоретических знаний у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них практических навыков (работа в мастерской и хайтек цехе) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков. Также организационно-волевые качества личности для успешной деятельности, такие как усидчивость, настойчивость, терпение, самоконтроль, умение работать в команде, сотрудничать, находить выход из ситуации,

Язык реализации Программы - русский.

Цель Программ - формирование у обучающихся устойчивых теоретических и практических навыков в области проектирования, конструирования и эксплуатации беспилотных авиационных систем посредством проектно-исследовательской деятельности.

Задачи Программы:

- сформировать у обучающихся знания, умения и навыки в области аэродинамики, моделирования и конструирования БПЛА;
- обучить технологическим навыкам конструирования;
- обучить основам радиоэлектроники и схемотехники, программирования микроконтроллеров;
- развивать навыки самостоятельной работы в учебно-познавательной деятельности;
- развивать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развивать навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- формировать умение продуктивно работать в команде;
- формировать умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его;
- воспитывать организационно-волевые качества личности для успешной деятельности, такие как усидчивость, настойчивость, терпение, самоконтроль.

Объём и срок реализации Программы - один год обучения, 222 часа.

Режим учебного процесса

Срок освоения программы	Количество обучающихся в группе	Количество часов в неделю	Возраст обучающихся
1 год обучения	12-15	6 часов	14-18 лет

Учебный план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктажи. Основы техники безопасности	1	1		Инструктажи под роспись Первичная диагностика ЗУН
2.	Основы теории полета	4	2	2	Беседа, Контрольное задание по разделу
3.	Системы автоматического управления	4	2	2	Контрольное задание по разделу
4.	Основы конструирования БЛА	15	5	10	Контрольное задание по разделу
5.	Основы программирования БЛА	15	5	10	Контрольное задание по разделу
6.	Правила и основные аспекты управления БЛА	30	5	25	Контрольное задание по разделу
7.	Введение в технологии FPV	3	2	1	Контрольное задание по разделу
8.	Пилотирование БЛА	150		150	Практическое пилотирование
Итого		222	22	200	

Календарный учебный график

1 год обучения 6 часов в неделю

№	Название раздела, темы	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Час ов в год
1	Вводное занятие. Инструктажи. Основы техники безопасности	1									1
2	Основы теории полета	4									4
3	Системы автоматического управления	4									4
4	Основы конструирования БЛА	5	5	5							15
5	Основы программирования БЛА	5	5	5							15
6	Правила и основные аспекты управления БЛА	5	10	10	5						30
7	Введение в технологии FPV					3					3
8	Пилотирование БЛА		5	5	20	20	25	25	25	25	150
Итого		24	25	25	25	23	25	25	25	25	222

Содержание изучаемого курса

1. Вводное занятие. Инструктажи. Основы техники безопасности.

Теоретическая часть: преподавателем объясняется основное содержание курса. Оглашается список ПО, оборудование на котором будет проводиться обучение. Разъясняются правила техники безопасности.

2. Основы теории полета.

Теоретическая часть: объясняются основные элементы теоретической части летательных аппаратов, в частности: основные определения, принципы полета и виды конструкций летательных аппаратов и пр.

Практическая часть: обсуждаются типы конструкций летательных аппаратов, предлагается творческая работа обучающихся в направлении дополнения существующих БЛА и проектировки новых видов.

3. Системы автоматического управления.

Теоретическая часть: объясняются основные особенности систем автоматического управления и регулировки полетных систем БЛА.

Практическая часть: решаются простые задачи по регулированию простых систем, обсуждаются подходы к построению полуавтоматических управляющих и регулирующих систем БЛА.

4. Основы конструирования БЛА

Теоретическая часть: объясняются теоретические основы конструкции летательных аппаратов и их особенности: аэродинамика, расход энергии, сила тяги, устройства контроля и т.д.

Практическая часть: происходит расчет ресурса ДЛА по исходным данным. Происходит разбор минимальных понятий в схеме БЛА, необходимых для корректной работы БЛА.

5. Основы программирования БЛА

Теоретическая часть: теоретические основы программирования систем контроля полета. Программируемые элементы, которые встраиваются в БЛА. Программы для прошивки и программирования БЛА.

Практическая часть: практические занятия, направленные на знакомство со средствами программирования полетных контроллеров. Операторы, языки программирования. Использование инструкций и их модернизация.

6. Правила и основные аспекты управления БЛА

Теоретическая часть: управление летательными аппаратами с пультов ДУ. Согласование передатчика и приемника. Объяснение основных подходов к управлению с помощью пульта, приемы управления.

Практическая часть: обсуждение основных правил управления. Отработка основных управляющих действий с пультом ДУ. Работа на симуляторе полета.

7. Введение в технологии FPV.

Теоретическая часть: объясняется суть технологии FPV

Практическая часть: работа с компьютером, шлемы и очки VR\AR/

8. Пилотирование БЛА.

Практическая часть: полеты на симуляторах и квадрокоптерах. Отработка алгоритма действий при управлении БЛА.

Планируемые результаты

В результате освоения Программы обучающиеся овладеют следующими знаниями, умениями и навыками:

- правила безопасной работы с инструментом;
- правила безопасного управления квадрокоптером;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, графический язык программирования;
- основные приемы сборки БЛА;
- конструктивные особенности узлов квадрокоптера;
- способ передачи программы в полетный контроллер;
- 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.);
- корректировать программы при необходимости;
- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- управлять квадрокоптером внутри помещения и на улице.

Формы и периодичность текущего контроля и промежуточная аттестация

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов реализации Программы:

- выполнение практических полётов (визуальных и с FPV);
- практические работы по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров;
- творческие задания (подготовка проектов и их презентация).

Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Количество
1.	Компьютеры	14
2.	Геймпады (Пульт ДУ)	14
3.	Квадрокоптеры	4
4.	Презентации по темам	12
5.	Магнитная доска	1
6.	Интерактивная панель	1

Список литературы и электронных информационных ресурсов

- 1.Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник - МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013.
- 2.Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник - МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.
4. Основы аэродинамики и динамики полета - Рига, 2010.
- 5.Канатников А.Н. Крищенко А.П. Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука образование - МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012.
- 6.Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика - М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950.
- 7.Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы - СПб: Питер, 2005.

http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html

<http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf>

http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/eluu11_public.pdf

<https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>

<https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>

<http://alexgyver.ru/quadcopters/>

https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM

<http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>

<http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>

<http://habrahabr.ru/post/227425/>

http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf

<http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>