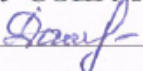


**Российская Федерация**  
Администрация муниципального образования «Светловский городской округ»  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 5

Принята на заседании Методического  
(педагогического) совета  
МБОУ СОШ № 5 от 07.06.2023 г.  
Протокол № 6  
Председатель Методического совета  
МБОУ СОШ № 5

 О.В.Даниленко



Утверждена приказом директора  
МБОУ СОШ № 5

От 07.06.2023 г. № 142

Директор МБОУ СОШ № 5

 В.Е.Павлов

«07» июня 2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«АВИАМОДЕЛИРОВАНИЕ И ШКОЛЬНЫЙ КВАДРОКОПТЕР»**

Возраст обучающихся: 9-15 лет

Срок реализации: 9 месяцев

**Автор-составитель:**  
Лемесев Николай Иванович,  
педагог дополнительного  
образования МБОУ СОШ № 5

Документ подписан электронной подписью  
Павлов Валерий Евгеньевич  
Директор  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 5  
Серийный номер:  
009494915C15761E0EE5164DD7134FBC0F  
Срок действия с 01.06.2023 до 24.08.2024  
Подписано: 29.08.2023 10:03 (UTC)

**гор. Светлый,  
2023/2024 учебный год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа**

Современное общество предъявляет новые требования к поколению, вступающему в жизнь, поэтому особое место в системе дополнительного образования занимает техническое творчество – один из наиболее сложных и специфических видов человеческой деятельности. Именно технологическое знание способно глобально влиять на рост научно-технического прогресса, от уровня которого зависит благосостояние общества.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Авиамоделирование и школьный квадрокоптер»** (далее Программа) вносит значимый вклад в формирование интереса обучающихся общеобразовательной организацией к авиастроительной деятельности, расширяет знания детей в области конструирования, моделирования и беспилотной авиации.

В основе данной программы лежит приобретение начальных технических и практических навыков изготовления авиамodelей по системе «от простого к сложному». Программа подразумевает постепенное усложнение принципов постройки моделей, используемых материалов и инструментов при изготовлении каждой последующей модели.

Программа направлена на стимулирование социализации детей с помощью различных видов деятельности, воспитание индивидуальности, социальной зрелости, готовности к преодолению трудностей, воспитание человека, готового проявить себя в разнообразных сферах социально полезной и личностно значимой деятельности.

Кроме того, курс **«Авиамоделирование и школьный квадрокоптер»** – это предмет, где требуется слаженная командная работа, навыки коммуникации, умение слушать и отстаивать свою точку зрения, а работа над проектом учит планировать как свое время, так и распределять проектные задачи между собой. Итог проектной деятельности – презентация групповых и индивидуальных проектов обучающихся, что позволит создать ситуацию успеха для обучающихся, а также развить навыки публичных выступлений и аргументации своей точки зрения.

### **Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Авиамоделирование и школьный квадрокоптер»** направлена на формирование у подрастающего поколения нового целостного миропонимания и инженерно-технического мировоззрения, понимания необходимости изучения базовых естественно-научных дисциплин на которых базируется любая инженерная специальность.

Программа направлена на обеспечение условий развития личности учащегося, творческой самореализации, умственного и духовного развития. Необходимость разработки данной программы обусловлена потребностью развития интереса обучающихся к базовым естественно-научным

дисциплинам и дополнительным общеразвивающим программам, а также создать условия для профориентации обучающихся с целью их последующего сознательного выбора профессии.

Программа «**Авиамоделирование и школьный квадрокоптер**» является частью организационного продолжения школьных курсов естественно-научных дисциплин.

## **Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы**

### **Ключевые понятия:**

**Авиамоделизм** - это синтез спорта и инженерно-технического творчества, конструирование, постройка и запуски летающих авиамodelей, возможно для кого-то – это путь в будущую профессию.

**Аэродинамика** - научная дисциплина, изучающая законы движения воздуха, других газов и их взаимодействие с движущимися в них телами. (Общий толковый словарь русского языка).

**Аэростат** - летательный аппарат легче воздуха, использующий для полёта подъёмную силу заключённого в оболочке газа (или нагретого воздуха) с плотностью меньшей, чем плотность окружающего воздуха (согласно закону Архимеда). (Википедия)

**Воздушный винт** – пропеллер лопаточная машина (лопастной агрегат), приводимая во вращение двигателем и предназначенная для преобразования мощности (крутящего момента) вращения двигателя в тягу за счёт отбрасывания воздуха назад с некоторой дополнительной скоростью.

**Дирижабль** – летательный аппарат легче воздуха, представляющий собой комбинацию аэростата с силовой установкой (обычно это двигатель внутреннего сгорания с воздушным винтом) и системой управления ориентацией (рули управления), благодаря чему дирижабль может двигаться в любом направлении независимо от направления воздушных потоков.

**Квадрокоптер (от англ. quadcopter - «вертолёт с четырьмя винтами»)** – это беспилотный летательный аппарат с четырьмя пропеллерами. Обычно им управляют с помощью пульта дистанционного управления с земли.

**FAI** - международная федерация авиационных видов спорта, регламентирующая проведение международных соревнований по авиамodelьному спорту

**ФАСР** – федерация авиамodelьного спорта России.

**Модель самолета** – это небольшой беспилотный летательный аппарат. Многие из них являются копиями настоящих самолетов в миниатюре со всеми его свойствами, с его аэродинамикой, прочностью, конструкцией. Модели самолетов делятся на две основные группы: летающие и нелетающие. Нелетающие модели также называются статическими, демонстрационными или стеллажными моделями.

**Элероны** - аэродинамические органы управления, симметрично расположенные на задней кромке консолей крыла у самолётов нормальной

схемы и самолётов схемы «утка». Элероны предназначены, в первую очередь, для управления углом крена самолёта, при этом элероны отклоняются дифференциально.

**Леер** (*применительно к авиамоделированию*) – трос (нейлоновый или капроновый), один конец которого закреплен на модели). Служит для вывода планера на высоту.

**Шасси** – система опор летательного аппарата, обеспечивающая его стоянку, передвижение по аэродрому или воде при взлёте, посадке и рулении. Обычно представляет собой несколько стоек, оборудованных колёсами, иногда используются лыжи или поплавки.

**Фюзеляж** - корпус летательного аппарата. Связывает между собой крылья, оперение и (иногда) шасси. Фюзеляж самолёта предназначен для размещения экипажа, оборудования и целевой нагрузки.

**Нервюра** - элемент поперечного силового набора каркаса крыла, оперения и др. частей летательного аппарата или судна, предназначенный для придания им формы профиля. Нервюры закрепляются на продольном силовом наборе (лонжероны, кромки, стрингеры), являются основой для закрепления обшивки.

**Стабилизатор** – аэродинамическая поверхность, обеспечивающая устойчивость, управляемость и балансировку самолёта в полёте.

### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Авиамоделирование и школьный квадрокоптер**» является программой **технической направленности**.

### **Уровень освоения программы**

Уровень освоения программы «**Авиамоделирование и школьный квадрокоптер**» – базовый.

### **Актуальность образовательной программы**

**Актуальность программы «Авиамоделирование и школьный квадрокоптер»** заключается в том, что авиамоделизм помогает профессиональному самоопределению, пробуждает техническую мысль и прививает разнообразные технические навыки.

Программа предусматривает решение проблем регионов РФ на раннем этапе в области ранней профориентации подрастающего поколения для сокращения кадрового дефицита субъектов по инженерным-техническим специальностям как гражданским, так и военным.

Актуальность заключается в том, что программа позволяет осуществить социальный заказ воспитанников и родителей, активизировать познавательную деятельность детей, реализовать их интерес к выбранному направлению, авиамоделизм помогает профессиональному самоопределению, пробуждает техническую мысль и прививает разнообразные технические навыки. Программа лично - ориентирована и составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него.

## **Педагогическая целесообразность образовательной программы**

Программа «**Авиамоделирование и школьный квадрокоптер**» составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской, изобретательской деятельности при выполнении проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки.

Курс включает в себя материал, выходящий за рамки программы школы по естественно научным предметам, имеет прикладной характер.

Изучение курса окажется полезным, поможет в освоении всех дисциплин школы не только естественно научных, но и гуманитарных, что, несомненно, имеет первостепенное значение для компетентного выполнения профессиональных функций. Реализация программы курса способствует развитию логического и образного мышления, что возможно благодаря использованию графических средств.

Программа «**Авиамоделирование и школьный квадрокоптер**» обусловлена ее профориентационной направленностью, так как полученные знания, умения и навыки по программе помогут каждому ребенку в их дальнейшей жизни. Программа составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской изобретательской деятельности, выполнении проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки. Образовательная программа рассчитана на создание образовательного маршрута каждого обучающегося.

В программу включён разнообразный познавательный и развивающий материал по изучению авиамоделирования, авиастроения в стране и мире, использование компьютерных технологий и различного программного обеспечения при проектировании летальных аппаратов и их эксплуатации в различных областях человеческой деятельности. Данная программа значительно развивают образное и пространственное мышление, помогают ребёнку разбираться в технике и технологиях, знакомит с программным обеспечением и его применении в решении обучающих задач разного характера, воспитывают внимательность и аккуратность.

## **Практическая значимость образовательной программы**

В процессе обучения, обучающиеся научатся самостоятельно изготавливать летающие модели, приобретут разнообразные технологические навыки, познакомятся с конструкцией летательных аппаратов, основами аэродинамики и прочности. Работа по данной программе расширяет круг знаний, обучающихся по авиационной и модельной технике, основам аэродинамики и методике проведения несложных технических расчетов. настраивать аппаратное обеспечение БПЛА, устанавливать программное обеспечение, осваивают технологии в области обработки материалов, получают практические навыки их применения, научатся понимать принципы работы, возможностей и ограничений технических устройств, предназначенных для

выполнения поставленных задач. Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать конструкции, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя исследования и изобретательство, узнавать новое об окружающем их мире.

В результате освоения программы, обучающиеся освоят практические навыки работы с различными материалами, создавать стендовые и летательные модели для участия в соревнованиях, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

Ведущая идея данной программы - создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

#### **Принципы отбора содержания образовательной программы.**

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- *принцип доступности* – при изложении материала учитываются возрастные особенности детей, один и тот же материал по-разному преподается, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей. Материал располагается от простого к сложному. При необходимости допускается повторение части материала через некоторое время;

- *принцип наглядности* – человек получает через органы зрения почти в 5 раз больше информации, чем через слух, поэтому на занятиях используются как наглядные материалы, так и обучающие программы;

- *принцип сознательности и активности* – для активизации деятельности детей используются такие формы обучения, как занятия-игры, конкурсы, совместные обсуждения поставленных вопросов и дни свободного творчества.

#### **Отличительные особенности программы**

Отличительная особенность программы заключается в изменении подхода к обучению детей, а именно – внедрению в образовательный процесс исследовательской и изобретательской деятельности, организации коллективных проектных работ.

Структура занятий построена таким образом, что теоретические знания предшествуют практической работе обучающихся, что является наиболее продуктивным и целесообразным. Такой подход готовит кружковцев к сознательной и творческой работе над моделями, учит применять теоретические знания на практике.

Реализация программы позволит сформировать современную практико-ориентированную высокотехнологичную образовательную среду, позволяющую эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность детей.

Данная программа отличается тем, что позволяет использование для построения моделей недорогого, общедоступного материала и компьютерных технологий; простого инструмента. В программу включены для изготовления модели, которые смогут участвовать в региональных соревнованиях.

Важное место в практической работе кружка придается проведению летных испытаний моделей, тренировочных запусков и участия в соревнованиях. Значительное внимание в работе с учащимися следует уделять приобретению практических навыков работы на компьютере при решении конкретных конструкторских задач. Необходимо выработать у них отношение к компьютеру как к необходимому инструменту в повседневной работе.

### **Цель образовательной программы.**

#### **Цель программы:**

Формирование у обучающихся устойчивых soft-skills и hard-skills по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, лётная эксплуатация БАС (беспилотных авиационных систем). Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка, умение работать в команде.

#### **Задачи образовательной программы:**

##### **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 задачи:**

✓ поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;

✓ развить способность планировать свою деятельность;

✓ 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;

- ✓ развить интерес обучающихся к занятиям техническими видами спорта.

#### **Воспитательные задачи:**

- ✓ 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.
- ✓ раскрыть творческие способности, способности к техническим видам деятельности и на базе этого формирования творческой личности.

#### **Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте от 9 до 15 лет. Вид группы – профильная, постоянного состава. Принимаются все желающие. Группы являются смешанными, разновозрастными, но при их формировании и в образовательном процессе обязательно учитываются возрастные, физические и психологические особенности детей. Набор детей в объединение – свободный.

#### **Особенности организации образовательного процесса.**

Образовательный процесс осуществляется в соответствии с учебным планом и индивидуальными траекториями развития обучающихся (согласно их интересов).

Программа реализуется в рамках дополнительного образования и является бесплатной для обучающихся. Группа формируется из числа учащихся от 9 до 15 лет образовательной организации, реализующей программу. Программа предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав группы включает 10-12 человек.

#### **Формы обучения по образовательной программе:**

- Форма обучения – очная.

#### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:**

Общее количество часов в год – 68 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут. Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю – по 2 часа каждое.

#### **Объем и срок освоения образовательной программы**

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 68 часа, включая индивидуальные консультации, экскурсоводческие практикумы, тренинги, посещение экскурсий.



## Основные методы обучения

- 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.

## Программа предусматривает использование следующих форм работы

Основная форма организации образовательного процесса дополнительного образования – учебное занятие.

Программа позволяет использовать фронтальную, групповую, индивидуальную формы обучения. А также самостоятельную работу и проектную деятельность.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

- **фронтальной** - подача материала всему коллективу учеников
- **индивидуальной** - самостоятельная работа обучающихся с оказанием учителем помощи ученикам при возникновении затруднения, не уменьшая активности учеников и содействуя выработке навыков самостоятельной работы.
- **групповой** - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование

детей на создание так называемых мини-групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

***Содержание программы построено на следующих дидактических принципах:***

- отбор и адаптация материала для формирования предварительных знаний, способствующих восприятию основных теоретических понятий в базовом курсе информатики и информационных технологий, в соответствии с психофизическими возможностями, возрастными особенностями обучающихся, уровнем их знаний в соответствующем классе и междисциплинарной интеграцией;
- формирование логического мышления в оптимальном возрасте, развитие интеллектуальных и творческих способностей ребенка;
- индивидуально-личностный подход к обучению школьников;
- овладение поисковыми, проблемными, репродуктивными типами деятельности во время индивидуальной и коллективной работы на занятии, дополнительная мотивация через игру;
- соответствие санитарно-гигиеническим нормам работы за компьютером.

#### **Технологии и формы обучения**

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- свободное творчество;
- формы и методы отслеживания промежуточного результата;
- тестирование.

#### **Планируемые результаты**

Сформулированная цель реализуется через достижение образовательных результатов. Эти результаты структурированы по ключевым задачам дополнительного образования, отражающим индивидуальные, общественные и государственные потребности, и включают в себя личностные, предметные, метапредметные результаты.

#### ***Личностные результаты:***

- будет иметь представление об ответственном отношении к учению, готовность и способность, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- будет иметь представление о целостном мировоззрении, соответствующем современному уровню развития науки и общественной практики;
- будет иметь представление об осознанном и ответственном отношении к собственным поступкам;
- будет сформирована коммуникативная компетентность в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

### ***Предметные результаты:***

- Знание истории развития авиации.
- Знание основных законов аэродинамики полета модели; общепринятой в авиации терминологии.
- Понимание устройства беспилотных летательных аппаратов и их основных компонентов.
- Знание категорий беспилотных авиационных систем и авиамodelей по классам.
- Умение произвести расчет и выбор профилей крыла, для разрабатываемой модели.
- Знание этапов изготовления авиамodelей различного типа.
- Знание особенностей регулировки и управления авиамodelью.
- Знание принципа работы, конструкции, а также особенности двигателей авиамodelей.
- Знание различных типов источников питания, которые могут использоваться в БПЛА, включая батареи, топливные элементы и двигатели внутреннего сгорания.
- Знание теории воздушных винтов.
- Владение навыками изготовления воздушных винтов.
- Знание основ динамики полета радиоуправляемых моделей самолетов, квадрокоптеров.
- Владение навыками безопасного управления радиоуправляемыми моделями.
- Знание конструкции, принцип работы бортового оборудования радиоуправляемых моделей.
- Знание правил регистрации беспилотных авиационных систем, воздушного пространства, правил проведения соревнований по авиамodelьному спорту.
- Овладение навыками использования контрольно-измерительных приборов, инструментов, приспособлений, станочным оборудованием.
- Умение проектировать авиамodelи, выполнять эскизы и чертежи авиамodelей и по ним изготавливать модель.
- Умение производить работы по восстановлению внешнего вида изделия.
- Умение разрабатывать и применять рациональные приемы выполнения технологических операций.
- Знание основных технологических приемов изготовления простейших бумажных летающих моделей, планеров, самолетов, моделей ракет, мультироторных систем.
- Умение запускать простейшие модели планеров, самолетов, ракет, мультироторных систем.
- Развитие воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям.
- Умение пилотировать в режиме от первого лица.

### ***Метапредметные результаты:***

- будет стремиться самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- получит представление о владении основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- получит навыки определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- расширит умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- будет иметь представление о смысловом чтении;
- расширит представление об умении осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации; владение устной и письменной речью;
- будет сформирована и развита компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

### **Механизм оценивания образовательных результатов.**

Периодичность мониторинга достижения детьми планируемых результатов – 1 раз в полугодие. Это обеспечивает возможность оценки динамики достижений детей, сбалансированность методов, не приводящих к переутомлению учащихся.

Основная задача мониторинга заключается в том, чтобы определить степень освоения учеником программы и зону ближайшего развития учащихся.

Проведение мониторинга предполагает:

- Собеседование, позволяющее определить исходные знания учащихся;
- Наблюдение за активностью ребенка в различных ситуациях;
- прогностическое, то есть проигрывание всех операций учебного действия до начала его реального выполнения;
- пооперационное, то есть контроль за правильностью, полнотой и последовательностью выполнения операций, входящих в состав действия;
- рефлексивный контроль, обращенный на ориентировочную основу, «план» действия и опирающийся на понимание принципов его построения;
- контроль по результату, который проводится после осуществления учебного действия методом сравнения фактических результатов или выполненных операций с образцом.
- анализ продуктов детской деятельности.

Содержательный контроль и оценка результатов учащихся предусматривает выявление индивидуальной динамики качества усвоения программы ребёнком и не допускает сравнения его с другими детьми. Данные о результатах мониторинга заносятся в Портфолио учащегося.

### ***Критерии и нормы оценки результатов освоения программы***

1. Степень помощи, которую оказывает учитель обучающимся при выполнении заданий: чем помощь учителя меньше, тем выше самостоятельность учеников и, следовательно, выше развивающий эффект занятий;

2. Поведение обучающихся на занятиях: живость, активность, заинтересованность школьников обеспечивают положительные результаты занятий;

3. Косвенным показателем эффективности данных занятий может быть использование работ, выполненных учащимися на разных школьных городских и областных соревнованиях, выставка моделей.

***Текущая проверка знаний*** осуществляется без оценки в баллах. Работу ребенка учитель оценивает словесно и только положительно.

Возможны различные подходы к выбору форм контроля и оценки знаний. В качестве варианта используется защита индивидуальных проектов.

За успешное обучение, участие в защите проекта, творческих конкурсах, соревнованиях предусмотрено моральное стимулирование для учащихся: благодарственные письма, почетные грамоты, дипломы.

***Итоговое занятие*** по курсу организуется в форме круглого стола, на котором происходит презентация выполненных учащимися работ и их обсуждение.

### ***Формы подведения итогов реализации образовательной программы***

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводятся: входящий, текущий, промежуточный и итоговый виды контроля.

***Входящая диагностика*** осуществляется при комплектовании группы в начале учебного года. Цель - определить исходный уровень знаний учащихся, определить формы и методы работы с учащимися. Формы оценки – анкетирование, собеседование.

***Текущая диагностика*** осуществляется после изучения отдельных тем, раздела программы. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения практических - творческих работ. Анализируются отрицательные и положительные стороны работы, корректируются недостатки. Контроль знаний осуществляется с помощью заданий педагога дополнительного образования (тесты, викторины); взаимоконтроль, самоконтроль и др. Они стимулируют работу учащихся.

***Промежуточный контроль*** осуществляется в конце первого полугодия учебного года. Форма подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы: итоговая аттестация по окончании курса обучения в форме выполнения самостоятельной работы.

***Итоговый контроль*** проводится в виде промежуточной (по окончании каждого года обучения) или итоговой аттестации (по окончании освоения программы).

***Формы оценки:*** проектная или исследовательская работа, участие в конкурсах, соревнованиях, проектах. Теоретические знания оцениваются

через творческие и зачетные работы после изучения каждого раздела и в конце учебного года. Предметная диагностика проводится в форме творческих заданий, тестирования.

Обучающиеся участвуют в различных выставках и соревнованиях муниципального, регионального и всероссийского уровня. По окончании модуля обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

### **Организационно-педагогические условия реализации образовательной 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, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

### **Материально-технические условия (обеспечение)**

#### ***Оборудование и инструменты:***

- кабинет, специально оборудованный для занятий авиамоделизмом, соответствующий Санитарно-эпидемиологическим требованиям к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41)

1. Верстаки слесарные и столярные.
2. Станки сверлильные, токарные по дереву и металлу, фрезерный.
3. Наборы инструментов (ручной и электроинструмент) по дереву и металлу.
4. Материалы для постройки моделей.
5. Подсобные материалы: клей столярный, наждачная бумага, картон, краски, гвозди, шурупы, саморезы и т.д.

6. Терморезак для обработки пенопласта.
7. Симулятор для изучения основ управления радиоуправляемых моделей.
8. Авиамодели, стендовые модели, тренировочные модели

### **Информационное обеспечение:**

1. Все о конструировании, в помощь конструктору, советы бывалых рационализаторов, статьи с чертежами для детского и взрослого творчества, сделать своими руками, самоделки, советы, рецепты, техническое творчество <http://www.freshdesigner.ru/aviatechnics.htm>
2. Радиоуправляемые Авиамодели <http://rc-aviation.ru/>
3. Модели самолетов, авиамодели, чертежи авиамodelей, авиамodelирование <https://masteraero.ru/>
4. Aviamodelka.ru – клуб авиамodelистов - самодельщиков <http://aviamodelka.ru/>
5. Авиамodelный информационный сайт <http://www.avmodels.ru/>
6. Мир авиамodelизма <https://aviamodeling.ru/>
7. Большая авиационная энциклопедия <http://airwar.ru/>
8. Русский авиамodelный сайт <http://skyflex.air.ru/>

### **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. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из моделей (на выбор).
2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему моделей.
3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему моделей. 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.

### **Методическое обеспечение**

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео – записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике;
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной общеобразовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **1 год обучения (68 часа, 2 часа в неделю)**

#### **1. Введение (2 ч.)**

**Теория:** История развития авиамоделизма. Состояние авиамодельной техники на современном этапе. Мировые производители оборудования и комплектующих для занятия авиамоделизмом. Цели, задачи и содержание работы в предстоящем учебном году. Требования техники безопасности при работе в мастерской, «Правила поведения детей на занятиях», «Инструкция по соблюдению правил дорожного движения для обучающихся». Входное тестирование.

**Практика:** Знакомство с инструментами и материалами, постоянно используемыми в моделизме. Безопасные приёмы работы.

#### **Раздел 2. Основы аэродинамики (5 ч.)**

**Теория:** Воздух и его основные свойства. От чего зависит сопротивление воздуха. Почему и как возникает подъёмная сила, закон Бернулли. Крыло и его характеристики: профиль, размах, хорда, форма крыла в плане, удлинение, угол атаки и установочный угол. Устойчивость и управляемость самолёта, от чего они зависят. Центр тяжести самолёта.

**Практика:** Знакомство с компьютерным тренажёром (симулятором). Запуск программы, знакомство с органами управления и настройками. Как влияют на характер полёта виртуальной модели те или иные изменения в настройках и аэродинамической схеме самолёта. Опрос/результат тренажера.



### **Раздел 3. Простейшие радиоуправляемые модели самолётов (30 ч.)**

**Теория:** Основные классы радиоуправляемых авиамodelей: пилотажные, гоночные, копии, планера, модели воздушного боя. Их разновидности и подклассы. Технические требования к моделям различных классов, их отличия и чем это обусловлено. Пилотажные модели классов F3A и F3P, их сходство и их различия.

Основные узлы самолёта и модели. Фюзеляж, крыло, стабилизатор, киль, шасси, винтомоторная группа. Варианты аэродинамических схем самолёта: моноплан, биплан, «летающее крыло», «утка» и т.д. Варианты винтомоторной группы: с тянущим винтом, с толкающим винтом, с электродвигателем, с ДВС.

Основные органы управления самолёта: руль высоты, руль направления, элероны. Основные принципы действия управляющих поверхностей. Аппаратура управления.

Основные блоки: передатчик, приёмник, сервоприводы. Передатчики, разновидности пультов управления, диапазоны частот, каналы передачи. Назначение джойстиков и переключателей. Источники питания и зарядные устройства. Приёмники, разновидности, сменные кварцы, схема подключения каналов, источники питания. Сервоприводы (рулевые машинки), их разновидности, характеристики, схемы подключения, варианты подсоединения рулевых тяг.

Электродвигатели, их разновидности, составные части, характеристики. Регуляторы хода, разновидности, характеристики, схемы подключения. Ходовые аккумуляторы, их виды, характеристики, особенности эксплуатации.

Промежуточная аттестация (практическая работа).

**Практика:** Изготовление простейшей радиоуправляемой модели самолёта с электродвигателем.

### **Раздел 4. Спортивно-тренировочная работа (29 ч.)**

**Теория:** Правила проведения соревнований. Особенности правил для различных классов моделей. Правила проведения соревнований по радиоуправляемым моделям категории F3A. Технические нормы. Описание манёвров. Пилотажные комплексы. Руководство для судей. Начальный пилотажный комплекс С-11. Полётная зона. Расположение фигур. Фигуры комплекса С-11. Критерии оценки качества выполнения фигур.

**Практика:** Отработка элементов комплекса С-11 на компьютерном тренажёре. Тренировка комплекса С-11 на тренировочных запусках. Регулировка, обслуживание, апгрейд и ремонт модели в процессе эксплуатации. Участие в квалификационных клубных соревнованиях.

Подготовка и участие в городских и областных соревнованиях.

### **Раздел 5. Обобщение (2 ч.)**

Обобщение и итоговая аттестация. Выставка моделей.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Раздел/ Тема	Всего часов	Кол-во часов		Формы аттестации/ контроля
			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Беседа-опрос/ Анкетирование
2	Раздел 2. Основы аэродинамики	5	2	3	Опрос/результат тренажера
3	Раздел 3. Простейшие радиоуправляемые модели самолётов	30	3	27	Опрос/результат тренажера/ готовая работа
4	Раздел 4. Спортивно-тренировочная работа	29	4	25	Опрос/результат тренажера/готовая работа
5	Раздел 5. Обобщение	2	1	1	Опрос/результат тренажера
<b>ИТОГО</b>		<b>68</b>	<b>11</b>	<b>57</b>	

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Авиамоделирование и школьный квадрокоптер»
1.	Начало учебного года	1 сентября
2.	Продолжительность учебного периода	34 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	1 раз в неделю по 2 часа
5.	Количество часов	68 часа
6.	Праздничные дни	4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 23 февраля, 8 марта, 1-2 мая, 8-9 мая.
7.	Окончание учебного года	31 мая
8.	Период реализации программы	01.09.2023-31.05.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Занятия по данной программе позволяют воспитывать у обучающихся дух коллективизма, прививает целеустремлённость, развивает внимательность, интерес к технике и техническое мышление. Готовить подрастающее поколение к конструкторско-технологической деятельности – это значит учить наблюдать, размышлять, представлять, фантазировать и предполагать форму, устройство (конструкцию) изделия.

Техническое моделирование и конструирование школьников формирует познавательные интересы, самостоятельность их мышления, удовлетворение потребностей в труде и подготовку к свободному, осознанному выбору направления будущей профессиональной деятельности. Важно создать условия для развития личности каждого ребенка, раскрытия

его способностей к творчеству. Включить ребенка в практическую творческую деятельность, научить формировать стоящие перед ним задачи и находить целесообразные варианты их решения, получить желаемый результат. Обучать и воспитывать с учетом их возраста, различной степени подготовки, способностей, характера, условий жизни.

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) Здоровье сберегающее 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.

**Формы** воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

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

**Планируемый результат:** повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных конструкций; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

В соответствии с основными принципами государственной политики в сфере образования воспитательная работа осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

**Гражданско-патриотическое** - формирование основ гражданственности (патриотизма) как важнейших духовно-нравственных и социальных ценностей, готовности к активному проявлению профессионально значимых качеств и умений в различных сферах жизни общества.

**Нравственное и духовное воспитание** – обучение обучающихся пониманию смысла человеческого существования, ценности своего существования и ценности существования других людей.

**Воспитание положительного отношения к труду и творчеству** – формирование у обучающихся представлений об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности, общества и государства.

**Интеллектуальное воспитание** – оказание помощи в развитии в себе способности мыслить рационально, эффективно проявлять свои интеллектуальные умения в окружающей жизни.

**Здоровьесберегающее воспитание** – демонстрация значимости физического и психического здоровья человека; воспитание понимания важности здоровья для будущего самоутверждения; обучение правилам безопасного поведения обучающихся на улице и дорогах.

**Социокультурное и медиакультурное воспитание** – формирование у обучающихся представлений о таких понятиях как «толерантность», «миролюбие», «гражданское согласие», «социальное партнерство», развитие опыта противостояния таким явлениям как «социальная агрессия», «межнациональная рознь», «экстремизм», «терроризм», «фанатизм» (например, на этнической, религиозной, спортивной, культурной или идейной почве).

**Правовое воспитание и культура безопасности** – формирования у обучающихся правовой культуры, представлений об основных правах и обязанностях, о принципах демократии, об уважении к правам человека и свободе личности, формирование электоральной культуры.

**Воспитание семейных ценностей** – формирование у обучающихся ценностных представлений об институте семьи, о семейных ценностях, традициях, культуре семейной жизни.

**Формирование коммуникативной культуры** – формирование у обучающихся дополнительных навыков коммуникации, включая межличностную коммуникацию, межкультурную коммуникацию.

**Экологическое воспитание** – воспитание у обучающихся любви к родному краю как к своей малой Родине.

**Художественно-эстетическое воспитание** – обогащение чувственного, эмоционально-ценностного, эстетического опыта обучающихся; развитие художественно-образного мышления, способностей к творчеству.

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе в мастерской, правила поведения на занятиях, игра-викторина «Опасности вокруг меня» (профилактика несчастных случаев с участием детей)	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Игры на знакомство и командообразование, познавательно-	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь - май

	развлекательная игра «От улыбки станет всем светлей»			
3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию. Беседа: «С чего начинается взрослость?»	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь - май
4.	Защита проектов внутри группы. Мониторинг уровня усвоения образовательной программы, уровня воспитанности обучающимися	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь - май
5.	Подготовка и участие в творческих конкурсах и соревнованиях различного уровня. Конкурс по начальному техническому моделированию	Воспитание интеллектуально познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь - май
6.	Беседа о празднике «День защитника Отечества», «Герои Отечества – наши земляки»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
7.	Фестиваль «Весна и полет» Запуск квадрокоптеры в честь 8 марта	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
8.	Открытые занятия «Кем быть?» игра-викторина по профориентации. Всемирный день авиации и космонавтики (12.04)-беседа «Космос». Отчетная выставка творческих работ обучающихся	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Декабрь, 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, I 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. Володко А.М., Вертолёт – труженик и воин. – М., 2014

2. Голубев Ю.А., Юному авиамоделисту. – М.: Просвещение, 2015

3. Ермаков А.М., Простейшие авиамодели. – М.: Просвещение, 2013

4. Журналы: «Моделист-конструктор», «Юный техник», «Крылья Родины», «Моделяр».

5. Никитин Г.А., Баканов Е.А., Основы авиации. – М., 2016

6. Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель. – М.: Просвещение, 2015

7. Шавров В.Б., История конструкций самолётов. – М., 2014

8. Алексеевский, П.И. Робототехническая реализация модельной практико-ориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 8. - С. 51-60.

1. **Для обучающихся и родителей:**
2. Арлазоров М.С., Конструкторы. – М.: Просвещение, 2014
3. Гаевский О.К., Авиамоделирование. – М.: Просвещение, 2015
4. Журналы: «Моделист-конструктор», «Юный техник», «Крылья Родины», «Моделяр».
5. Пантюхин С.П., Воздушные змеи. – М., 2015
6. Яковлев А.С., Советские самолеты. – М.: Просвещение, 2014
7. Галатонова Т.Е. Стань инженером // Т.Е. Галатонова // Галактика, 2019.

### **Интернет-ресурсы:**

<https://make-3d.ru/articles/chto-takoe-3d-ruchka/>  
[http://3dtoday.ru/wiki/3d\\_pens/](http://3dtoday.ru/wiki/3d_pens/)  
<https://mysku.ru/blog/china-stores/30856.html>  
<https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/284340/>  
<https://habrahabr.ru/company/masterkit/blog/257271/>  
<https://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ruchek>  
<http://www.freshdesigner.ru/aviatechnics.htm>  
<http://rc-aviation.ru/>  
<https://masteraero.ru/>  
<http://aviamodelka.ru/>  
<http://www.avmodels.ru/>  
<https://aviamodeling.ru/>  
<http://airwar.ru/>  
<http://skyflex.air.ru/>