


Муниципальное автономное
общеобразовательное
учреждение «СОШ № 55
г. Улан-Удэ»



Муниципальное бюджетное
учреждение дополнительного
образования «Станция юных
техников г. Улан-Удэ»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор MAOY «COШ № 55
г. Улан-Удэ»


В.И. Медведев

«08» 09 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБУ ДО «Станция юных
техников г. Улан-Удэ»


П.Г. Филатов

«08» 09 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Специализированный класс БПЛА и АС «Экспериментальные модели»**

2024 – 2025 учебный год

Направленность программы: техническая

Возраст учащихся: 12 – 17 лет

Срок реализации: 1 год (144 часов)

Уровень программы: стартовый

Автор-составитель:

Серафимов Алексей Николаевич,

Педагог дополнительного образования

г. Улан-Удэ, 2024 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

№ п/п	Наименование	Страница
1.	Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Специализированный класс БПЛА и АС «Экспериментальные модели»	3
1.1.	Пояснительная записка. Основные характеристики программы	3
1.2.	Направленность программы	4
1.3.	Актуальность программы	4
1.4.	Отличительная особенность и новизна программы	5
1.5.	Адресат программы	6
1.6.	Физическая культура в перерывах между занятиями детским техническим творчеством	6
2.	Предметные результаты освоения программы «Специализированный класс БПЛА и АС «Экспериментальные модели»	7
3.	Основное содержание программы «Специализированный класс БПЛА и БАС «Экспериментальные модели»	8
4.	Календарно-тематическое планирование программы на 2024/2025 учебный год	10
4.1.	Вводное занятие. Первая авторская летающая модель	10
4.2.	Беспилотные летательные аппараты и авиационные системы. Первые, управляемые обучающимися, полеты квадрокоптеров	10
4.3.	Летающая модель и силы, действующие на нее в процессе полета. Обучение воспитанников управлению квадрокоптером по заданному маршруту	10
4.4.	Комплектующие изделия БПЛА	10
4.5.	Теория полета БПЛА. Изготовление вертолёта «Муха»	11
4.6.	Источники энергии и цифровые технологии обеспечения полета и управления БПЛА	11
4.7.	Регулировка БПЛА. Обучение работы на 3D принтерах и Лазерных станках	11
4.8.	Проектирование и изготовление авторской модели БПЛА	12
4.9.	Практическая работа по изготовлению авторской модели БПЛА	12
4.10.	Участие в соревнованиях, выставках и иных мероприятиях по вопросам БПЛА	12

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Специализированный класс БПЛА и АС «Экспериментальные модели»

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основные характеристики программы:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Специализированный класс БПЛА и АС «Экспериментальные модели» реализуется в соответствии нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (статья 75, пункт 2) «Об образовании в РФ» <https://www.zakonrf.info/zakon-ob-obrazovanii-v-rf/75/>;

- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403709682/>;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "

<https://docs.cntd.ru/document/420207400>;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» <https://rg.ru/documents/2015/06/08/vospitanie-dok.html>;

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» https://summercamps.ru/wpcontent/uploads/documents/document_metodicheskie-rekomendacii-po-proektirovaniyu-obscherazvivayuschih-program.pdf;

- 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 государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №2. <https://укцсон.рф/upload/documents/informatsiya/organizatsiya-otdykha-i-ozdorovleniya-detey/3.%20%D0%A1%D0%9F%202.4.3648-20.pdf>;

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020г. № ВБ – 976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73931002/>;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

[https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/;](https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/)

- Устав учреждения утв. Приказом Комитета по образованию Администрации г. Улан-Удэ от 27.10.2023 г. №104

https://syute.buryatschool.ru/upload/buryascsyute_new/files/53/fe/53fec2adc8c093777b20bb4d16cb315a.pdf;

- Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы от 02.09.2020 г.

https://syute.buryatschool.ru/upload/buryascsyute_new/files/8d/e5/8de5508600e13c2373a063677f022b49.pdf.

1.2. Направленность программы

Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа «Специализированный класс БПЛА и АС «Экспериментальные модели» имеет техническую направленность и разработана с целью дополнительного образования детей и молодежи в области конструирования, моделирования и управления объектами беспилотной авиации. Программа, также направлена на формирование у детей знаний и навыков, для работы с беспилотными авиационными системами.

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития логического мышления и технических способностей у детей.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширения его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

1.3. Актуальность программы

Настоящая образовательная программа реализуется в рамках национального проекта Российской Федерации «Беспилотные авиационные системы». Цель создания специализированного класса беспилотных летательных аппаратов и авиационных систем (БПЛА и АС) - обеспечение массового доступа школьников и обучающихся учреждений дополнительного образования к образовательным возможностям по проектированию, изготовлению и управлению БПЛА и АС.

Класс БПЛА и АС оснащен материально-технической базой для теоретической и практической подготовки обучающихся в целях получения

компетенций в сфере БПЛА и АС.

Задачи специализированного класса БПЛА и АС:

- освоение базовых навыков проектирования, изготовления и управления беспилотными авиационными системами: сборки, управления и программирования дронов;

- внедрение инновационных образовательных практик в общеобразовательные, общеразвивающие программы дополнительного образования, сочетающие теоретические знания с практическими навыками;

- развитие технических и технологических компетенций обучающихся по программам дополнительного образования, способных успешно внедрять инновационные решения в области БПЛА и АС.

Реализация общеобразовательной, общеразвивающей программы дополнительного образования «Специализированные классы БПЛА и АС» – это стратегическая образовательная инициатива, целью которой является организация эффективной предпрофессиональной подготовки обучающихся за счет реализации лучших практик дополнительного образования и погружения в передовые программы индустрии БПЛА и АС, что обеспечивает высокое качество учебного процесса и формирование высокой мотивации обучающихся, позволяющей им в дальнейшем реализовать себя в инженерной деятельности в компаниях индустриальных партнеров, специализирующихся на сборке, управлении и программировании БПЛА и АС.

Функционирование специализированного класса БПЛА и АС, позволит обучающимся развить дополнительные физико-математические и инженерно-технические компетенции в средней общеобразовательной школе, обеспечит их опытом проектной работы и пониманием перспективных задач отрасли БПЛА и АС в учреждении дополнительного образования, что позволит достичь необходимого уровня подготовки для продолжения обучения в ведущих профильных университетах и дальнейшей работы в индустрии БПЛА и АС, на предприятиях авиационной отрасли.

1.4. Отличительная особенность и новизна программы

Настоящая программа является уникальной и отличается тем, что обучающиеся начинают занятия со знакомства с уже готовыми летающими, управляемыми по радиоканалу с использованием связи со спутниками, авиационными моделями самолетов, вертолетов, квадрокоптеров, парашютистов и другими экспериментальными моделями детского научно-технического творчества.

Это позволяет демонстрировать детали как отдельно, так и в комплексе, изучать их функции и технические характеристики. Простота деталей,

используемых в моделях самолетов, вертолетов, квадрокоптеров, парашютистов и других экспериментальных моделях, дает гарантию, что информация будет усвоена уже на начальном этапе обучения. Таким образом, обучающиеся подготавливаются к пониманию технического устройства моделей самолетов, вертолетов, квадрокоптеров, парашютистов и других экспериментальных моделей и их технологическую и конструкционную связь.

Очень важно, что на этом этапе, обучающиеся будут иметь понимание конструкции и функционирования тех или иных узлов и агрегатов модели, что будет способствовать стимулированию их изобретательских способностей.

Программа нацелена на повышение не только уровня технических знаний, но и на погружение обучающихся в культуру авиационного моделизма, как творческого, инженерного и спортивного направлений.

Новизна настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

1.5. Адресат программы

Программа рассчитана на учащихся в возрасте 12 – 17 лет. Осуществляется свободный набор в группы.

Содержание программы реализуется за 1 учебный год, в объеме 144 часа в год.

Форма обучения - очная и дистанционная.

Формы проведения занятий делятся на:

- групповые – для всей группы, посвященные обсуждению общих организационных, практических и теоретических вопросов;
- подгрупповые – для практических занятий по проектированию и изготовлению беспилотных летательных аппаратов, где требуется большее индивидуальное участие педагога;
- индивидуальные, когда требуется индивидуальное участие педагога для более глубокого освоения обучающимся тех или иных практик проектирования и изготовления авторской модели БПЛА и участия в соревнованиях различного уровня.

1.6. Физическая культура в перерывах между занятиями детским техническим творчеством

В перерывах между занятиями детским техническим творчеством используются следующие формы физической культуры:

- «Физкультминутки» – кратковременные физические упражнения помогают повысить умственную способность детей и обеспечить активный

отдых во время занятий (длительность упражнения 2-3 минуты);

- «Двигательная разминка» - позволяет активно отдохнуть после умственной нагрузки и вынужденной статической позы. Разминка состоит из 3–4 игровых упражнений, например «Кольцеброс», «Узнай по голосу», «Закати в лунку шарик», а также произвольных движений детей с использованием разнообразных физкультурных пособий (длительность упражнения 2-3 минуты);

- «Упражнения для глаз» - вертикальные движения глаз вверх-вниз, горизонтальные движения вправо-влево, вращение глазами по часовой стрелке и против, закрытие глаз и представление по очереди цветов радуги как можно отчётливее (длительность упражнения 2-3 минуты);

- «Упражнения на релаксацию» - игра «Роняем руки» расслабляет мышцы всего корпуса: дети поднимают руки в стороны и слегка наклоняются вперёд. По команде педагога снимают напряжение в спине, шее и плечах: корпус, голова и руки падают вниз, колени слегка подгибаются. Затем дети выпрямляются, последовательно разгибаясь в тазобедренном, поясничном и плечевом поясе, и принимают исходное положение (длительность упражнения 2-3 минуты).

2. Предметные результаты освоения программы «Специализированный класс БПЛА и АС «Экспериментальные модели»:

- знакомство с историей развития авиации в Российской Федерации и в Море;

- знакомство с основами аэродинамики и физики полета модели самолета, вертолета и БПЛА, общепринятой в авиации терминологией;

- знание конструкции БПЛА и авиамоделей;

- умение произвести расчет и выбор комплектующих;

- знание особенностей регулировки и управления авиамоделью;

- знание принципа работы, конструкции, а также особенности комплектующих авиамоделей и БПЛА;

- знание теории воздушных винтов;

- знание основ динамики полета радиоуправляемых моделей вертолетов, самолетов и БПЛА;

- владение навыками управления моделями вертолетов, самолетов и БПЛА по радиоканалу;

- знание конструкции и принципов работы бортового оборудования моделей вертолетов, самолетов и БПЛА, управляемых по радиоканалу;

- знание правил регистрации беспилотных авиационных систем, воздушного пространства, правил проведения соревнований по авиамоделльному

спорту и БПЛА;

- овладение навыками использования контрольно-измерительных приборов, инструментов, приспособлений;
- умение проектировать авиамодели и БПЛА, выполнять эскизы и чертежи авиамоделей и БПЛА, и по ним изготавливать модели;
- умение производить работы по восстановлению внешнего вида моделей;
- умение разрабатывать и применять рациональные приемы выполнения технологических операций;
- умение работать на современном технологическом оборудовании 3-принтерах и Лазерных станках;
- знание основных технологических приемов изготовления простейших летающих моделей, планеров, самолетов, моделей ракет, БПЛА, мультироторных систем;
- умение запускать и управлять моделями самолетов, вертолетов, БПЛА;
- развитие логики, воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям.

3. Основное содержание программы «Специализированный класс БПЛА и БАС «Экспериментальные модели»

3.1. История развития авиации в России и Море. Роль авиации в жизни человека и обороноспособности страны.

3.2. Сферы деятельности БПЛА. Преимущества и проблемы, связанные с использованием БПЛА.

3.3. Ознакомление с классами авиационных летающих моделей.

3.4. История развития БПЛА, яркие личности. Первые БПЛА российских конструкторов. Способы запуска БПЛА.

3.5. Сферы деятельности БПЛА. Ознакомление с классами авиационных летающих моделей. Преимущества и проблемы, связанные с использованием БПЛА.

3.6. Категории и классы авиационных моделей. Правила регистрации БПЛА.

3.7. Аэродинамика и летающие модели.

3.8. Аэродинамика как наука. Основные законы и положения движения тела в воздухе. Летающая модель и силы, действующие на нее в процессе полета.

3.9. Принципы полета БПЛА. Предполетная подготовка. Проверка БПЛА на наличие дефектов и дальнейшее их устранение.

3.10. Ознакомление с комплектующими БПЛА. Принципы работы комплектующих. Правила подбора комплектующих.

- 3.11. Силы, действующие на воздушный винт при вращении. Расчет комплектующих по заданным характеристикам.
- 3.12. Типы двигателей летательных аппаратов. Техника безопасности при ручном запуске двигателя. Запуск и регулировка двигателей на стенде.
- 3.13. Изучение физики, связанной с полетом квадрокоптера. Основы аэродинамики полета БПЛА. Кинематика вращательного движения. Динамика вращательного движения. Момент силы и его свойства. Угловой момент и угловое ускорение. Рассмотрение принципов полета квадрокоптера.
- 3.14. Изучение классификации БПЛА, системы автономного пилотирования. Технологии создания БПЛА, план полета, программное обеспечение для автономного пилотирования.
- 3.15. Воздушный винт. Работа воздушного винта. Практическая работа. Изготовление вертолета «Муха».
- 3.16. Изучение различных типов источников питания, которые могут использоваться в БПЛА.
- 3.17. Изучение технологии работы в компьютерных программах для настройки полетных контроллеров квадрокоптеров.
- 3.18. Изучение основ аэродинамики полета БПЛА различных типов; электротехники, радиоэлектроники; машинного зрения.
- 3.19. Овладение навыками настройки и подготовки БПЛА многороторного типа к полетам.
- 3.20. Овладение навыками производить настройку и калибровку полетных контроллеров различных моделей.
- 3.21. Овладение навыками конструировать и изготавливать детали БПЛА при помощи современных средств производства (3D принтеры, Лазерные станки).
- 3.22. Проектирование и изготовление простейших моделей планеров, самолетов, вертолетов и БПЛА.
- 3.23. Обучение воспитанников управлению БПЛА.
- 3.24. Участие воспитанников в соревнованиях по БПЛА, по авиамоделированию и в иных мероприятиях, связанных с БПЛА, и АС.
- 3.25. Проектирование и изготовление воспитанниками творческого объединения БПЛА и АС авторских моделей беспилотных летательных аппаратов и участие с ними в различных мероприятиях (соревнования, выставки, конференции и т. д.).

4. Календарно-тематическое планирование программы на 2024/2025 учебный год

4.1. Вводное занятие. Первая авторская летающая модель		
4.1.1.	История развития авиации в России и Море. Роль авиации в жизни человека и обороноспособности страны (2 часа)	Сентябрь 2024, 16 часов
4.1.2.	Сферы деятельности БПЛА. Преимущества и проблемы, связанные с использованием БПЛА (2 часа)	
4.1.3.	Ознакомление с классами авиационных летающих моделей (2 часа)	
4.1.4.	Практические занятия по изготовлению простейших зальных моделей планеров, вертолетов и самолетов (10 часов)	
4.2. Беспилотные летательные аппараты и авиационные системы. Первые, управляемые обучающимися, полеты квадрокоптеров		
4.2.1.	История развития БПЛА, яркие личности. Первые БПЛА российских конструкторов. Способы запуска БПЛА (2 часа)	Октябрь 2024, 16 часов
4.2.2.	Сферы деятельности БПЛА. Ознакомление с классами авиационных летающих моделей. Преимущества и проблемы, связанные с использованием БПЛА (2 часа)	
4.2.3.	Категории и классы авиационных моделей. Правила регистрации БПЛА (1 час)	
4.2.4.	Техника безопасности при эксплуатации БПЛА (1 час)	
4.2.5.	Практические занятия. Обучение воспитанников управлению квадрокоптером (10 часов)	
4.3. Летающая модель и силы, действующие на нее в процессе полета. Обучение воспитанников управлению квадрокоптером по заданному маршруту		
4.3.1.	Аэродинамика и летающие модели (2 часа)	Ноябрь 2024, 16 часов
4.3.2.	Аэродинамика как наука. Основные законы и положения движения тела в воздухе. Летающая модель и силы, действующие на нее в процессе полета (2 часа)	
4.3.3.	Принцип полета БПЛА. Предполетная подготовка. Проверка БПЛА на наличие дефектов и дальнейшее их устранение (2 часа)	
4.3.4.	Практические занятия. Обучение воспитанников управлению квадрокоптером (10 часов)	
4.4. Комплектующие изделия БПЛА		
4.4.1.	Ознакомление с комплектующими БПЛА. Принципы работы комплектующих. Правила подбора	Декабрь 2024, 16 часов

	комплектующих (2 часа)	
4.4.2.	Силы, действующие на воздушный винт при вращении. Расчет комплектующих по заданным характеристикам (2 часа)	
4.4.3.	Типы двигателей летательных аппаратов. Техника безопасности при запуске двигателя. Запуск и регулировка двигателей на стенде (2 часа)	
4.4.4.	Практическая работа на выбранную тематику учебного предмета. Изготовление авторской модели БПЛА, начальный уровень. Подготовка моделей и навыков управления дроном к оценке и установлению уровня достижения результатов освоения учебной дисциплины (10 часов)	
4.5. Теория полета БПЛА. Изготовление вертолёта «Муха»		
4.5.1.	Изучение физики, связанной с полетом квадрокоптера. Основы аэродинамики полета БПЛА. Кинематика вращательного движения. Динамика вращательного движения. Момент силы и его свойства. Угловой момент и угловое ускорение. Рассмотрение принципов полета квадрокоптера (2 часа)	Январь 2025, 16 часов
4.5.2.	Изучение классификации БПЛА, системы автономного пилотирования. Технологии создания БПЛА, план полета, программное обеспечение для автономного пилотирования (2 часа)	
4.5.3.	Воздушный винт. Работа воздушного винта. Практическая работа. Изготовление вертолета «Муха» (3 часа)	
4.5.4.	Обучение практическим навыкам управления БПЛА (9 часов)	
4.6. Источники энергии и цифровые технологии обеспечения полета и управления БПЛА		
4.6.1.	Изучение различных типов источников питания, которые могут использоваться в БПЛА (2 часа)	Февраль 2025, 16 часов
4.6.2.	Изучение технологии работы в компьютерных программах для настройки полетных контроллеров квадрокоптеров (2 часа)	
4.6.3.	Изучение основ аэродинамики полета БПЛА различных типов, электротехники, радиоэлектроники, машинного зрения (2 часа)	
4.6.4.	Обучение практическим навыкам управления БПЛА (10 часов)	
4.7. Регулировка БПЛА. Обучение работы на 3D принтерах и Лазерных станках		
4.7.1.	Овладение навыками настройки и подготовки БПЛА многороторного типа к полетам (2 часа)	Март 2025, 16 часов

4.7.2.	Овладение навыками производить настройку и калибровку полетных контроллеров различных моделей (2 часа)	
4.7.3.	Овладение навыками конструировать и изготавливать детали БПЛА при помощи современных средств производства (3D принтеры, Лазерные станки) (6 часов)	
7.4.	Обучение практическим навыкам управления БПЛА (6 часов)	
4.8. Проектирование и изготовление авторской модели БПЛА		
4.8.1.	Проектирование авторской модели БПЛА (4 часа)	Апрель 2025, 16 часов
4.8.2.	Практическая работа по изготовлению авторской модели БПЛА (8 часов)	
4.8.3.	Обучение практическим навыкам управления БПЛА (4 часа)	
4.9. Практическая работа по изготовлению авторской модели БПЛА		
4.9.1.	Практическая работа по изготовлению авторской модели БПЛА (10 часов)	Май 2025, 16 часов
4.9.2.	Обучение практическим навыкам управления БПЛА (6 часов)	
4.10. Участие в соревнованиях, выставках и иных мероприятиях по вопросам БПЛА		
4.10.1	Обучение практическим навыкам управления БПЛА в условиях соревнований	Июнь 2025
4.10.2.	Участие в соревнованиях и иных мероприятиях по вопросам БПЛА	
ИТОГО:		144 часов

Педагог дополнительного образования
МБУ ДО «Станция юных техников г. Улан-Удэ»

А.Н. Серафимов