

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

Принята на заседании
педагогического совета
протокол № 5
от 28 мая 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 008FAE467420A789B94E8F26ECF11955DE
Владелец: Плесовских Олег Вячеславович
Действителен: с 01.06.2026 до 25.08.2027

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО НАО
«ДЮЦ «Лидер»
О.В. Плесовских
«28» мая 2026 г.



**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«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
2026 г.

Содержание

Паспорт программы	3
Пояснительная записка.....	4
Режим учебного процесса	7
Учебный план	8
Календарный учебный график.....	9
Содержание изучаемого курса.....	10
Воспитание.....	11
Планируемые результаты	13
Формы аттестации.....	14
Материально-техническое обеспечение	15
Список литературы и электронных информационных ресурсов	16

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	2026-2027 год

Пояснительная записка

Дополнительная 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 от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об образовании в Российской Федерации»;

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р);

План мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (II этап, 2025-2030 годы), утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 01 июля 2025 года № 1745-р;

Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (ред. от 21 апреля 2023 года);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ (приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391);

Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утверждён приказом Министерства труда России от 22 сентября 2021г. № 652н);

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 года № 09-3242);

Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СанПиН 2.4. 3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28);

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 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.

Педагогическая целесообразность: 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.

Форма обучения - очная (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

При возникновении временных ограничений очных занятий по санитарно-эпидемиологическим или иным основаниям возможно обучение в дистанционном формате с использованием электронной информационно-образовательной среды.

Дистанционные образовательные технологии применяются для организации занятий в удалённом формате, а также для проведения консультаций, выполнения самостоятельной работы, контроля и сопровождения обучающихся с применением цифровых средств связи. Использование дистанционных образовательных технологий подразумевает такой режим обучения, при котором обучающийся осваивает дополнительную общеобразовательную программу или её часть полностью в удалённом режиме.

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
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Инструктажи. Основы техники безопасности	1	-	1	Инструктажи под роспись Первичная диагностика ЗУН
2	Основы теории полета	2	2	4	Беседа, Контрольное задание по разделу
3	Системы автоматического управления	2	2	4	Контрольное задание по разделу
4	Основы конструирования БЛА	5	10	15	Контрольное задание по разделу
5	Основы программирования БЛА	5	10	15	Контрольное задание по разделу
6	Правила и основные аспекты управления БЛА	5	25	30	Контрольное задание по разделу
7	Введение в технологии FPV	2	1	3	Контрольное задание по разделу
8	Пилотирование БЛА	-	150	150	Практическое пилотирование
Итого		22	200	222	

Календарный учебный график

№	Название раздела, темы	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Часов 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 очка VR\AR/

8. Пилотирование БЛА.

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

Воспитание

Воспитательный процесс при обучении школьников работе с БПЛА решает задачи ранней профориентации, социализации и патриотического воспитания. Это формирование инженерного мышления, ответственности за использование техники, командного взаимодействия и гражданской сознательности.

Основные аспекты воспитательной работы включают:

-Ответственность и безопасность: обучение правилам безопасного пилотирования, основам воздушного законодательства, а также пониманию последствий несанкционированных полетов.

-Командная работа (Soft Skills): разделение ролей при выполнении миссий, где ученики работают как единый экипаж: пилот, штурман, оператор полезной нагрузки и аналитик данных.

-Инженерная этика и экология: воспитание бережного отношения к дорогостоящему оборудованию, понимание принципов «зеленых технологий» и эко-мониторинга с помощью дронов.

-Патриотизм и защита: изучение истории отечественной авиации, принципов работы аппаратов для спасательных операций, мониторинга чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны.

-Профориентация: знакомство со специальностями будущего (в сельском хозяйстве, логистике, картографии, геодезии), развитие интереса к точным наукам (физика, математика, информатика)

Цель воспитательной работы: развитие личности, формирование у обучающихся гражданской ответственности, социальной и правовой культуры, навыков безопасного поведения, активной жизненной позиции и уважительного взаимодействия в семье, школе и сообществе.

Задачи:

-Формирование уважительного отношения к родителям, педагогам и сверстникам, развитие коммуникативных и морально-этических качеств.

-Развитие у обучающихся критического мышления, навыков безопасного поведения в различных ситуациях, профилактика деструктивных идеологий.

-Привлечение родителей к воспитательному процессу, обеспечение взаимодействия семьи и учреждения дополнительного образования.

-Создание условий для превентивной работы по предотвращению проявлений экстремизма и терроризма.

Основные направления воспитательной работы:

-Взаимодействие с родителями и семейное воспитание.

-Правовое и патриотическое воспитание.

-Пропаганда здорового и безопасного образа жизни.

-Профилактика девиантного поведения, экстремизма и терроризма.

-Формирование социальных компетенций и волонтерская деятельность.

Воспитательная работа включает в себя информирование о вреде употребления алкоголя, пользе здорового питания, важности физической активности и общения со сверстниками. Приобщение к основам здорового и трезвого образа жизни необходимо для формирования соответствующих навыков. Работа по профилактике

алкогольной зависимости заключается в систематическом объяснении негативных последствий употребления алкоголя, укреплении моральных принципов и самосознания детей.

Мероприятия и формы работы:

-Родительские собрания: обсуждение целей и содержания программы, воспитательных задач, результатов обучения и поведения детей.

-Индивидуальные консультации для родителей: психологическая и педагогическая поддержка, рекомендации по развитию и безопасности детей.

-Лекции и воспитательные беседы на темы — «Воспитание ответственности и самодисциплины», «Интернет-безопасность для детей», «Профилактика буллинга и конфликтов», «Распознавание и противодействие радикализации».

-Информационные рассылки и памятки: ежемесячные или по мере необходимости (безопасное поведение, правила общения в Интернете, контакты экстренных служб).

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 аттестации

В данной Программе предусмотрены виды контроля: входная диагностика, текущий контроль и промежуточная аттестация.

Вид контроля	Формы	Срок контроля
входная диагностика	педагогическое наблюдение.	сентябрь
текущий контроль	практическая работа, наблюдение, беседа, соревнования, индивидуальные и коллективные технические проекты	в течение учебного года
аттестация	выполнение практических полётов (визуальных и с FPV); практические работы по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров; творческие задания (подготовка проектов и их презентация).	декабрь май

Материально-техническое обеспечение

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

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.
- 3.Основы аэродинамики и динамики полета - Рига, 2010.
- 4.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.
- 5.Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика - М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950.
- 6.Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы - СПб: Питер, 2005.
7. http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html
8. <http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf>
9. http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/eluu11_public.pdf
10. <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
11. <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
12. <http://alexgyver.ru/quadcopters/>
13. https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM
14. <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>
15. <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>
16. <http://habrahabr.ru/post/227425/>
17. http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf.
18. <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>