

**Управление образования администрации муниципального
образования «Гвардейский муниципальный округ
Калининградской области»
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа имени Алексея Лохматова пос. Озерки
Гвардейского муниципального округа Калининградской области»**

Рассмотрено
на заседании
Педагогического совета
№7 от 29.05.2024г.



Сверстана
Директор МБОУ «СШ им. А.
Лохматова пос. Озерки»
А. Похматов
И. Ю.
Приказ № 98 от 10.06.2024г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Школа беспилотных летательных аппаратов»**

Возраст обучающихся: 11-18 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор программы:
Куразов Андрей Вадимович,
педагог дополнительного образования
пос. Озерки

пос. Озерки
2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

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

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Ведущая идея данной программы: привлечение к познанию основ программирования и управления беспилотными летательными аппаратами (далее БПЛА).

Программа направлена на развитие интереса детей к техническому моделированию и конструированию, на развитие их образного и логического мышления, на освоение навыков работы с различными материалами, инструментами и приспособлениями для ручного труда.

Ключевые понятия

БПЛА (беспилотные летательные аппараты) – это летные устройства, которые управляются на расстоянии оператором или с помощью специальной программы, заложенной в механизм. Вместо термина «БПЛА» может использоваться более широкое определение «Беспилотная авиационная система» - БАС. Квадрокоптер (от англ. quadcopter — «вертолет с четырьмя винтами») — это беспилотный летательный аппарат с четырьмя пропеллерами, который обычно управляется пультом дистанционного управления с земли.

Мультикоптер (англ. Multicopter, multicopter, многороторный вертолёт, многолёт) — это летательный аппарат с произвольным количеством несущих винтов, вращающихся диагонально в противоположных направлениях.

Гироскоп (от др.-греч. γῆρος — круг + σκοπέω — смотрю) — устройство, способное реагировать на изменение углов ориентации тела, на котором оно установлено, относительно инерциальной системы отсчета.

Направленность (профиль) программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа беспилотных летательных аппаратов» является программой технической направленности.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность программы

Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС).

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 растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор БАС. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения 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. Использование различных инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

Практическая значимость

Обучающиеся получают практические навыки программирования и управления беспилотными летательными аппаратами.

Принципы отбора содержания:

- доступность (соответствие возрастным и индивидуальным особенностям);
- наглядность (иллюстративность, наличие дидактических материалов);
- демократичность и гуманизм (взаимодействие педагога и ученика в социуме, реализация собственных творческих потребностей);
- творческой индивидуальности (характеристика личности, которая в самой полной мере реализует, развивает свой творческий потенциал);
- научность (обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы);
- уважения и доверия (добровольное включение ребёнка в ту или иную деятельность);
- «от простого к сложному» (научившись элементарным навыкам работы, ребенок применяет свои знания в выполнении сложных творческих работ).

Отличительной особенностью программы является использование и реализация общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальная сложность предлагаемого для освоения содержания 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.

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.

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.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 11-17 лет.

Ребенок этого возраста очень активен. Развивается чувство взрослости – отношение к себе подростка, как к взрослому, ощущение себя в какой-то мере взрослым человеком. Стремление к самостоятельности. Формируется «Я-концепция» - система внутренне согласованных представлений о себе, образов «Я» (представления о собственной внешней привлекательности, о своем уме, способностях, о силе характера, доброте и других качествах). Самокритичность, ранимость.

Особенностью детей этого возраста является то, что в этот период происходит главное в развитии мышления – овладение подростком процессом образования понятий, который ведет к высшей форме интеллектуальной деятельности, новым способам поведения. Функция образования понятий лежит в основе всех интеллектуальных изменений в этом возрасте. Для возраста 11 – 14 лет характерно господство детского

сообщества над взрослым. Здесь складывается новая социальная ситуация развития. Идеальная форма – то, что ребенок осваивает в этом возрасте, с чем он реально взаимодействует, – это область моральных норм, на основе которых строятся социальные взаимоотношения. Общение со своими сверстниками – ведущий тип деятельности в этом возрасте. Именно здесь осваиваются нормы социального поведения, нормы морали, здесь устанавливаются отношения равенства и уважения друг к другу.

Особенности организации образовательного процесса

Группа формируется из числа учащихся 5-11 классов МБОУ «СШ им. А. Лохматова пос. Озерки». Наполняемость учебных групп составляет от 10 до 20 человек.

Формы обучения

Форма обучения – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность

Общее количество часов - 68. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут. часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу.

Объем и срок освоения программы

Срок реализации программы - 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 68 часов.

Основные методы обучения:

- групповые формы занятий;
- беседы как групповые, так и индивидуальные;
- консультации;
- лекции;
- индивидуальная работа;
- занятие - взаимообучение (ребёнок - консультант обучает других ребят);
- коллективно-творческая деятельность;
- семинары;
- конференции;
- экскурсии.

Используются также различные методы обучения: репродуктивный метод (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, т.е. выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях); объяснительно-иллюстративный метод; метод проблемного изложения материала; частично-поисковый и исследовательский методы.

На протяжении всего периода обучения с учащимися проводятся теоретические и практические занятия по темам программы.

Планируемые результаты реализации программы

Обучающие:

- сформированы представления о современном уровне развития и применения БПЛА;
- ознакомлены с техническими устройствами, реализующими принцип беспилотного управления;

- сформированы навыки управления (пилотирования) БПЛА (квадрокоптерами);

- сформированы знания по конструированию и программному управлению БПЛА.

Развивающие:

- развиты познавательные способности обучающегося, память, внимание, пространственное мышление;

- сформированы у обучающихся навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по тематике курса;

- сформированы логическое и алгоритмическое мышление.

Воспитательные:

- сформирована усидчивость, умение преодолевать трудности;

- сформирована информационная культура;

- сформирована потребность в дополнительной информации;

- сформированы коммуникативные умения;

- развита мотивация личности к познанию;

- сформированы нравственные качества личности и культура поведения в обществе.

Механизм оценивания образовательных результатов

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;

- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;

- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится

- наблюдение за детьми в процессе работы;

- соревнования;

- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;

- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);

- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни;

- дифференциация и индивидуализация обучения;
- мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Кадровые

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Оценочные и методические материалы

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Учащийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может создать проектную работу (на выбор).
2. Учащийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно запрограммировать БПЛА из предложенных ему специфик.
3. Учащийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно запрограммировать БПЛА из предложенных ему специфик. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл.

Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:

- теория;
- практика;
- самостоятельная работа над проектом.

Методическое обеспечение

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной общеобразовательной программе.

Материально-техническое обеспечение

На занятиях используются:

Компьютер с установленным программным обеспечением и доступом к сети интернет.

Компьютеры для обучающихся: 15 шт.

Оборудование для презентации: интерактивная панель.

БПЛА – 5 шт.

Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин.

Содержание программы **68 часов, 2 раза в неделю**

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.

Техника безопасности. Правила поведения в помещении, где проводятся занятия. Материалы и инструменты. Демонстрация возможностей управления коптером. Правила пользования электрооборудованием.

2. Теоретические основы аэродинамики.

Основы аэродинамики: строение крыла, закон Бернулли, атмосферное давление. Принципы движения летательных аппаратов на примере самолета и вертолета, сравнение с коптерами. Строение пропеллера.

3. Теория мультироторных систем.

Различия в конструкции мультироторных систем. Современные виды БПЛА. Особенности работы и виды полётных контроллеров. Практика. Тестирование обучающихся на предмет знания составных частей мультикоптеров и понимания их функционирования. Тестирование на предмет определения уровня знаний в области принципов управления мультироторными системами.

4. Управление беспилотным летательным аппаратом.

Использование универсального пульта управления, базовые настройки. Калибровка пульта управления. Проверка работоспособности систем коптера. Практические занятия по запуску беспилотного летательного аппарата. Управление простыми учебными квадрокоптерами.

5. Учебно-тренировочные запуски радиоуправляемых моделей.

Учебно-тренировочные запуски. Разбор ошибок, допущенных при запусках моделей. Пилотирование и управление квадрокоптером.

6. Первые учебные полёты.

«Взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.

7. Пилотирование квадрокоптером.

Производство полётов. Выполнение полётного задания: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

8. Сложный пилотаж.

Совершенствование управления коптером. Полёт на предельно малой высоте. Полёт на скорость и точность выполнения манёвра.

9. Учебно-тренировочные полёты по маршруту.

Знакомство с маршрутом гоночной трассы. Пробные полеты по заданному маршруту. Повышение мастерства пилотирования.

10. Участие в соревнованиях.

Проведение гоночных соревнований на скорость и правильность выполнения полёта по маршруту.

11. Итоговое занятие.

Подведение итогов учебного года. Анализ результатов, показанных на соревнованиях и конкурсах

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Разделы	Количество часов				Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	Самостоятельная подготовка	
1	Введение. Инструктаж по ТБ	1	-	1		-
2	Теоретические основы аэродинамики.	2	-	2		Наблюдение, опрос
3	Теория мультироторных систем	2	-	2		Опрос
4	Управление беспилотным летательным аппаратом	1	1	2		Опрос
5	Учебно-тренировочные запуски радиоуправляемых моделей.	-	2	2		Выполнение работы. Самодиагностика
6	Первые учебные полёты.	-	5	5		Наблюдение, опрос, самопроверка
7	Пилотирование квадрокоптером.	-	12	12		Опрос, наблюдение, соревнование
8	Сложный пилотаж.	-	12	12		Соревнование
9	Учебно-тренировочные полёты по маршруту.	-	19	19		Опрос, наблюдение, соревнование
10	Участие в соревнованиях.	-	10	10		Соревнование
11	Итоговое занятие.	-	1	1		
	Итого:	6	62	68		

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Школа беспилотных летательных аппаратов»
1	Начало учебного года	с 01.09.2024 года
2	Продолжительность учебного периода	34 учебные недели
3	Продолжительность учебной недели	5 дней
4	Периодичность учебных занятий	2 раза в неделю
5	Количество часов	68
6	Окончание учебного года	31.05.2025 года
7	Период реализации программы	01.09.2024 – 31.05.2025

Рабочая программа воспитания

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое;
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков, посредством информационно-коммуникативных технологий.

Использованные формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы.

Методы: беседа, мини-викторина, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемые результаты: повышение мотивации к компьютерной грамотности; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Игры на знакомство и командообразование	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
4.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь-май
5.	Участие в конкурсах различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь-май
6.	Беседа о празднике «День защитника Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
7.	Беседа о празднике «8 марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
8.	Беседа о Дне Победы	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Май

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599.
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 «Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, 1 этап (2022-2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области».

Для педагога дополнительного образования:

1. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.
2. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4.
3. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8
4. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
5. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2012. №3.
6. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Стасенко, А. Л. Физика полета / А. Л. Стасенко. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 144 с.
2. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. Малые

беспилотные летательные аппараты: теория и практика Москва:
ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с.

3. Даль, Э.Н. Электроника для детей. Собираем простые схемы,
экспериментируем с электричеством / Э. Н. Даль. – М.: Манн, Иванов и
Фербер, 2017. – 288с.

«Интернет-ресурсы»

1. Лекции от «Коптер-экспресс»: <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>;
2. <https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>;
3. Портал, посвященный квадрокоптерам: <http://alexgyver.ru/quadcopters/>