

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
«ЮНОСТЬ»**

Адрес: Россия, 141300, Московская область, г. Сергиев Посад, проезд Новозагорский, д. 3А тел: (496) 540-49-38 e-mail: unostcdtt@mail.ru

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
от «24» августа 2017 г.
Протокол № 56

Утверждаю:

Директор МБУ ДО ЦДТТ «Юность»
О.Л. Краснов



Дополнительная общеразвивающая программа

технической направленности

творческое объединение

«Ракетомодельный спорт»

(Базовый уровень)

Возраст обучающихся: 7-17 лет

Срок реализации программы: 3 года

Составитель:

Карпушов Сергей Александрович

педагог дополнительного образования

г. Сергиев Посад

Оглавление

I.Комплекс основных характеристик программы.....	3
<i>1.1 Пояснительная записка.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2 Цель и задачи программы</i>	<i>9</i>
<i>1.3 Содержание программы</i>	<i>10</i>
Учебно – тематический план 1 года обучения .	10
Содержание программы 1 года обучения	10
Учебно – тематический план 2 года обучения .	15
Содержание программы 2 года обучения	16
Учебно – тематический план 3 года обучения	19
Содержание программы 3 года обучения	19
<i>1.4 Планируемые результаты.....</i>	<i>22</i>
II. Комплекс организационно-педагогических условий.....	27
<i>2.1 Календарный учебный график</i>	<i>27</i>
<i>2.2 Условия реализации программы</i>	<i>28</i>
<i>2.3 Формы аттестации/контроля</i>	<i>29</i>
<i>2.4 Оценочные материалы.....</i>	<i>30</i>
<i>2.5 Методические материалы.....</i>	<i>31</i>
Список литературы	39
Приложение 1.....	41

I. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Ракетное моделирование – это работа по созданию ракет в исследовательских или спортивных целях.

Технические виды спорта являются уникальным направлением творческой деятельности, они соединяют в себе науку, технику, спорт, а также учат творчески мыслить и изобретать, применять полученные знания на практике. Поддержка технического творчества дает возможность на распространение наиболее приемлемых и результативных технологий, форм организации учебно-воспитательной деятельности через семинары и индивидуальные консультации, разработку экспериментальных программ, развитие научного пространства методической службы в муниципальной системе образования.

Направленность образовательной программы – спортивно-техническая. Главным образом программа направлена на подготовку спортсменов – юношей для выступления на соревнованиях различного уровня – от муниципального до международного масштаба..

Краткая характеристика предмета

Ракетомоделизм – конструирование и постройка моделей летательных аппаратов, моделей ракет, в технических и спортивных целях. Всё лучшее и передовое, что накоплено и разработано человечеством за века своего существования впитали в себя современная наука и промышленное производство ракетно-космических аппаратов.

Ракетно-космическая отрасль играет ведущую роль в обеспечении военно-экономической безопасности, оказывая существенное влияние на уровень военного, экономического, научного потенциалов России.

Известно, что знаменитые конструкторы ракет и самолетов в детстве увлекались ракетно- и авиамоделированием. Так, например, Сергей Павлович Королев – самый известный конструктор ракетноносителей в мире, в детстве занимался в авиамodelьном кружке ОСОАВИАХИМ. А Александр Сергеевич Яковлев – советский авиаконструктор – в школе был активистом радио- и авиамodelьных кружков.

Актуальность программы

В настоящее время в связи с развитием в стране новых социально-экономических отношений техническое (научное и спортивное) творчество учащихся приобретает особую значимость.

Программа написана для обычных детей и рассчитана на то, что занятия в данном объединении помогут школьникам в развитии их технические, познавательные и творческие способности, разовьют навыки самостоятельного, творческого труда по конструированию, постройке и запуску моделей ракет, познакомят юных ракетомodelистов с основами ракетостроения и самолетостроения.

Программа выстроена таким образом, что ребята могут увидеть результат своего труда, при этом каждый этап работы на занятиях является новой ступенькой, позволяющей обучающимся чувствовать движение вперед.

На занятиях ракетомodelным спортом с помощью конструирования летающих моделей можно не только понять, как устроены и действуют летательные аппараты, глубже изучить законы физики и механики, но и проводить исследования в области аэродинамики, устойчивости и прочности летательных аппаратов.

Именно на занятиях ракетомodelизмом вырастают и воспитываются будущие исследователи и конструкторы. Вместе с тем, ракетомodelный спорт является одним из наиболее популярных технических видов спорта.

Программу отличает своевременность предлагаемого материала. Сочетание теоретического и практического курса обеспечивает широкие возможности в выборе методов работы, что, несомненно, будет способствовать творческому и интеллектуальному развитию ребят. В целом, программа может вызвать повышенный интерес к предмету и профессиям, связанным с ракетостроением.

Создание моделей ракет способствует расширению знаний по ряду предметов школьной программы (технология, физика, геометрия), развивает творческие способности, любознательность, изобретательность, воспитывает терпеливость и настойчивость в преодолении трудностей.

Один из путей актуализации идеи свободного выбора деятельности в дополнительном образовании детей - изучение возможностей метода проектов, который успешно применяется в различных педагогических системах. Педагогический эффект данного метода основывается на том, что проектная деятельность мотивируется решением лично - значимой проблемы ребенка. Это является

предпосылкой самостоятельного выбора учащимися направления и характера их деятельности.

Глобальные изменения, происходящие в общественной жизни, требуют развития новых способов образования и педагогических технологий, имеющих дело с индивидуальным развитием личности, творческой инициативой, навыка самостоятельного движения в информационных полях, формирования у обучающихся универсальных умений ставить цели и решать задачи для разрешения возникающих в жизни проблем — профессиональной деятельности, самоопределения, повседневной жизни. Акцент переносится на воспитание подлинно свободной личности, формирование у детей способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения и чётко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных по составу и профилю группах, быть открытыми для новых контактов и культурных связей.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью данной программы является то, что на занятиях создаются условия, благодаря которым ребята проектируют, конструируют стендовые и летательные модели для участия в соревнованиях.

Новизна программы заключается в использовании информационных технологий в спортивном техническом творчестве; комплексности получаемых технических знаний, что обусловлено потребностями изготовления самых современных спортивных моделей, в практическом использовании современных конструкционных материалов.

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него.

Особенности данной программы проявляются в оказании помощи школе и родителям в воспитании ребенка, способного принимать решения и отвечать за них, создавать условия для удовлетворения потребностей ребенка в техническом развитии, самовыражении и самоутверждении в честной спортивной борьбе.

Организация учебного процесса поставлена так, чтобы обучающиеся сумели усвоить теоретические знания и в дальнейшем на практике воплотили их в действие.

Последовательность тем программы обеспечивает постепенный переход от простого – к сложному, дает возможность постепенно раскрыть элементы конструкции и законы, относящиеся к летательным аппаратам.

Адресат программы

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 8 – 16 лет, так как занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту. Набор в группу: свободный. Специальной подготовки не требуется. Оптимальное количество детей в объединении для успешного освоения программы – 8-12 человек.

Возраст детей в группе *первого года* обучения (**базовый уровень**) от 8 до 12 лет.

Группа *второго года* обучения (**базовый уровень**) набирается из детей от 10 до 14 лет, прошедших обучение первого года.

Группа *третьего года* обучения (**базовый уровень**) рассчитана на обучающихся от 12 до 16 лет, а также ребят, прошедших обучение первого и второго годов обучения, достигших спортивных результатов.

Авиамоделистам 2-го и 3-го годов обучения при необходимости разрешается приходить на занятия 1-го года обучения, где они, являясь примером в работе и поведении, строят свои модели и помогают педагогу.

Объем и срок программы

Данная программа реализуется в течение трех лет, которые соответствуют образовательным уровням: первый год обучения – базовый уровень, начальное обучение; второй и третий годы обучения – базовый уровень, углубленное изучение; закрепление и совершенствование полученных знаний.

Дальнейшее обучение возможно для обучающихся, освоивших полный курс обучения по данной программе, достигших спортивных результатов, получивших спортивные разряды и занявших место в команде авиамодельного объединения.

Программа *первого года* обучения (**базовый уровень**) охватывает круг первоначальных знаний и навыков, необходимых для изготовления и запуска не-

сложных моделей ракет, усвоение этики общения в результате работы в объединении и участия в соревнованиях. Основная задача теоретических занятий - объяснить в основных чертах конструкцию, принцип действия летающего аппарата, не вникая во второстепенные детали, познакомить с историей развития космонавтики и авиации. Время обучения **4 часа в неделю** (два раза в неделю по 2 часа), 16 часов в месяц, **144 часа в год**.

Программа *второго года обучения (базовый уровень)* направлена на расширение знаний по ракетной и авиамодельной технике, по основам аэродинамики и методике несложных технических расчетов. Основная задача теоретических занятий – расширить знания по физике полета, аэродинамике моделей и технике моделирования при постройке летающих моделей ракет. В практической деятельности посильность занятий координируется с личностными возможностями обучающихся. Время обучения **6 часов в неделю** (три раза в неделю по 2 часа), 24 часа в месяц, **216 часов в год**. Программа обучения имеет определенную направленность, требующую определенных навыков и знаний.

В группе *третьего года обучения (базовый уровень)* решаются задачи максимального развития творческих и спортивных способностей обучающихся. Это достигается путем расширения и закрепления знаний по ракетной и авиамодельной технике, по основам аэродинамики. Обучающиеся самостоятельно рассчитывают модели, отработывают технологию их изготовления, строят модели и принимают участие в соревнованиях по ракетомодельному спорту. Время обучения **6 часов в неделю** (три раза в неделю по 2 часа), 24 часа в месяц, **216 часов в год**.

Год обучения	Общее количество часов	Количество часов в неделю	Количество занятий в неделю
1	144	2	2
2	216	2	3
3	216	2	3

Формы обучения и виды занятий по программе

Основной организационной формой обучения по данной программе является *учебное занятие*.

Форма занятий:

- занятия лекционного типа с демонстрацией таблиц, фотографий, слайдов видеофильмов и другого иллюстративного материала;
- групповая практическая работа;
- самостоятельная работа при постройке моделей;
- самостоятельная работа с литературой;
- выездные соревнования,
- занятие в мастерской
- индивидуальные консультации;
- групповые консультации;
- творческая лаборатория;
- экскурсия на аэродром;
- внутренние соревнования;
- отчетная выставка.

Освещение теоретического материала проводится в виде кратких лекций, бесед, дискуссий. Рассмотренные вопросы закрепляются во время практических занятий, тренировок, при обсуждении результатов полётов. Для выравнивания уровня теоретической подготовки моделистов часто приходится прибегать к индивидуальной форме работы вследствие различия уровня общеобразовательной подготовки обучающихся.

Практические занятия по основным темам начинаются с общего занятия, на котором даются общие сведения о строящейся модели, её конструкции, материалах и способах их обработки. Далее, как правило, занятия переходят на индивидуальную форму. Дифференциация обуславливается различием направлений в работе моделистов, разными навыками и умениями при работе с материалами и инструментами. Завершающим этапом практической работы моделистов является освоение запуска и регулировки моделей (в поле, на аэродроме), получение навыков управления моделью в различных погодных условиях и в условиях, приближённых к условиям соревнований.

Практические занятия позволяют обучающимся проявить и развить свои творческие способности и художественный вкус. Теоретические занятия способствуют развитию внимания. Программа предусматривает изменение расписания в отдельные месяцы с целью участия в мероприятиях.

1.2 Цель и задачи программы

Данная образовательная программа **ставит целью:** создание условий для индивидуального развития творческого потенциала обучающихся через занятия авиамодельным творчеством формирование у обучающихся интереса к техническому творчеству

В соответствии с целью, поставленной данной образовательной программой, выделяется ряд **педагогических задач**, которые предстоит решить в ходе реализации программы.

Обучающие (предметные)

Базовый уровень

- сформировать у обучающихся базовые знания по ракетному моделированию;
- познакомить обучающихся с основами аэродинамики;
- расширить и углубить знания по истории космонавтики и авиации;
- предоставить возможность научиться основам работы на станках;
- научить создавать рабочий чертеж моделей, в том числе с помощью компьютерного моделирования (программа Компас, Автокад)
- сформировать умения и навыки по созданию и конструированию моделей-копий.

Воспитательные (личностные)

- воспитывать уважение к труду и людям труда,
- воспитывать волю, стремление к победе,
- воспитывать чувство самоконтроля
- воспитывать гражданские качества личности, интерес к общественной жизни, стремление помогать, патриотизм, чувство долга
- содействовать формированию этических и нравственных качеств личности, таких как честность, правдивость, добросовестность, трудолюбие, взаимовыручка, аккуратность, бережливость, терпение, умение радоваться успехам товарищей и противостоять неудачам.

Развивающие (метапредметные)

- способствовать развитию у детей технического мышления

- способствовать мотивации обучающегося к познанию, занятиям техническим творчеством;
- способствовать выявлению и развитию у обучающихся технических способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности (*базовый уровень*).
- способствовать развитию у ребят изобретательности, конструкторского мышления, выдумки, смекалки
- способствовать развитию интереса к технике и конструированию;
- способствовать развитию конструкторских и инженерных навыков;
- способствовать развитию у обучающихся самосознание, познавательные и профессиональные интересы.
- создавать условия для саморазвитию обучающихся,
- обучить обучающихся планированию своей работы;
- способствовать начальной профориентации обучающихся.

1.3 Содержание программы

Учебно – тематический план 1 года обучения (144 часа)

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов		
		Теор.	Практ.	Всего
1.	Вводное занятие.	2		2
2.	Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем.	4	32	36
3.	Параюты для моделей ракет. Термозащита.	2	16	18
4.	Ленты (стримеры) и другие системы спасения модели ракет.	2	8	10
5.	Реактивные двигатели. Микроракетный двигатель твердого топлива для моделей ракет.	2	4	6
6.	Метеорология. Необходимые метеорологические условия для полета моделей ракет.	2		2
7.	Теория полета моделей ракет.	2		2
8.	Наземное оборудование для запуска моделей ракет.	2	4	6
9.	Бортовая и наземная пиротехника.	2	2	4
10.	Модель ракеты с лентой.	6	36	42
11.	Запуски моделей ракет.		8	8
12.	Подготовка и проведение соревнований.	2	4	6

13.	Заключительное занятие.	2		2
	Итого:	30	114	144

Содержание программы 1 год обучения (144 часа)

1. Вводное занятие.

Теоретические понятия. Правила безопасности труда и поведения в объединении. Цели и задачи объединения. Ознакомление с планом, материально-технической базой. Современные ракеты, роль отечественных ученых в развитии мировой ракетной техники. (2 часа)

2. Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем.

Теоретические понятия. Основные элементы ракеты и технические требования к ним. Компоновка ракеты. Материалы и инструменты, применяемые в ракетном моделизме. Понятие о технической эстетике. История ракетного оружия. (4 часа)

Практические работы. Технологические приемы и варианты изготовления отдельных частей моделей. Сборка модели. Покраска и отделка модели. (32 часа)

3. Парашюты для моделей ракет. Термозащита.

Теоретические понятия. Изобретатель парашютов Г.Е. Котельников. Виды парашютов. Простейший расчет скорости и времени снижения модели на парашюте. Применяемые материалы. Система выброса парашюта. Современные парашюты. (2 часа)

Практические работы. Раскрой и изготовление парашюта. Изготовление строп, фал, амортизатора. Сборка и укладка парашюта. Изготовление термозащиты и отстрела парашюта. Испытание парашюта. Сбросы. Замер высоты, времени парашютирования. Сравнение с расчетными данными. Правила безопасности труда. (16 часов)

4. Ленты (стримеры) и другие системы спасения.

Теоретические понятия. Лента, ротор на режиме авторотации, крыло, воздушный шар и другие системы. Их виды. Простейший расчет скорости и времени снижения модели. Применяемые материалы. Место применения этих систем в моделизме. Системы выброса и защиты. (2 часа)

Практические работы. Изготовление ленты и ротора. Сборка и укладка. Изготовление системы термозащиты. Система отстрела. Испытание системы. Замер высоты и времени полета. Сравнение с расчетными данными. Правила безопасности труда. (8 часов)

5. Реактивные двигатели. Микроракетный двигатель твердого топлива для моделей ракет.

Теоретические понятия. Понятие о реактивной силе. Реактивное движение в природе. Классификация современных ракетных двигателей. Реактивные двигатели на моделях ракет. Безопасность при работе с микроракетным двигателем твердого топлива. (2 часа)

Практические работы. Установка двигателя на модель ракеты. Способы крепления двигателя. Запуск двигателя на стенде и стартовом устройстве. (4 часа)

6. Метеорология. Необходимые метеорологические условия для полета моделей ракет.

Теоретические понятия. Понятие о метеорологии, метеорологические явления в природе. Метеорологические параметры. Ограничения в правилах по метеорологическим условиям. (2 час)

7. Теория полета моделей ракет.

Теоретические понятия. Аэродинамика моделей ракет. Спектр обтекания. Лобовое сопротивление и его составляющие. Устойчивость модели в полете. Центр массы и давления. Баллистические участки полета модели ракеты. (2 часа)
Определение центра массы и давления на макете.

8. Наземное оборудование для запуска моделей ракет.

Теоретические понятия. Назначение наземного комплекса для ракет различного назначения. Правила безопасности труда при работе с наземным оборудованием и при запуске моделей ракет. Схемы и конструкции наземного оборудования. (2 часа)

Практические работы. Изготовление наземного оборудования для запуска моделей ракет. Демонстрационные полеты. (4 часов)

9. Бортовая и наземная пиротехника.

Теоретические понятия. Бортовые пирозамедлители, вышибные навески, системы, передающие последовательные и параллельные команды. Наземная пиротехника запуска моделей ракет. Правила безопасности труда. (2 часа)

Практические работы. Изготовление пироэлементов, их срабатывание. (2 часов)

10. Изготовление модели с лентой на соревнования

Теоретические понятия. Схема модели ракеты с лентой. Развесовка модели.

Практические занятия. Разработка и изготовление шаблонов для модели. Изготовление частей модели. Сборка модели. Изготовление систем спасения. Способы укладки систем спасения в корпус модели.

11. Запуски моделей ракет.

Практические работы. Правила безопасности на старте. Порядок работы и дисциплина на старте. Запуск моделей ракет. Контроль полета модели ракет. Определение результатов полета. Разбор полетов. (8 часов).

12. Подготовка и проведение соревнований.

Теоретические понятия. Правила. Технический контроль моделей для участия в соревнованиях. (2 часа)

Практические работы. Проектирование и изготовление тары для перевозки моделей ракет. Оформление технической документации для участия в соревнованиях. Правила безопасности. Обеспечение стартов. Распорядок дня. Техническая конференция. Разбор полетов. (4 часов)

12. Заключительное занятие.

Подведение итогов работы кружка за год. Итоговая выставка. Конференция с участием специалистов по ракетной технике. (2 часа)

Этапы педагогического контроля

Какие умения и навыки контролируются	Сроки	Методы контроля
Знание простейших чертежных инструментов и умение использования их в работе.	Сентябрь	Опрос, практическое задание
Работа с ножницами, умение выполнять простейшие чертежи	Январь	Тесты
Умение запускать простейшие модели ракет	Май	Тренировочные полеты

Учебно – тематический план 2 года обучения (216 часов)

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов		
		Теория	Практ.	Всего
1.	Вводное занятие.	2		2
2.	Классификация моделей ракет.	2		3
3.	Методика расчета времени полета моделей ракет категорий S-3 и S-6. Особенности конструкции. Материалы.	8	32	40
4.	Аэродинамика малых скоростей тел вращения.	4		4
5.	Расчет надежности модели ракеты. Компонировка.	4		4
6.	Подготовка и участие в районных соревнованиях	4	4	8
7.	Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет категорий S-1 по компьютерной программе. Особенности конструкции. Материалы.	4	30	34
8.	Баллистика полета моделей ракет.	6	2	9
9.	Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней.	2	18	20
10.	Изготовление моделей класса S3 и S6 для участия в соревнованиях	4	46	50
10.	Тренировочные запуски моделей ракет.		6	6
11.	Подготовка и проведение соревнований.	4	30	34
12.	Заключительное занятие.	2		2
	Итого:	144	168	216

Содержание программы 2 года обучения (216 часов)

1. Вводное занятие.

Теоретические понятия. Развитие ракетного моделизма и моделирования в России. Понятие о методе моделирования как форме научного познания. Моделирование в большой технике. Обсуждение плана работы кружка. Организационные вопросы. Правила безопасности труда. (2 часа)

2. Классификация моделей ракет.

Теоретические понятия. Параметры моделей ракет, их ограничения по правилам. Виды моделей ракет и их классификация. (2 час)

3. Методика расчета времени полета моделей ракет категорий S-3 и S-6. Особенности конструкции. Материалы.

Теоретические понятия. Проектирование. Круглый парашют в плане, лента (стример), проектирование парашюта. Парашюты различных схем: полусферические с принудительным открытием, с аэродинамическим качеством. Материалы для парашютов и лент. Окраска. Конструкция и материалы моделей ракет на время полета. Цвет модели и удобство слежения за ней. Выброс парашюта и ленты (8 часов)

Практические работы. Сборка и укладка парашюта. Изготовление моделей ракет на время парашютирования. Сбросы парашютов с грузом, испытания. Изготовление системы выброса парашюта. Запуски моделей. Разбор полетов. (32 часов)

4. Аэродинамика малых скоростей тел вращения.

Теоретические понятия. Основные понятия гидроаэродинамики. Аэродинамические подобиия и спектры обтекания. Пограничный слой. Особенности аэродинамики малых скоростей. (4 часов)

5. Расчет надежности модели ракет. Компоновка.

Теоретические понятия. Определение надежности всех систем модели. Определение суммарной надежности для последовательно срабатывающих систем. Надежность модели в зависимости от компоновки. Использование отработанных деталей и систем. (4 часов)

6. Подготовка и участие в районных соревнованиях.

Теоретические понятия. Изучение правил проведения соревнований на продолжительность полета. (4 часа)

Практические работы. Участие в соревнованиях. Подведение итогов. Определение ошибок при постройке моделей ракет. (4 часа)

7. Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет категорий S-1 по компьютерной программе. Особенности конструкции. Материалы.

Теоретические понятия. Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета. Конструктивные решения для многодвигательных нижних ступеней. Материалы, применяемые для высотных моделей ракет. (4 часов).

Практические работы. Изготовление высотных моделей ракет различных схем. Изготовление системы расстыковки ступеней, систем спасения и их выброс. Запуск моделей ракет, замеры высоты полета, получение данных для проверки расчетных параметров. Математическая отработка результатов. (30 часов).

8. Баллистика моделей ракет.

Теоретические понятия. Баллистические ракеты. Полет, участок траектории. Методы расчета. (6 часов).

Практические работы. Запуск готовых моделей ракет. Замер характерных точек траектории полета. (2 часа).

9. Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней.

Теоретические понятия. Стартовое оборудование. Понятие оконструкциях наземных комплексов в большой технике. Наземная пиротехника. Правила безопасности. (3 часа)

Практические работы. Изготовление наземного оборудования для многодвигательных нижних ступеней. Испытание. Запуски моделей ракет с многодвигательными системами. Разбор полетов. (18 часов)

10. Изготовление моделей класса S3 и S6 для участия в соревнованиях.

Теоретические понятия. Конструкция моделей ракет классов S3 и S6. Центр тяжести и центр давления. Расчет форм стабилизаторов. (4 часа)

Практические работы. Изготовление корпусов, стабилизаторов, головных обтекателей. Покрытие лаков частей модели. Сборка модели. Изготовление систем спасения. (46 часов).

11. Тренировочные запуски моделей ракет

Практические работы. Правила безопасности на старте. Порядок работы на старте. Запуски моделей ракет. Контроль полета модели ракеты. Определение результатов полета. Разбор полетов. (6 часов)

12. Подготовка и проведение соревнований.

Теоретические понятия. Правила проведения соревнований. Отбор моделей для участия в соревнованиях, подготовка запасных моделей. Изготовление тары для перевозки моделей. Оформление технической документации для участия в соревнованиях. Правила безопасности. Обеспечение стартов. Распорядок дня. Инструментальный ящик. (4 часа)

Практические работы. Запуски моделей ракет. Техническая конференция. (30 часов)

12. Заключительное занятие.

Подведение итогов работы за год. Итоговая выставка. Конференция с участием специалистов по ракетной технике. (2 часа)

Этапы педагогического контроля

Какие умения и навыки контролируются	Сроки	Методы контроля
Умение работать ручным инструментом	Сентябрь	Практическая работа
Чтение чертежей	Январь	Самостоятельная практическая работа
Умение управлять радиоуправляемой моделью самолета	Май	Соревнование

Учебно – тематический план 3 года обучения (216 часов)

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов		
		Теория	Практ.	Всего
1.	Вводное занятие.	2		2
2.	Вопросы техники безопасности.	2		2
3.	Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании.	2	4	6
4.	Классификация моделей ракет.	4	0	4
5.	Модели ракет на продолжительность и высоту полета.	4	36	40
6.	Понятие о баллистике ракет.	4	2	6
7.	Модели ракетопланов.	4	38	42
8.	Основы аэродинамики.	4	2	6
9.	Модели-копии на высоту полета (категории S5) и реализм полета (категории S7).	6	48	54
10.	Стартовое оборудование.	4	4	8
11.	Запуски моделей ракет.	0	12	12
12.	Подготовка к соревнованиям, участие.	4	28	32
13.	Заключительное занятие	2	0	2
	Итого:	142	174	216

Содержание программы 3 года обучения (216 часов)

1. Вводное занятие.

Теоретические понятия. Понятие о методе моделирования как форме познания. Обсуждение плана деятельности кружка. Организационные вопросы. (2 часа)

2. Вопросы техники безопасности.

Теоретические понятия. Ознакомление кружковцев с правилами и приемами безопасной работы инструментами, на станках и приборах. (2 час)

3. Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании.

Теоретические понятия. Физико-механические свойства материалов. Требования к материалам для моделей ракет, Разновидности материалов: бумага, древесина, пластмассы, клей. Лакокрасочные покрытия, растворители к ним. (2 часа)

Практические занятия. Подбор материалов для изготовления моделей ракет и методы их обработки. (4 часа)

4. Классификация моделей ракет.

Теоретические понятия. Категории и классы моделей ракет по Правилам соревнований в России и Правилам ФАИ. Технические требования к моделям. (4 часа)

5. Модели ракет на продолжительность и высоту полета.

Теоретические понятия. Модели на высоту полета S1 и S5. Модели на продолжительность полета S3 и S6. Разработка и изготовление моделей названных классов. Технологическая оснастка. (4 часа)

Практические занятия. Изготовление моделей на высоту и продолжительность полета. Окраска и отделка моделей. (36 часа)

6. Понятие о баллистике ракет.

Теоретические понятия. Баллистические ракеты. Полет, участки траектории. Упрощенный метод расчета баллистической кривой. (4 часа)

Практические занятия. Запуск готовых моделей ракет. Определение траектории полета. (2 часов)

7. Модели ракетопланов.

Теоретические понятия. Выбор схемы моделей. Вычерчивание чертежа. Постройка моделей ракетопланов (4 часа).

Практические занятия. Изготовление моделей ракетопланов схем "рогал-ло" или самолетной схемы. Запуск моделей (38 часа).

8. Основы аэродинамики.

Теоретические понятия. Работы Н.Е. Жуковского. Планирующий полет. Ламинарный и турбулентный потоки. Подъемная сила крыла. Лобовое сопротивление. Аэродинамическое качество. Устойчивость модели. Понятие о центровке. Механизация крыла. (4 часа)

Практические занятия. Расчет профиля крыла. (2 часа)

9. Модели-копии на высоту полета (категории S5) и реализм полета (категории S7).

Теоретические понятия. Технология изготовления моделей-копий. Технологическая оснастка (оправки, шаблоны). (6 часов)

Практические занятия. Подготовка рабочего чертежа несложного узла. Конструирование и изготовление деталей моделей. Сборка копий. Запуск весового макета модели-копии. Доводка. Окраска и отделка. (48 часов)

10. Стартовое оборудование.

Теоретические понятия. Оборудование для запуска моделей ракет: пульт управления запуском, направляющая штанга, воспламенитель. (4 часа)

Практические занятия. Изготовление стартовой установки, пульта для запуска модели ракет. Испытания, доработка. (4 часа)

11. Запуски моделей ракет.

Практические занятия. (Запуски моделей ракет на высоту, продолжительность полета, а также модели-копии можно проводить после прохождения соот-

ветствующих тем). Работа на старте. Контроль и слежение за моделями. Послеполетный разбор. (12 часов)

12. Подготовка к соревнованиям, участие.

Теоретические понятия. Конструкция моделей ракет классов S3 и S6. (4 часа)

Практические работы. Изготовление корпусов, стабилизаторов, головных обтекателей. Покрытие лаков частей модели. Сборка модели. Изготовление систем спасения. (46 часов).

13. Заключительное занятие.

Подведение итогов работы за год. Итоговая выставка. Конференция с участием специалистов по ракетной технике. (2 часа)

Этапы педагогического контроля

Какие умения и навыки контролируются	Сроки	Методы контроля
Знание основных этапов постройки моделей	Сентябрь	Практическое задание
Знание правил соревнований по ракетомодельному спорту	Январь	Экзамен
Подготовка модели к старту. Знание ТБ.	Май	Соревнование

1.4 Планируемые результаты

К числу планируемых результатов освоения программы относятся:

- **личностные результаты** – готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к учению и познанию, ценностно-смысловые установки, отражающие индивидуально-личностные позиции детей, социальные компетентности, личностные качества; сформированность основ российской, гражданской идентичности;
- **метапредметные результаты** – освоенные обучающимися универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные и коммуникативные);

- **предметные результаты** – освоенные обучающимися за время обучения в объединении учебные знания, опыт по получению нового знания, его преобразованию и применению, а также система основополагающих элементов научного знания, лежащая в основе современной научной картины мира.

В результате обучения по данной программе у выпускников будут сформированы личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия.

Сформированные универсальные учебные действия (УУД)

Личностные	Регулятивные	Познавательные	Коммуникативные
широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы; учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи; ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи. способность к самооценке на основе критериев успешности учебной деятельности; основы гражданской идентичности, чувства сопричастности и гордости за свою Родину, народ и историю, осо-	принимать и сохранять учебную задачу; учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с педагогом; планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, в том числе во внутреннем плане; учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения; осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату; адекватно воспринимать предложения и оценку взрослых, товарищей, родителей и других людей; различать способ и результат действия; вносить необходимые	осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием различной литературы, справочников (включая электронные, цифровые), в том числе в сети Интернет; осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ; использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные) для решения задач; строить сообщения в устной и письменной форме; ориентироваться на разнообразие способов	адекватно использовать коммуникативные, прежде всего речевые, средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание; владеть диалогической формой коммуникации, используя в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения; допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной; ориентироваться на позицию партнёра в общении и взаимодействии; учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

<p>знание ответственности человека за общее благополучие;</p> <p>ориентация в нравственном содержании и смысле, как собственных поступков, так и поступков окружающих людей;</p> <p>знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение.</p> <p>установка на здоровый образ жизни;</p>	<p>коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок,</p> <p>использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата.</p>	<p>решения задач;</p> <p>осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;</p> <p>устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;</p> <p>строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;</p> <p>обобщать;</p> <p>устанавливать аналогии.</p>	<p>формулировать собственное мнение и позицию;</p> <p>договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;</p> <p>строить понятные для партнёра высказывания, учитывающие, что партнёр знает и видит, а что нет;</p> <p>задавать вопросы и отвечать на них.</p>
---	---	---	--

Планируемые предметные результаты реализации программы

Требования к уровню подготовки обучающихся в конце года обучения:

	Знать	Уметь
1 год обучения	<ul style="list-style-type: none"> • правила безопасности во время работы с различными инструментами, используемыми в процессе конструирования моделей; • элементарные сведения о материалах, из которых изготавливаются модели, и инструментах, необходимых для конструирования; • начальные сведения из истории авиамоделирования; • начальные сведения из истории развития авиации и достижения авиационной техники; • минимальную понятийно-терминологическую базу, которой пользуются специалисты авиамоделисты. • обладать первоначальными знаниями и навыками необходимыми для изготовления и запуска 	<ul style="list-style-type: none"> • пользоваться инструментами, необходимыми для моделирования; • выполнять рабочие операции с бумагой; • конструировать простейшие модели по шаблонам; • владеть первоначальными графическими навыками; • испытывать новые модели и анализировать их результаты. • чертить чертежи планеров в различных масштабах. • наносить чертёж детали на заготовку • изготавливать различные отдельные узлы модели, пользуясь при этом необходимым инструментом • производить сборку, настройку и запуск метательной модели планера • владеть способами разметки про-

	<p>несложных летающих моделей.</p>	<p>стой формы на различных материалах;</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить схематические модели планеров; • строить и запускать простейший вертолет «Муха».
<p>2 год обучения</p>	<p><i>Знания 1-го года +</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • правила безопасности во время работы с различными инструментами, используемыми в процессе конструирования моделей; • технологию изготовления спортивных радиоуправляемых моделей • основы аэродинамики, • принципы действия аппаратуры управления моделями 	<p><i>Умения 1-го года +</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • работать на сверлильном и шкурильном совместно с педагогом, • работать с радиоаппаратурой, • проводить несложные технические расчеты, • изготавливать простейшие приспособления для летающих моделей, • изготавливать спортивные модели летающих моделей, • работать с летающей моделью на соревнованиях.
<p>3 год обучения</p>	<p><i>Знания 1-го и 2-го годов +</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • правила безопасности во время работы с различными инструментами, используемыми в процессе конструирования моделей; • технологию изготовления спортивных моделей классов, • основы аэродинамики для моделей необычных схем, 	<p><i>Умения 1-го и 2-го годов +</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • работать на сверлильном, шкурильном, фрезерном станках • работать с аппаратурой управления моделями, • самостоятельно проводить несложные технические расчеты, • самостоятельно изготавливать приспособления для летающих моделей, • изготавливать модели спортивных классов самолетов, • самостоятельно работать с летающей моделью на соревнованиях; • изготавливать различные отдельные узлы модели, пользуясь при этом необходимым инструментом; • производить сборку и настройку летающей модели; • запускать и регулировать летающую модель.

II. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

3-й год обучения (базовый уровень)

Продолжительность учебного года	01.09.2017 г. – 31.05.2018 г.		
Продолжительность образовательного процесса	36 недель		
Режим работы	3 раза в неделю во второй половине дня		
Выходные	Суббота, воскресенье, праздничные дни, установленные законодательством Российской Федерации		
Каникулы	01.01.2017 г. – 11.01.2017 г.		
Педагогическая диагностика	20.05.2017 г – 26.05.2017 г.		
Количество занятий	в неделю	в месяц	в год
	6	24	216

№	Название раздела	Сен.	Окт	Нояб	Дек	Янв	Февр	Март	Апр	Май	По плану
1.	Вводное занятие.	2									2
2.	Вопросы техники безопасности.	2									2
3.	Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании.	6									6
4.	Классификация моделей ракет.	4									4
5.	Модели ракет на продолжительность и высоту полета.	10	24	6							40
6.	Понятие о баллистике ракет.			6							6
7.	Модели ракетопланов.			12	24	6					42
8.	Основы аэро-					6					6

	динамики.										
9.	Модели-копии на высоту полета (категории S5) и реализм полета (категории S7).					12	24	18			54
10.	Стартовое оборудование.							6	2		8
11.	Запуски моделей ракет.								12		12
12.	Подготовка к соревнованиям, участие.								10	22	32
13.	Заключительное занятие									2	2
	Аттестация	вводная			промеж.					итоговая	
	По факту	24	24	24	24	24	24	24	24	24	216

2.2 Условия реализации программы

Обеспечение программы

Помещение, в котором проводятся занятия должно быть светлым, соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям. До начала занятий и после их окончания необходимо осуществлять сквозное проветривание помещения. В процессе обучения обучающиеся и педагог должны строго соблюдать правила техники безопасности труда.

Материально-техническое обеспечение программы

- Мебель для хранения инструментов.
- Стеллажи для хранения моделей.
- Столы и стулья для детей и педагога.
- **Инструменты:** слесарный, столярный, измерительный и электрифицированный.
- **Материалы:** бумага, картон, клей ПВА, фанера, древесина, наждачная бумага различной зернистости,, проволока.
- **Методическая литература по профилю:** журналы «Моделист-конструктор», «Моделизм – спорт и хобби», «Сделай сам», «Дети, техника, творчество».
- **Дидактические материалы:** шаблоны деталей и моделей, чертежи, схемы.

2.3 Формы аттестации/контроля

Цель проведения диагностики: сравнение результатов, достигнутых в процессе обучения с запрограммированными дополнительной образовательной программой. Входная диагностика, текущая диагностика, итоговая диагностика.

Формы проведения диагностики образовательного процесса:

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| - беседа | - практическая работа |
| - тестирование | - контрольное задание |
| - анкетирование | - творческое задание |
| - опрос | - викторина |
| - игровые формы | - самостоятельная работа |

Формы проведения диагностики:

	Цель	Формы проведения
Входная	определить уровень и качество исходных знаний, умений и навыков учащихся.	<ul style="list-style-type: none"> • беседа; • практическое задание.
Промежуточная	проверка полноты и системности полученных новых знаний и качества сформированных умений и навыков.	<ul style="list-style-type: none"> • практическая работа; • самостоятельная работа; • проектно-творческие задания; • контрольное задание. • тестовый контроль. • фронтальная и индивидуальная беседа. • участие в соревнованиях и выставках различного уровня
Итоговая	соотнесение целей и задач, заложенных в программе с конечными результатами: полученными знаниями и сформированными умениями и навыками	<ul style="list-style-type: none"> • контрольное задание • выставка • соревнования (соревнования на личное первенство, между группами, на городском и региональном уровне).

2.4 Оценочные материалы

Мониторинг учебных результатов обучающихся.

№ п/п	Оцениваемые параметры	Критерии	Методы диагностики
Теоретическая подготовка обучающихся			
1	Теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос
2	Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Собеседование
Практическая работа обучающихся			
3	Практические умения и навыки знания по основным разделам учебно-тематического плана программы	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Контрольное задание
4	Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений при работе на станочном оборудовании, правильное пользование мерительными и другими приборами, инструментом	Наблюдение и контрольное задание
5	Творческие навыки	Способность к усовершенствованию, инициатива, самостоятельность познания	Наблюдение, индивидуальные задания

Мониторинг результатов личностного развития обучающихся.

№ п/п	Оцениваемые параметры	Критерии	Методы диагностики
1	Терпение	Способность переносить конкретные нагрузки в течение определенного времени	Наблюдение
2	Воля	Способность побуждать себя к практическим действиям	Наблюдение
3	Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки	Наблюдение
4	Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	Тестирование
5	Интерес к занятиям в объединении	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы	Анкетирование
6	Конфликтность (отношение ребенка к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия)	Способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	Тестирование, наблюдение
7	Тип сотрудничества (отношение обучающегося к общим делам)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Наблюдение

2.5 Методические материалы

Перечень нормативно-правовых документов, регламентирующих образовательную деятельность педагога

1. Декларация прав ребенка.
2. Конвенция ООН «О правах ребенка».
3. Конституция Российской Федерации.
4. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации».
5. Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ в Московской области (от кафедры дополнительного образования и сопровождения детства ГБОУ ВО МО «Академия социального управления» с учетом методических рекомендаций, разработанных Министерством образования и науки Российской Федерации).

6. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
7. Постановление Правительства РФ от 04.10.2000 г. № 751 «Национальная доктрина образования в РФ на период до 2025 г.».
8. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 г. №1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22.11.2012 г. № 2148-р «Об утверждении Государственной программы «Развитие образования на 2013-2020 гг.».
10. Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей (внешкольные учреждения). Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.4.4.1251-03.
11. Указ Президента РФ от 01.06.2012 г. №761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 – 2017 гг.».
12. Указ Президента РФ от 07.05.2012 г. №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки».
13. Устав МУ ДО ЦДТ «Искатель».
14. Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
15. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ (ред. от 21.07.2014 г.) «Об образовании в Российской Федерации».

При реализации программы «Авиамоделирование» используются и традиционные **методы обучения**, и инновационные технологии:

- *репродуктивный метод* (педагог сам объясняет материал);
- *объяснительно-иллюстративный метод* (иллюстрации, демонстрации, в том числе показ видеофильмов);
- *проблемный* (педагог помогает в решении проблемы); *поисковый* (воспитанники сами решают проблему, а педагог делает вывод);

- *эвристический* (творческий поиск обучающихся[^],
- *методы развивающего обучения,*
- *метод взаимообучения,*
- *метод ступенчатого повышения нагрузок* (предполагает постепенное увеличение нагрузок по мере освоения технологии голосоведения и сценической речи),
- *метод игрового содержания,*
- *метод импровизации.*

Педагогические приемы:

- формирование взглядов (учреждение, пример, разъяснение, дискуссия);
- организация деятельности (приучение, упражнение, показ, подражание, требование);
- стимулирования и коррекции (поощрение, похвала, соревнование,
- взаимооценка и оценка);
- свободного выбора направления деятельности.

Выбор метода обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовки и опыта обучающихся. Так, на первом году занятий используется метод инструктирования. В объединениях второго и особенно третьего годов занятий применяется методы консультаций и работы с технической и справочной литературой; обучающиеся подготавливают сообщения по основным проблемам авиации.

Основной формой проведения занятий объединения являются практические работы как важнейшее средство связи теории и практики в обучении. Их цель — закрепить и углубить полученные теоретические знания учащимися, сформировать соответствующие навыки и умения.

На выбор методов обучения существенно влияет материально-техническая база объединения: наличие материалов, инструмента, оборудования.

Правильная постановка учебного процесса, сочетание разных методов обучения способствуют развитию технического мышления обучающихся и успеш-

ной работе авиамодельного объединения.

При этом в технологии овладения знаниями по данной программе выделяется ряд **существенных положений образовательного процесса**:

- обязательное формирование у детей положительной мотивации к технической и творческой деятельности;
- получение обучающимися новой информации, новых знаний при решении конкретных практических задач;
- обогащение опытом мыслительной и практической деятельности не только в ходе учебной работы, но и в условиях межличностного общения;
- обретение трудовых умений и навыков без принуждения, в ходе творческого процесса.
- в процессе обучения у детей формируются три основные группы практических умений и навыков:
 - ✓ **политехнические:** измерительные, вычислительные, графические, технологические;
 - ✓ **общетрудовые:** организаторские, конструкторские, диагностические, операторские;
 - ✓ **специальные:** работа с инструментами, с различными приборами, материалами и т.д.

Педагогические технологии

В образовательном процессе в группах обучения применяются разнообразные игровые и конструктивные технологии, обладающими высокими образовательными возможностями.

- личностно-ориентированное развивающее обучение;
- дифференцированное обучение;
- информационная технология;
- технология проектной деятельности;
- технология проблемного обучения;
- технология коллективной творческой деятельности.

Основные принципы организации учебно-воспитательного процесса:

- **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
- **Доступность.** Предусматривает соответствие объёма и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
- **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
- **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
- **Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Проектная деятельность

Поскольку проведение проектной деятельности обучающихся требует значительных ресурсных затрат (времени, материалов, оборудования, информационных источников, консультантов и пр.), формирование специфических умений и навыков самостоятельной проектной деятельности целесообразно проводить не только в процессе работы над проектом, но и в рамках традиционных занятий поэлементно. Для этого используются специальные организационные формы и методы, уделяется отдельное внимание в канве занятия. Например, проблемное введение в тему занятия, совместное или самостоятельное планирование выполнения практического задания, групповые работы на занятии, в том

числе и с ролевым распределением работы в группе.

Следующие элементы проектной деятельности нужно формировать в процессе работы над проектом и вне её:

Мыследеятельностные: выдвижение идеи (мозговой штурм), проблематизация, целеполагание и формулирование задачи, выдвижение гипотезы, постановка вопроса (поиск гипотезы), формулировка предположения (гипотезы), обоснованный выбор способа или метода, пути в деятельности, планирование своей деятельности, самоанализ и рефлексия;

Презентационные: построение устного доклада (сообщения) о проделанной работе, выбор способов и форм наглядной презентации (продукта) результатов деятельности, изготовление предметов наглядности, подготовка письменного отчёта о проделанной работе;

Коммуникативные: слушать и понимать других, выражать себя, находить компромисс, взаимодействовать внутри группы, находить консенсус;

Поисковые: находить информацию по каталогам, контекстный поиск, в гипертексте, в Интернет, формулирование ключевых слов;

Информационные: структурирование информации, выделение главного, приём и передача информации, представление в различных формах, упорядоченное хранение и поиск;

Проведение инструментального эксперимента: организация рабочего места, подбор необходимого оборудования, подбор и приготовление материалов (реактивов), проведение собственно эксперимента, наблюдение хода эксперимента, измерение параметров, осмысление полученных результатов.

При оценке успешности обучающегося в проекте или исследовании необходимо понимать, что самой значимой оценкой для него является общественное признание состоятельности (успешности, результативности). Положительной оценки достоин любой уровень достигнутых результатов. Оценивание степени сформированности умений и навыков проектной деятельности важно для педагога, работающего над формированием соответствующей компетентности у обучающегося. Можно оценивать:

степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над

проектом;

степень включённости в групповую работу и чёткость выполнения отведённой роли;

практическое использование предметных и общешкольных ЗУН;

количество новой информации использованной для выполнения проекта;

степень осмысления использованной информации;

уровень сложности и степень владения использованными методиками;

оригинальность идеи, способа решения проблемы;

осмысление проблемы проекта и формулирование цели проекта или исследования;

уровень организации и проведения презентации: устного сообщения, письменного отчёта, обеспечения объектами наглядности;

владение рефлексией;

творческий подход в подготовке объектов наглядности презентации;

социальное и прикладное значение полученных результатов.

Индивидуальная работа с обучающимися по выполнению исследовательских работ разного уровня.

Формы образовательной деятельности – групповые индивидуальные занятия, консультации, совместное с педагогом проектирование и планирование работ.

Методы диагностики – внутренняя совместная с педагогом экспертиза хода и результатов выполнения работы.

Функции – освоение нормы полного цикла исследовательской или проектной деятельности, самоопределение по отношению к проектированию и исследованию, становление исследовательских способностей, самоопределение по отношению к будущей профессиональной деятельности.

Методы освоения материала – погружение в творческий исследовательский проект.

Участники образовательного процесса – учителя, педагоги, научные руководители, обучающиеся, родители.

Такая работа ведется, начиная со второго уровня образовательных про-

грамм в рамках индивидуально-групповых занятий и, в свою очередь, имеет несколько уровней:

- выполнение исследовательской (или реферативной с элементами исследования) работы, которая при реализации образовательной программы с элементами исследований является обязательной для каждого обучающегося. Такая работа защищается, как правило, в рамках семинара учебной группы и требует минимального консультирования со стороны педагога. Основная функция – приобретение навыка (при консультационной поддержке педагога) выстраивания структуры работы, овладение методикой сбора экспериментального материала; представления работы в соответствии с требованиями;

- к участию во внешних конференциях требуется более серьезная подготовка, прежде всего, со стороны педагога, поскольку такое представление предполагает оценку внешними экспертами качества руководства исследовательскими работами в его учебной группе. При этом педагог должен выявить и смотивировать обучающегося на высказывание самостоятельной точки зрения относительно выстраивания им хода выполнения работы и подготовить к ответу на неожиданные вопросы, которые ставят ребенка на позицию самостоятельного исследователя;

- при подготовке ребят, способных претендовать на призовые места на конференциях достаточно высокого уровня требуется самостоятельность и оригинальность мышления, самостоятельное выдвижения гипотез, наличие собственных идей относительно изменения хода или методик эксперимента непосредственно в ходе его осуществления;

- и, наконец, осознанное решение продолжить образование в высшем учебном заведении избранного профиля; готовность приложить для этого соответствующие усилия, изменить свою жизнь, привычки определяет состоявшееся самоопределение обучающегося в поле профессиональных возможностей.

Список литературы
Литература для педагогов

1. Воспитание школьников во внеурочное время / Под редакцией Балясной Л.К. - М.: Просвещение, 1988.
2. Брагин В.В., Булатов Н.П., Гаршенин В.Г. и др. Техническое творчество. Пособие для руководителей технических кружков. Изд-во ЦК ВЛКСМ "Молодая гвардия", 1956 год, С, 402-462
3. Гаевский О.К. Авиамоделирование. - М., ДОСААФ. 1964.
4. Горский В. А., Кротов И.В. Программа для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. Техническое творчество учащихся. - М.: Министерство просвещения СССР, 1988.
5. Гусев Б.К., Докин В.Ф. Основы авиации. М. Транспорт, 1988.
6. Дузь П.Д. История воздухоплавания и авиации в России. М. Машиностроение, 1981.
7. Дузь П.Д. История воздухоплавания и авиации в СССР. М. 1960.
8. Ермаков А.М. Авиамодельный спорт. - М., ДОСААФ, 1969.
9. Журналы: "Моделист - конструктор", "Юный техник".
10. Зуев В.П. Модельные двигатели. - М., Просвещение, 1973.
11. Капковский Я.В. Летающие крылья. - М: ДОСААФ СССР, 1988.
12. Колотилов В.В. Техническое моделирование и конструирование. - М.: Просвещение, 1983.
13. Костенко И.К., Дёмин С.И. Советские самолёты. М. ДОСААФ, 1973.
14. Лебединский М.С. Лети модель. - М., ДОСААФ, 1969.
15. Павлов Л.П. Твоя первая модель. - М., ДОСААФ, 1979.
16. Рожков В.С. Строим летающие модели. М. Патриот, 1990.
17. Рожков В.С. Авиамодельный кружок: Пособие для руководителей кружков. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986г. – 144с.
18. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников: опыт и перспектива. - М.: Просвещение, 1983.
19. Турьян В.А. Простейшие авиационные модели. М. ДОСААФ, 1982.

Литература для детей и родителей
Литература для обучающихся

1. Горский В.А., Кротов И.В. Ракетное моделирование. - М., 1973
2. 200 моделей для умелых рук. Барта Ч., Кристалл, Санкт-Петербург, 1997.
3. Справочник по трудовому обучению: Обработка древесины и металла, электротехнические и ремонтные работы: 5 – 7 кл. / Под. ред. И.А. Карабанова. – М.: «Просвещение», 1992.
4. Муравьев Е. М. Технология обработки металла: 5 – 9 кл. – М.: «Просвещение», 1997.
5. Карабанов И. А. Технология обработки древесины: 5 – 9 кл. – М.: «Просвещение», 1996.
6. Павлова А. А., Корзинова Е.И. Графика и черчение: 7-9 кл.: Рабочая тетрадь № 1, 2. М.: «ВЛАДОС», 2000
7. Павлова А. А., Корзинова Е.И. Графика в средней школе: Пособие для учителей графики. – М.: «Владос», 1999.
8. «Что такое. Кто такой». Издательство «Педагогика», М., 1990.
9. Словарь-справочник по черчению / Сост. В.Н. Виноградов, Е.А. Василенко, А.А. Алхименок и др. — М.: «Просвещение», 1999.
10. Гервер В. А. Творческие задачи по черчению. – М.: «Просвещение», 1998
11. Береговой Г.Т. Космос - землянам. - М., 1983
12. Варваров В.А. Популярная космонавтика. – М., 1981
13. Для тех кто любит мастерить. В.О.Шпаковский, Просвещение, Москва, 1990.
14. Авилов М.Н. Модели ракет. - М., ДОСААФ.1968
15. Сделай сам. Питер Ферлин, Русская книга, Москва, 1995.
16. Журнал «Моделист-Конструктор» (1976-2011 гг. издания).
17. Колесников Ю.В., Глазков Ю.Н. На орбите космический корабль. – М., 1980.
18. Космонавтика: Энциклопедия /Под ред. В.П. Глушко /. – М., Машиностроение, 1985.
19. Марленский А.Д. Основы космонавтики. - М., 1985
20. Техническое моделирование. З.Марина, Кристалл, Санкт-Петербург, 1997.
21. Черчение. Учебник для 7 – 8 классов средней общеобразовательной школы, А.А.Ботвинников, Просвещение, Москва, 1992.

1. Электронные ресурсы:

Сайт ФРМС России <http://www.frms.ru>

Сайт «Avia-Model» <http://avia-model.com/>