

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Толмачевская средняя общеобразовательная школа
им. Героя Советского Союза И. И. Прохорова»

«СОГЛАСОВАНО»
с педагогическим советом
Протокол № 1 от 26.08.2024

«УТВЕРЖДЕНО»
Приказ № 70 от 26.08.2024

«РАССМОТРЕНО»
на заседании Управляющего совета
протокол № 1 от 26.08.2024

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ТОЧКА РОСТА»

«ЮНЫЕ ОПЕРАТОРЫ КВАДРОКОПТЕРОВ. (БПЛА)»

Техническая направленность
Для учащихся 11 - 15 лет
2 года обучения

Уровень программы: стартовый
(ознакомительный)

Составитель: Субботин С. А.
учитель технологии

*(на основе программы Дёмкина Андрея
Викторовича учителя информатики
МБОУ «СОШ № 1» г. Усинска)*

П. Толмачёво
2024 год

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юные операторы квадрокоптеров» (БПЛА) технической направленности разработана в соответствии с нормативно-правовой базой:

□ Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

□ Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р);

□ Приказ Министерства просвещения России от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

□ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.364820 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

□ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норма СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (раздел VI «Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

□ Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

Концепция программы

В настоящее время рынок БПЛА (беспилотных летательных аппаратов) – стал очень перспективной и быстроразвивающейся отраслью. Очень скоро БПЛА станут неотъемлемой частью повседневной жизни: мы будем использовать БПЛА не только в СМИ и развлекательной сферах, но и в инфраструктуре, страховании, сельском хозяйстве и обеспечении безопасности, появятся новые профессии, связанные с ростом рынка.

Актуальность. 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.

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

Отличительная особенность. Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования и беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС).

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.

Уровень ДООП «Юные операторы квадрокоптеров»: стартовый (ознакомительный).

Организационно-педагогические основы обучения

Адресат программы. Программа адресована учащимся 11 - 15 лет, не имеющим базовой подготовки и специальных умений. Группа формируется из учащихся, желающих систематически посещать занятия.

Количество занимающихся в группе – 6 - 20 человек.

Вид программы по уровню освоения: стартовый (ознакомительный) уровень. **Объем программы:** 68 часов за 2 года обучения.

Срок реализации: программа рассчитана на 2 год обучения, 1 час в неделю

Форма обучения: очная

Режим занятий: 1 раз в неделю по 1 часу.

Расписание занятий составляется в соответствии с СП 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Особенности организации образовательного процесса.

Форма организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Виды занятий:

□ лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда обучающимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т.ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;

□ Workshop и Tutorial (практическое занятие – hard skills), что по сути является разновидностями мастер-классов, где обучающимся предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда обучающиеся синхронно работают под контролем педагога;

□ конференции внутриквантовые и межквантовые, на которых обучающиеся делятся опытом друг с другом и рассказывают о собственных достижениях;

□ самостоятельная работа, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

□ метод кейсов (case-study), "мозговой штурм" (Brainstorming), метод задач (Problem-Based Learning) и метод проектов (Project-Based Learning). Пример: кейс – это конкретная задача («случай» – case, *англ.*), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением метода командообразования.

Занятия кружка будут проводиться на базе Центра «Точка роста» технического и естественно-научного профилей.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся устойчивых soft-skills и hardskills по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, лётная эксплуатация БАС (беспилотных авиационных систем).

Задачи:

Образовательные:

□ сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;

□ развить у обучающихся технологические навыки конструирования;

□ сформировать у обучающихся навыки современного организационноэкономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Развивающие:

□ поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;

□ развить способность к самореализации и целеустремлённости;

□ сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;

□ развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;

□ расширить ассоциативные возможности мышления.

Воспитательные:

□ сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;

□ воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;

□ сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

1.3. Содержание программы

Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе (20 ч.).

Знакомство с правилами техники безопасности на занятиях. Изучение истории возникновения мультироторных систем, их развитие и применение в настоящее время. Изучение основ управления летательным аппаратом. Занятия на компьютерном симуляторе полётов для выработки навыков и понимания процессов пилотирования.

Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты (23 ч.).

Изучение устройства механической и электронной части летательного аппарата. Знакомство с особенностями устройства и эксплуатации квадрокоптера, его устройств и аккумуляторных батарей. Учебные полёты, выполнение простейших полётных заданий, развитие навыков управления квадрокоптером. Запуск запрограммированного на полётный маршрут дрона и управление им в режиме «реального времени».

Настройка, установка FPV -оборудования. Полеты от первого лица (24 ч.).

Изучение FPV – оборудования, его разновидностей и особенностей. Настройка радиооборудования и видеооборудования, полёты «от первого лица».

Итоговая аттестация (1 ч.)

Сдача зачёта по пройденному материалу и прохождение квалификационного трека.

Учебный план

Разделы	Темы	Всего часов	Теория	Практика
I	Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе.	20	6	14
II	Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты.	23	4	19
III	Настройка, установка FPV - оборудования. Полеты от первого лица.	24	6	18
	Итоговая аттестация	1	0	1
	Итого:	68	16	52

Календарно-тематический план (КТП) составляется на основе программы в формате Microsoft Office Excel в начале учебного года.

1.4. Планируемые результаты программы

Реализация ДООП «Юные операторы квадрокоптеров» предполагает следующие результаты:

Личностные:

□ сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;

☐ развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;

☐ сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;

☐ сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Метапредметные:

☐ сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;

☐ развитие способности к самореализации и целеустремлённости;

☐ сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;

☐ развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;

☐ развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

Предметные:

☐ приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС;

☐ занятия по настоящей программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки;

☐ сформированность навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

2.1.Календарный учебный график программы

Приложение 1.

2.2. Условия реализации программы

1. Учебно-методическое обеспечение:

☐ нормативно-правовые документы;

☐ дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа;

☐ методическая литература, методические разработки по киноискусству;

☐ интернет-ресурсы;

☐ инструкции по технике безопасности.

2. Материально-техническое обеспечение:

Для более качественного образования обучающихся необходимо выполнить следующие условия обеспечения программы:

☐ обеспечить обучающихся необходимой учебной и методической литературой;

☐ создать условия для безопасных учебных полётов в помещении;

☐ создать условия для разработки проектов;

- ☐ обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- ☐ обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

Аппаратные средства:

- ☐ компьютеры/ноутбуки;
- ☐ программаторы для микроконтроллеров;
- ☐ устройства для презентации: проектор, экран.
- ☐ локальная сеть для обмена данными.
- ☐ выход в глобальную сеть Интернет.

Программные средства:

- ☐ операционная система.
- ☐ наземная станция (программа для настройки полётных контроллеров и получении полётной телеметрии в случае применения радиомодема)

2.3. Форма подведения итогов реализации программы

Для отслеживания успешности овладения учащимися содержанием программы используется педагогическое наблюдение и педагогический анализ результатов активности обучающихся на занятиях, выполняемых ими заданий.

<i>Сроки</i>	<i>Задачи</i>	<i>Форма</i>	<i>Критерии</i>
Сентябрь - входящий	Определить исходный уровень развития учащихся	Собеседование, интервью	Высокий Средний Низкий
Январь - промежуточный	Навыки общения и работы в коллективе, знание теоретического материала по пройденным темам, степень владения практическими приобретёнными навыками.	Наблюдение	Высокий Средний Низкий
Май – итоговый	Выявление индивидуальной динамики качества усвоения предмета. Контроль освоения нового материала, улучшения практических навыков, понимания изучаемого материала.	Зачёт по теоритической части программы, прохождение квалификационного трека.	Высокий Средний Низкий

2.4. Оценочные материалы

Оценка освоения учащимся программы производится три раза в год в следующих формах:

- ☐ наблюдение;
- ☐ практические занятия;
- ☐ зачётное занятие.

Критерии оценивания:

1. Наблюдение

Низкий уровень - учащийся не знает технических особенностей квадрокоптеров, не может ориентироваться в частях устройства и не знает их назначения, принципов функционирования и правил безопасной деятельности с ними.

Средний уровень - учащийся имеет слабое представление об устройстве квадрокоптера, с трудом может ориентироваться в устройстве и принципах работы летательного аппарата и его частях.

Высокий уровень - учащийся знает устройство и принципы функционирования квадрокоптера, знает и применяет правила техники безопасности, осмысленно применяет полученные знания и навыки при практической деятельности.

2. Практическое занятие:

Оценивание:

Низкий уровень - учащийся не выражает свои мысли и суждения, не знает устройства квадрокоптера и не понимает влияния различных факторов на управление квадрокоптером и поведение летательного аппарата в воздухе;

Средний уровень - учащийся с трудом выражает свои мысли и суждения, слабо знает устройство летательного аппарата, частично понимает и умеет пользоваться особенностями и факторами, влияющими на полёт аппарата;

Высокий уровень - учащийся свободно выражает свои мысли и суждения, хорошо знает и понимает особенности устройства летательного аппарата и влияние различных факторов на полёт квадрокоптера, умеет предусмотреть поведение дрона в воздухе.

3. Зачётное занятие.

Оценивание:

Низкий уровень – слабые теоретические знания и практические навыки;

Средний уровень – средние знания и практические навыки, понимание связи теории и практики;

Высокий уровень – уверенные твёрдые знания и практические навыки, полное понимание связи теории с практикой и влияния разнообразных факторов и особенностей конструкции на сборку и управление квадрокоптером.

Содержательный контроль и оценка результатов учащихся предусматривает выявление индивидуальной динамики качества усвоения предмета ребёнком и не допускает сравнения его с другими детьми.

2.5. Методическое обеспечение

Программа предполагает сочетания репродуктивной и творческой деятельности. Во время знакомства с новым материалом деятельность носит репродуктивный характер, так как учащиеся воспроизводят знания и способы действий. Репродуктивная деятельность выражается в форме упражнений. Поиск нового способа, новых элементов, создания работ по собственному замыслу является примером творческой деятельности.

Занятия по программе проводятся на основе общих педагогических принципов:

1. Принцип доступности и последовательности предполагает построение учебного процесса от простого к сложному.

2. Учет возрастных особенностей – содержание и методика работы должны быть ориентированы на детей конкретного возраста.

3. Принцип наглядности предполагает широкое использование наглядных и дидактических пособий, технических средств обучения, делающих учебновоспитательный процесс более эффективным.

4. Принцип связи теории с практикой – органичное сочетание в работе с детьми необходимых теоретических знаний и практических умений и навыков.
5. Принцип актуальности предполагает максимальную приближенность содержания программы к реальным условиям жизни и деятельности детей.
6. Принцип деятельностного подхода – любые знания приобретаются ребенком во время активной деятельности.
7. Принцип культуросообразности основывается на ценностях региональной, национальной и мировой культуры, технологически реализуется по средствам культурносредового подхода к организации деятельности в детском объединении.
8. Принцип гармонии простоты и красоты лежит в основе любого вида деятельности, одновременно является критерием творческой деятельности и результатом в процессе саморазвития творческих способностей.

2.6. Список литературы

Учебно-методическая литература для педагога

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 20.04.2014).
2. 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> (Дата обращения 20.10.15)
3. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (Дата обращения 20.10.15)
4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf (Дата обращения 20.10.15)

1. Колесников К.С., Механика в техническом университете. В 8 т. Т. 1. Курс теоретической механики. М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. 736 с. 11. Beard R.W. Quadrotor Dynamics and Control. Brigham Young University, October 3, 2008. P.47. Режим доступа:
2. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337
3. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html (Дата обращения 20.10.15)

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК НА 2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД

Возраст учащихся	5 - 8 классы
Начало учебного года	2 сентября 2024 года
Продолжительность учебного года	34 недели
Сменность занятий	1 смена
Начало учебных занятий	После уроков, с 14.30 часов
Окончание учебных занятий	Согласно расписанию занятий объединений, до 20.00 часов
Продолжительность занятий и перерывов между ними	40 минут с перерывом 10 минут
Сроки и продолжительность каникул	Согласно календарному графику школы
Сроки проведения промежуточной аттестации	Апрель, май
Окончание учебного года	24 мая 2025 года

Продолжительность занятий в учебные дни - не более 3-х академических часов в день, в выходные и каникулярные дни - не более 4 академических часов в день.