

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГОРОДА РОСТОВА-НА-ДОНУ
«ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ»**

**ЦЕНТР ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ,
ТУРИЗМА И КРАЕВЕДЕНИЯ**

Принято
педагогическим советом МБУ ДО ДТДМ
Протокол №1 от 31.08.2023 г.
Одобрено
методическим советом МБУ ДО ДТДМ
Протокол № 11 от 30.08.2023 г.

Утверждаю
Директор МБУ ДО ДТДМ
_____ Е.Э. Жихарцева
Приказ № 789 от 31.08. 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Техническое моделирование»

Возрастная категория: 11-17 лет.
Срок реализации: 4 года.

Разработчик программы:
Карпушин Д.Г., педагог
дополнительного образования.
Программу реализуют:
Карпушин Д.Г., педагог
дополнительного образования.
Методическое сопровождение:
Игнатова А.С., методист.

г. Ростов-на-Дону
2023 г.

Содержание:

I. Пояснительная записка.....	3
II. Учебно-тематическое планирование.....	12
III. Содержание учебной программы.....	14
IV. Методическое обеспечение образовательной программы.....	24
V. Список литературы.....	27
VI. Приложения.....	30

I. Пояснительная записка

В Концепции развития дополнительного образования детей в Российской Федерации одним из основных направлений обозначено развитие техносферы, как одной из приоритетных сфер его инновационного развития. Развитие технического творчества обучающихся рассматривается сегодня как одно из приоритетных направлений в формировании современной, интеллектуально развитой и конкурентоспособной личности. Конструктивно-техническая деятельность способствует развитию творческой инициативы и самостоятельности, обеспечивает формирование технических способностей, рационализаторских и изобретательских умений и навыков, необходимых для обеспечения научно-технического прогресса общества.

В учреждениях дополнительного образования детские объединения технической направленности осуществляют деятельность в основном по двум направлениям – это моделирование и конструирование.

Техническое моделирование - перспективное направление дополнительного образования воспитанников и особенно актуально для Донского края, чья история неразрывно связана с историей страны, историей развития и становления авиаконструирования в России. Возможность создания авиамodelей, использующихся как в военной, так и в гражданской авиации разных периодов отечественной истории, способствует формированию патриотических качеств, расширяет кругозор, благоприятно влияет на усвоение исторического материала. Выразительность модели, особенно действующей, выполненной собственноручно, оказывает наибольшее эмоциональное воздействие на обучающегося. Такие модели всегда привлекают большое число зрителей, что создает для ребенка ситуацию успеха.

Актуальность программы обусловлена общественной потребностью в творчески активных и технически грамотных молодых людях, в возрождении

интереса молодежи к современной технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что в условиях стремительно развивающегося научно-технического прогресса возникает необходимость в обновлении форм и методов организации образовательного процесса.

Практическая значимость программы

Детское техническое творчество является главным помощником в деле развития творческого потенциала ребёнка и особенно его способности к практическому труду и творческой деятельности. В процессе изготовления технической модели обучающиеся знакомятся с историей военно-гражданской авиации, ракетостроения, основами математики, физики, черчения, геометрии; приобретают навыки работы с инструментами (столярным, слесарным и пр.), учатся составлять простые схемы и чертежи. Приобретенные на занятиях знания и умения ребята используют во время изготовления и испытания моделей. Это способствует развитию личностных качеств (аккуратности, настойчивости, трудолюбия и др.), способствуют гармоничному развитию творческой личности ребёнка и накоплению им важного практического опыта.

Новизна и особенность программы состоит в том, что её содержание разработано с учетом личностных потребностей обучающихся в познавательной и преобразовательной творческой технической деятельности, т.к. работа с моделью требует освоения специальных знаний, умений и навыков. В процессе обучения, ребята знакомятся с известными воздушными судами, погружаются в мир авиа- и ракетостроения, познавая тем самым историю своей страны. Объекты проектирования (модели летательных аппаратов) подбираются с учётом уровня подготовки и интересов обучающихся. Учащиеся реализуют свой творческий потенциал во время испытания и запуска моделей, приобретают опыт публичных выступлений во время презентации моделей на выставках и различных конкурсах.

Новизна программы заключается в применении методик и технологий, позволяющих обеспечить усвоение учебного материала детьми младшего школьного возраста; овладеть навыками самостоятельной творческой, технологической и проектной деятельности, как важными составляющими юного моделиста-конструктора. Детям предоставляется возможность объединить созданные модели в единую сюжетную композицию, использовать их в качестве объектов действующей настольной игры или статичной исторической миниатюры. Четвёртый год программы рассчитан на детей с повышенной мотивацией изучения исторических примеров развития техники, приёмов и технологий технического моделирования.

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения – базовый.

Дополненная программа «Техническое моделирование» модифицирована и разработана с использованием материалов успешно апробированных образовательных программ МБУ ДО ДТДМ «Легомир», «Роботехника» и «Основы судомоделирования».

Срок обучения: 4 года обучения.

Режим занятий: 4 часа в неделю (2 раза по 2 часа).

Всего: по 144 часа на 1,2,3 и 4 год.

Форма занятий: групповая.

Возраст обучающихся: 11 - 17 лет.

Условия набора и комплектования учебных групп: принимаются все желающие по заявлению родителей.

Цель программы: создание условий для развития и реализации интеллектуального и творческого потенциала обучающихся в процессе технического моделирования.

Задачи обучения:

Обучающие:

- формировать специальные знания, необходимые при создании технических

моделей;

- ознакомить с историей и научными достижениями в области отечественного и зарубежного ракетостроения и авиаконструирования;

- формировать технические умения и навыки технического моделирования;

- обучить технологическим приёмам изготовления моделей;

- формировать навыки работы с различными материалами, столярным и слесарным инструментами (молоток, отвёртка, ножовка, напильник, лобзик и др.);

- формировать у обучающихся основы элементарных проектных, технико-конструкторских, технологических знаний;

- формировать словарь технических терминов и понятий;

- расширять кругозор обучающихся.

Развивающие:

- развивать познавательную активность, внимание, умение сосредотачиваться, способность к самообразованию;

- развивать художественный вкус и дизайнерские способности;

- развивать коммуникативные способности личности;

- способствовать развитию логического и предпринимательского мышления;

- развивать способности планирования и рефлексии учебной деятельности.

Воспитательные:

- воспитывать уважительное отношение к отечественной истории, истории ракетостроения и авиаконструирования, чувство гордости за научные достижения в этой области;

- воспитывать волевые качества личности: усердие, трудолюбие, терпение и др.;

- воспитывать нравственные качества личности: человеколюбие, ответственность, добросовестность, порядочность, честность, чувство собственного достоинства и др.;

- пробудить любознательность и интерес к профессиям в области ракетостроения и техники;

- воспитывать культуру труда, бережное отношение к результатам своего и чужого труда.

Содержание дополненной образовательной программы «Техническое моделирование» разработано с учетом возрастных психологических особенностей детей младшего школьного, подросткового и старшего школьного возраста. Техническое моделирование способствует эффективному психофизиологическому развитию обучающихся в процессе совместной коллективной творческой деятельности по созданию конкретного, зримого творческого продукта – модели ракеты, парашюта, ротошюта и пр. Сложность любого возрастного этапа состоит в том, что он содержит в себе психологические реалии сегодняшнего дня, ценностный смысл которых во многом определяется потребностями дня завтрашнего.

Общение ребёнка младшего школьного возраста со сверстниками и взрослыми является важнейшим психологическим условием его личностного развития. Их увлекает совместная коллективная деятельность. Кооперация со сверстниками позволяет иначе воспринимать и осваивать знания, делать их своими. В процессе изготовления авиамodelей ребята приобретают уникальный опыт взаимодействия друг с другом: учатся выстраивать эффективные деловые взаимоотношения, делятся положительными эмоциями, приобретёнными знаниями, умениями и навыками. Младшие школьники 7-10 лет подвижны, любознательны, более впечатлительны и жизнерадостны. Для них характерна конкретность мышления, подражательность и, вместе с тем, неумение долго концентрировать свое внимание на чем-либо. Дети этой возрастной категории отличаются постоянным стремлением к активной практической деятельности. В эту пору высок авторитет взрослого, все его предложения принимаются и выполняются очень охотно, а суждения и оценки, выраженные в эмоциональной и доступной для детей форме, легко становятся суждениями

и оценками самих детей. Неудача вызывает у них резкую потерю интереса к делу, а успех обеспечивает эмоциональный подъем. Младших школьников захватывают игры и учебные задания, содержащие поиск неизвестного, нового знания. Самостоятельная практическая деятельность в этом возрасте выступает в качестве условия активного формирования познавательных процессов. Образовательная задача заключается в организации условий, провоцирующих детскую любознательность. Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде технического конструирования.

Подростковый возраст — остро протекающий переход от детства к взрослости. Для этого сложного возрастного периода показательные как негативные проявления (дисгармоничность в строении личности или вызывающий характер поведения по отношению к взрослым и т.п.), так и множество положительных факторов (возрастает самостоятельность, более разнообразные и содержательные отношения с другими, расширение сферы деятельности и т. д.). Подростки выходят на качественно новую социальную позицию, в которой формируется их сознательное отношение к себе как члену общества. Представления, на основании которых у подростков формируются критерии самооценки, приобретаются в ходе особой деятельности — самопознания. Круг интересов является психологической базой ценностных ориентаций подростка.

Период юности - это период социального, личностного, профессионального, духовно-нравственного самоопределения. Ведущее место у старшеклассников занимают мотивы, связанные с самоопределением и подготовкой к самостоятельной жизни, с дальнейшим образованием и самообразованием. Эти мотивы приобретают личностный смысл и становятся значимыми. В основе процесса самоопределения лежит выбор будущей сферы деятельности. Профессиональное самоопределение сопряжено с задачами социального и личностного самоопределения, с поиском ответа на вопросы: кем быть и каким быть. Учебная деятельность

становится учебно-профессиональной, реализующей профессиональные и личностные устремления юношей и девушек.

У большинства подростков и старшеклассников к моменту завершения третьего года обучения по образовательной программе «Техническое моделирование» проявляется стойкий интерес к инженерным профессиям и техническим специальностям.

Ожидаемые результаты освоения программы обучающимися.

Предметные результаты:

обучающиеся должны знать:

1. основные типы авиамоделей;
2. основные элементы конструктивных особенностей моделей парашюта, ротошюта, ракеты S-3, ракеты S-6, RC-моделей вертолётов;
3. специальную терминологию авиамоделизма;
4. основы макетирования;
5. виды материалов, применяемые в техническом моделировании;
6. технику безопасности при работе с инструментами и материалами, при проведении испытаний готовых моделей;
7. правила проведения испытаний моделей и соревнований по модельному спорту;
8. критерии оценки эффективности разработанной модели;
9. основные научные достижения и значимые исторические события в области отечественного и зарубежного авиаконструирования.

Обучающиеся должны уметь:

1. изготавливать чертежи, схемы, макеты моделей, осуществлять подготовку технологической карты на начальном этапе изготовления авиамоделей;
2. работать с различными материалами (бумагой, пенопластом, пластмассой, алюминием и др.);
3. работать со столярным и слесарным инструментами с учетом техники безопасности;
4. изготавливать простые модели RC-моделей вертолётов, коптеркара (авиакара);
5. Совершенствовать модели.

6. осуществлять рефлексию своей деятельности, регулировать авиамодели, устраняют неполадки;
7. проводить испытания авиамodelей с учетом общепринятых критериев и правил.

Личностные результаты:

1. приобретение навыков эффективной совместной работы в группе;
2. приобретение навыков эффективной межличностной коммуникации;
3. добросовестное и аккуратное выполнение практических заданий, доведение начатого дела до конца;
4. нацеленность на высокий результат своего труда;
5. развитие способности к рефлексии и адекватной самооценке;
6. приобретение опыта творческой деятельности в процессе решения практических задач технического моделирования;
7. осознание собственной профессиональной направленности и профессиональных предпочтений;
8. проявление чувства гордости за технические достижения отечественной космонавтики, ракетостроения, авиастроения;
9. осознание важности технического конструирования для человечества.

Метапредметные результаты:

1. проявление познавательного интереса к историческим событиям и научным открытиям в области физики, астрономии, космонавтики;
2. расширение и пополнение словарного запаса, обогащение речи обучающихся специальной технической терминологией;
3. развитие логического и абстрактного мышления;
4. совершенствование навыков планирования, составления анализа, обобщения и умения делать вывод;
5. совершенствование математических навыков при осуществлении необходимых математических расчетов, решении простейших конструкторских задач;
6. развитие способности к чтению и разработке схем и чертежей;

7. развитие мелкой моторики, координации движений, в процессе испытания технических моделей;
8. осознание и раскрытие собственного творческого потенциала, задатков и способностей;
9. приобретение навыков публичных выступлений во время презентации изготовленных моделей;
10. приобретение навыка аргументированно отстаивать свою точку зрения;
11. приобретение навыков выступления в качестве оппонента.

Формы подведения итогов: творческие отчёты, участие в конкурсах и фестивалях.

Работа с родителями:

проведение родительских собраний, консультаций по вопросам развития и воспитания детей, совместных праздников, детско-родительских акций.

Мероприятия воспитательного характера для обучающихся:

беседы, направленные на предупреждение негативных социальных проявлений в детско-подростковой среде, выработку общественно-одобряемых форм поведения; просмотр документальных фильмов гражданско-патриотической направленности о достижениях ученых в области авиакосмических исследований, подвигах соотечественников-космонавтов, авиаконструкторов.

II Учебно-тематическое планирование
Учебно-тематический план,
1 год обучения

№ п/п	Наименование темы	Теория	Практика	Всего
1.	Вводное занятие		2	2
2.	Педагогическая диагностика		2	2
3.	Техника безопасности (общий инструктаж)	2		2
4.	Средства индивидуальной защиты	2	2	4
5.	Изучение правил работы с модельными электродвигателями	2	2	4
6.	Изучение правил и технических основ работы с радиоаппаратурой моделей	4	14	18
7.	Страницы истории российского и зарубежного авиа- и ракетостроения	8		8
8.	Исполнительные механизмы в техническом моделировании	8	18	26
9.	Изготовление модели ракетоплана	2	48	50
10.	Испытания моделей		14	14
11.	Участие в соревнованиях, выставках технического творчества и других конкурсах		8	8
12.	Итоговое занятие	2	2	4
13.	Педагогическая диагностика		2	2
	Итого:	30	114	144

Учебно-тематический план
2 год обучения

№ п/п	Наименование темы	Теория	Практика	Всего
1.	Вводное занятие		2	2
2.	Педагогическая диагностика		2	2
3.	Техника безопасности	2		2
4.	Средства индивидуальной защиты	2	2	4
5.	Технические основы работы с модельными двигателями и стартовым оборудованием		4	4
6.	Изготовление кордовой модели самолёта	4	20	24
7.	Достижения российского и зарубежного авиа- и ракетостроения	8		8

8.	Основы и принципы авиа- и ракетостроения в техническом моделировании	4	16	20
9.	Изготовление (сборка) модели РС-вертолёта соосной схемы (два несущих ротора)	6	44	50
10.	Испытания моделей		14	14
11.	Участие в соревнованиях по авиа- и ракетомоделизму, выставках технического творчества и других конкурсах		8	8
12.	Итоговое занятие		4	4
13.	Педагогическая диагностика		2	2
	Итого:	26	118	144

Учебно-тематический план 3 год обучения

№ п/п	Наименование темы	Теория	Практика	Всего
1.	Вводное занятие		2	2
2.	Педагогическая диагностика		2	2
3.	Техника безопасности	2		2
4.	Средства индивидуальной защиты	2	2	4
5.	Технические основы работы с модельными двигателями, стартовым оборудованием и радиоаппаратурой управления	4	18	22
6.	Новейшие достижения российского и зарубежного авиастроения, ракетостроения и космонавтики	8		8
7.	Методология и принципы авиа- и ракетостроения в техническом моделировании	4	22	26
8.	Изготовление модели-копии ракеты с элементами радиоуправления	6	44	50
9.	Испытания моделей		14	14
10.	Участие в соревнованиях по ракетомоделизму, выставках технического творчества и других конкурсах		8	8
11.	Итоговое занятие		4	4
12.	Педагогическая диагностика		2	2
	Итого:	26	118	144

**Учебно-тематический план
4 год обучения**

№ п/п	Наименование темы	Теория	Практика	Всего
1.	Вводное занятие		2	2
2.	Педагогическая диагностика		2	2
3.	Техника безопасности (общий инструктаж)	2		2
4.	Средства индивидуальной защиты	2	2	4
5.	Изучение правил подготовки RC-моделей к запуску (проверка аккумуляторов и исполнительных механизмов)	2	2	4
6.	Изучение правил и технических приёмов пилотирования RC-моделей	4	14	18
7.	Страницы истории применения дистанционного управления в российском и зарубежном авиа- и ракетостроения	8		8
8.	Применение исполнительных механизмов в техническом моделировании	8	18	26
9.	Изготовление модели RC-вертолёта одновинтовой схемы (несущий ротор и рулевой винт)	2	48	50
10.	Испытания моделей		14	14
11.	Участие в соревнованиях, выставках технического творчества и других конкурсах		8	8
12.	Итоговое занятие	2	2	4
13.	Педагогическая диагностика		2	2
	Итого:	30	114	144

III. Содержание программы

Первый год обучения

Тема 1. Вводное занятие (2 часа)

Практика – 2 часа.

Знакомство с образовательной программой, спецификой учебного процесса, задачами и планируемыми результатами по программе первого года

обучения. Игровые упражнения, направленные на позитивное групповое взаимодействие. Знакомство с основными понятиями «моделирование» «техническое моделирование» и профессиональными техническими терминами.

Тема 2. Педагогическая диагностика (2 часа)

Практика – 2 часа.

Дидактическая игра «Заверши эскиз изделия»: изучение стартовых возможностей обучающихся для освоения программы.

Тема 3. Техника безопасности (общий инструктаж) (2 часа)

Теория – 2 часа.

Общий инструктаж по технике безопасности во время учебных занятий. Требования к спецодежде. Организация рабочего места. Правила обращения с материалами.

Тема 4. Средства индивидуальной защиты (4 часа)

Теория – 2 часа.

Ознакомление со средствами индивидуальной защиты, демонстрация учебного фильма о негативных последствиях пренебрежения средствами индивидуальной защиты при проведении технических работ, в ходе испытаний авиамоделей.

Практика – 2 часа.

Обсуждение просмотренного видеоматериала. Отработка на практике правила использования средств индивидуальной защиты в процессе работы в мастерской. Обоснование необходимости применения рабочих перчаток, фартука с нарукавниками, халата, защитных очков.

Тема 5. Изучение правил работы с двигателем (4 часа)

Теория – 2 часа.

Двигатель самолета, ракеты. Его назначение. Функциональные возможности, процесс работы двигателя ракеты внутреннего сгорания. Технологическая карта выполнения сборки модели двигателя.

Практика – 2 часа.

Освоение практических навыков работы с двигателем. Дидактическая игра «Собери из деталей».

Тема 6. Изучение правил и технических основ работы со стартовым оборудованием (18 часов)

Теория – 4 часа.

Стартовое оборудование: верстак, накал на свечу, зарядное устройство, большой крестовой ключ, малый крестовой ключ, отвертки (крестовая и плоская). Основные принципы действия. Назначение и способы использования стартового оборудования в техническом моделировании.

Практика – 14 часов.

Использование стартового оборудования при изготовлении простейшей модели коптеркара.

Тема 7. Страницы истории российского и зарубежного авиа- и ракетостроения (8 часов)

Теория – 8 часов.

История развития отечественного авиа- и ракетостроения и космонавтики. Достижения академиков В.П. Глушко, С.П. Королева. История зарубежного ракетостроения. Просмотр видеофильма о развитии ракетостроения с последующим обсуждением.

Тема 8. Основы авиаконструирования в техническом моделировании (26 часов)

Теория – 8 часов.

Основы авиаконструирования. Использование основ авиаконструирования в процессе технического моделирования при изготовлении ракеты с двигателем внутреннего сгорания. Знакомство с основными этапами технологического процесса. Технологическая карта или паспорт модели.

Практика – 18 часов.

Подготовка технологической карты и макета изделия с использованием основ авиаконструирования.

Тема 9. Изготовление модели ракетоплана (50 часов)

Теория – 2 часа.

Спортивные, грузовые и спасательные парашюты и их назначение. Разновидность моделей ракетопланов: с жёстким крылом и складным крылом. Теоретические основы и технические средства для изготовления модели ракетоплана. Этапы работы при изготовлении модели. Технологическая карта.

Практика – 48 часов.

Дидактическая игра «Подбираем технические средства для моделей». Работа в группе: разработка технологической карты для изготовления модели ракетоплана с термозащитой стабилизатора. Работа в группе: изготовление модели ракетоплана с термозащитой стабилизатора. Презентация изготовленной модели.

Тема 10. Испытание моделей (14 часов)

Практика – 14 часов.

Осуществление запуска изготовленных технических моделей. Тренировочные запуски моделей на время и высоту полета. Параметры и оценка эффективности полета. Контроль полета. Разбор полетов.

Тема 11. Участие в соревнованиях, выставках технического творчества и других конкурсах (8 часов)

Практика – 8 часов.

Участие в выставке изготовленных моделей. Оформление выставочных экспонатов в соответствии с конкретной сюжетной линией, на основе исторических событий, с использованием дополнительных демонстрационных материалов (фотографии, выдержки из публикаций в газетах, литературных и научно-энциклопедических источников). Защита выставочных проектов. Соревнования по запуску изготовленных моделей.

Тема 12. Итоговое занятие (4 часа)

Практика – 4 часа.

Контрольное занятие, направленное на оценку степени освоения теоретического материала и практических навыков. Выставка изготовленных моделей, их презентация. Краткий анализ результатов: групповое обсуждение достижений и неудач.

Тема 13. Педагогическая диагностика (2 часа)

Практика – 2 часа.

Педагогическая диагностика знаний, умений, навыков на этапе завершения первого года обучения.

Второй год обучения

Тема 1. Вводное занятие (2 часа)

Практика – 2 часа.

Знакомство с программой второго года обучения, Знакомство с профессиональной технической терминологией, спецификой учебного процесса, задачами и планируемыми результатами. Радиоаппаратура управления и её назначение. РС-модели.

Работа в парах: практические упражнения на сборку простейшего механизма авиакара.

Тема 2. Педагогическая диагностика (2 часа)

Практика – 2 часа.

Педагогическая диагностика остаточных знаний, умений, навыков на этапе начала второго года обучения. Викторина.

Тема 3. Техника безопасности (2 часа)

Теория – 2 часа.

Инструктаж по технике безопасности во время учебных занятий. Требования к спецодежде. Просмотр учебного фильма о правилах обращения с материалами, с последующим обсуждением.

Тема 4. Средства индивидуальной защиты (4 часа)

Теория – 2 часа.

Средства индивидуальной защиты, беседа о негативных последствиях пренебрежения средствами индивидуальной защиты при проведении технических работ, авиационных испытаний.

Практика – 2 часа.

Правила использования средств индивидуальной защиты в процессе работы в мастерской; обоснование необходимости применения рабочих перчаток, фартука с нарукавниками, халата, защитных очков. Демонстрация учебного фильма о работе специалистов на заводе «Роствертол».

Тема 5. Технические основы работы с двигателями и стартовым оборудованием (4 часа)

Практика – 4 часа.

Отработка практических навыков работы с двигателем и стартовым оборудованием (вал привода, аккумулятор, редуктор, воздушный винт, перфорированные профили).

Тема 6. Изготовление кордовой модели самолёта (24 часа)

Теория – 4 часа.

Конструкция кордовой модели. Виды кордовых моделей, их классификация. Элементы и этапы изготовления модели. Специфика применяемых материалов. Применение ДВС и электродвигателей в кордовом авиамоделировании.

Практика – 20 часов.

Паспорт технической кордовой модели. Изготовление модели. Стапельная сборка.

Тема 7. Достижения российского и зарубежного ракетостроения (8 часов)

Теория – 8 часов.

История отечественного ракетостроения и космонавтики, достижений ученых в указанной области (В.П. Глушко, С.П. Королев). Отечественное и зарубежное авиастроение. Просмотр учебного видеофильма о жизни и

профессиональной деятельности М.В. Нагибина, его вкладе в развитие российской авиации.

Тема 8. Основы и принципы авиа- и ракетостроения в техническом моделировании (20 часов)

Теория – 4 часа.

Изучение теоретических основ и основных принципов авиаконструирования, используемых в процессе технического моделирования. Изготовление отдельных узлов и агрегатов. Основные практические навыки, необходимые при авиаконструировании и техническом моделировании. Три принципа создания подъемной силы: аэростатический, аэродинамический, реактивный. Технологические схемы.

Практика – 16 часов. Тренировочные упражнения по использованию принципов подъемной силы узлов и агрегатов: аэростатического, аэродинамического, реактивного

Тема 9. Изготовление модели ракеты RC-вертолёта (50 часов)

Теория – 6 часов.

Алгоритм изготовления модели RC-вертолёта. Аэродинамика жесткого и мембранного крыла. Материалы и технология изготовления модели. Чертеж RC-вертолёта. Схема и компоновка.

Практика – 44 часов.

Выполнение чертежа RC-вертолёта. Составление схемы и компоновка. Изготовление частей модели из пенопласта по шаблону. Установка электродвигателя, механизации, модулей радиоуправления. Регулировка и балансировка модели RC-вертолёта.

Тема 10. Испытание моделей (14 часов)

Практика – 14 часов.

Осуществление запуска изготовленных технических моделей. Запуски моделей на время и высоту полета. Параметры и оценка эффективности полета. Контроль полета. Разбор полетов.

Тема 11. Участие в соревнованиях, выставках технического творчества и других конкурсах (8 часов)

Практика – 8 часов.

Выставка готовых изделий. Защита проектов. Соревнования внутри детского объединения. Участие победителей в городских и районных конкурсах.

Тема 12. Итоговое занятие (4 часа)

Практика – 4 часа.

Контрольное занятие, направленное на оценку степени освоения теоретического материала и практических навыков. Краткий анализ результатов: групповое обсуждение достижений и неудач.

Тема 13. Педагогическая диагностика (2 часа)

Практика – 2 часа.

Педагогическая диагностика знаний, умений, навыков на этапе завершения второго года обучения. Дидактические упражнения на умение выполнять технологические схемы авиамоделей.

Третий год обучения

Тема 1. Вводное занятие (2 часа)

Практика – 2 часа.

Знакомство с программой третьего года обучения, спецификой учебного процесса, задачами и планируемыми результатами. Понятия «авионика», «модель-копия ракеты», «аэронавигация», «планер», «аварийная посадка». Практические упражнения на повышение групповой сплоченности, умения самостоятельно распределять учебно-практические функции внутри малых учебных групп, распределенных по парам-тройкам, при выполнении сборки авиамоделей и моделей-копий ракет.

Тема 2. Педагогическая диагностика (2 часа)

Практика – 2 часа.

Педагогическая диагностика остаточных знаний, умений, навыков на этапе начала третьего года обучения.

Тема 3. Техника безопасности (повторение) (2 часа)

Теория – 2 часа.

Инструктаж по технике безопасности во время учебных занятий. Требования к спецодежде. Просмотр учебного фильма о правилах обращения с материалами, с последующим обсуждением.

Тема 4. Средства индивидуальной защиты (4 часа)

Теория – 2 часа.

Средства индивидуальной защиты, беседа о негативных последствиях пренебрежения средствами индивидуальной защиты при проведении технических работ в мастерской, авиационных испытаний на открытой местности.

Практика – 2 часа.

Правила использования средств индивидуальной защиты в процессе работы в мастерской; обоснование необходимости применения рабочих перчаток, фартука с нарукавниками, халата, защитных очков.

Тема 5. Технические основы работы с двигателями и стартовым оборудованием (4 часа)

Практика – 4 часа.

Тренировочные упражнения по отработке навыков работы с двигателем и стартовым оборудованием: свечами зажигания, накалом на свечи зажигания, зарядным устройством, большим крестовым ключом, малым крестовым ключом, отвертками (крестовой и плоской), валом привода, редуктором, воздушным винтом, аппаратурой радиоуправления.

Тема 6. Новейшие достижения российского и зарубежного авиа- и ракетостроения и космонавтики (8 часов)

Теория – 8 часов.

Изучение важных периодов и памятных дат истории отечественного ракетостроения и космонавтики, достижений ученых в указанной области

(Роль личности в истории ракетостроения и космонавтики: Ю. Гагарин, Г. Титов, В. Терешкова, С. Королев, Ф. Цандер). Достижения российского и зарубежного ракетостроения. Ракетопланы.

Тема 7. Методология и принципы ракетостроения в техническом моделировании (26 часов).

Теория – 4 часа.

Ракеты, ракетопланы и их назначение. Методологические основы ракетостроения. Принципы ракетостроения и их применение в процессе технического моделирования.

Практика – 22 часа.

Подготовка технологических карт. Выполнение чертежей. Сборка различных моделей ракет, ракетопланов и вертолётов (с резиномотором) из картона и пенопласта.

Тема 8. Изготовление модели-копии ракеты и RC-модели вертолёта соосной схемы (50 часов)

Теория – 6 часов.

Изучение конструкции и чертежа модели-копии ракеты. Элементы и этапы изготовления ракеты S-7. Термодинамика в ракетном моделизме. Изучение теоретических способов испытания модели ракеты. Аэродинамика различных профилей крыла. Авиамодели с электродвигателем.

Практика – 44 часа.

Алгоритм изготовления модели «Ракета S-7». Технологическая схема изготовления модели. Выполнение чертежа ракеты. Схема и компоновка. Аэродинамика и подбор материалов. Изготовление частей ракеты из пенопласта по шаблону. Модель вертолёта соосной схемы. Установка электродвигателя, механизации, модулей радиоуправления. Регулировка и балансировка модели.

Тема 9. Испытание моделей (14 часов)

Практика – 14 часов.

Осуществление запуска изготовленных технических моделей. Запуски моделей на время и высоту полета. Параметры и оценка эффективности полета. Контроль полета. Разбор полетов.

Тема 10. Участие в соревнованиях, выставках технического творчества и других конкурсах (8 часов)

Практика – 8 часов.

Участие в выставке изготовленных моделей. Оформление выставочных экспонатов в соответствии с конкретной сюжетной линией, на основе исторических событий, с использованием дополнительных демонстрационных материалов (фотографии, выдержки из публикаций в газетах, литературных и научно-энциклопедических источников). Защита выставочных проектов. Организация и проведение соревнований внутри детского объединения. Участие победителей в городских и районных конкурсах.

Тема 11. Итоговое занятие (4 часа)

Практика – 4 часа.

Контрольное занятие, направленное на оценку степени освоения теоретического материала и практических навыков. Анализ результатов, групповое обсуждение положительных достижений.

Тема 13. Педагогическая диагностика (2 часа)

Практика – 2 часа.

Педагогическая диагностика знаний, умений, навыков на этапе завершения третьего года обучения.

Четвёртый год обучения

(для детей с повышенной мотивацией изучения)

Тема 1. Вводное занятие (2 часа)

Практика – 2 часа.

Знакомство с образовательной программой, спецификой учебного процесса, задачами и планируемыми результатами по программе четвертого года обучения. Игровые упражнения, направленные на позитивное групповое взаимодействие. Знакомство с основными понятиями «многоканальное радиоуправление», «исполнительные механизмы» и профессиональными техническими терминами.

Тема 2. Педагогическая диагностика (2 часа)

Практика – 2 часа.

Дидактическая игра «Создай схему RC-модели»: изучение стартовых возможностей обучающихся для освоения программы.

Тема 3. Техника безопасности (общий инструктаж) (2 часа)

Теория – 2 часа.

Общий инструктаж по технике безопасности во время учебных занятий. Требования к спецодежде. Организация рабочего места. Правила обращения с материалами.

Тема 4. Средства индивидуальной защиты (4 часа)

Теория – 2 часа.

Ознакомление со средствами индивидуальной защиты, демонстрация учебного фильма о негативных последствиях пренебрежения средствами индивидуальной защиты при проведении технических работ, в ходе испытаний авиамоделей.

Практика – 2 часа.

Обсуждение просмотренного видеоматериала. Отработка на практике правила использования средств индивидуальной защиты в процессе работы в мастерской. Обоснование необходимости применения рабочих перчаток, фартука с нарукавниками, халата, защитных очков.

Тема 5. Изучение правил подготовки RC-моделей к запуску (проверка аккумуляторов и исполнительных механизмов) (4 часа)

Теория – 2 часа.

Приёмо-передающая аппаратура, модели, исполнительные механизмы. Их назначение. Функциональные возможности, процесс работы аппаратуры и рулевых машинок. Технологическая карта выполнения сборки модели.

Практика – 2 часа.

Освоение практических навыков работы с двигателем. Дидактическая игра «Собери из деталей».

Тема 6. Изучение правил и технических основ пилотирования RC-моделей (18 часов)

Теория – 4 часа.

Стартовое оборудование: аккумулятор, зарядное устройство, Передающая и приёмная аппаратура, регулятор хода, исполнительные механизмы. Основные принципы действия. Назначение и расположение элементов управления для их оптимального использования.

Практика – 14 часов.

Приобретение опыта применения радиоаппаратуры установленной на RC-моделях различных типов.

Тема 7. Страницы истории российского и зарубежного авиа- и ракетостроения (8 часов)

Теория – 8 часов.

История развития отечественного авиа- и ракетостроения и космонавтики. Достижения академиков В.П. Глушко, С.П. Королева. История зарубежного ракетостроения. Просмотр видеофильма о развитии ракетостроения с последующим обсуждением.

Тема 8. Применение исполнительных механизмов (рулевых машинок) в техническом моделировании (26 часов)

Теория – 8 часов.

Основы авиаконструирования. Использование основ авиаконструирования в процессе технического моделирования при изготовлении модели с радиоуправлением. Знакомство с основными этапами технологического процесса. Технологическая карта или паспорт модели.

Практика – 18 часов.

Подготовка технологической карты и макета изделия с использованием основ авиаконструирования.

Тема 9. Изготовление модели RC-вертолёта одновинтовой схемы (несущий ротор и рулевой винт) (50 часов)

Теория – 2 часа.

Спортивные, грузовые и спасательные вертолёты и их назначение. Разновидность моделей вертолётов: с одним или двумя несущими роторами, соосное, продольное или поперечное расположение несущих роторов в случае двухроторной схемы. Теоретические основы и технические средства для изготовления модели вертолёта. Этапы работы при изготовлении модели. Технологическая карта.

Практика – 48 часов.

Дидактическая игра «Подбираем технические средства для моделей». Работа в группе: разработка технологической карты для изготовления модели вертолёта. Работа в группе: изготовление модели вертолёта с одним несущим ротором. Презентация изготовленной модели.

Тема 10. Испытание моделей (14 часов)

Практика – 14 часов.

Осуществление запуска изготовленных технических моделей. Тренировочные запуски моделей на грамотность пилотирования и высоту полета. Параметры и оценка эффективности полета. Контроль полета. Разбор полетов.

Тема 11. Участие в соревнованиях, выставках технического творчества и других конкурсах (8 часов)

Практика – 8 часов.

Участие в выставке изготовленных моделей. Оформление выставочных экспонатов в соответствии с конкретной сюжетной линией, на основе исторических событий, с использованием дополнительных демонстрационных материалов (фотографии, выдержки из публикаций в

газетах, литературных и научно-энциклопедических источников). Защита выставочных проектов. Соревнования по запуску изготовленных моделей.

Тема 12. Итоговое занятие (4 часа)

Практика – 4 часа.

Контрольное занятие, направленное на оценку степени освоения теоретического материала и практических навыков. Выставка изготовленных моделей, их презентация. Краткий анализ результатов: групповое обсуждение достижений и неудач.

Тема 13. Педагогическая диагностика (2 часа)

Практика – 2 часа.

Педагогическая диагностика знаний, умений, навыков на этапе завершения первого года обучения.

IV. Методическое обеспечение образовательной программы

Программа «Техническое моделирование» предусматривает формы работы, обеспечивающие сознательное и прочное усвоение материала и предполагает использование методов, развивающих навыки творческой деятельности: проектов, коллективных творческих дел, групповой и индивидуальной, исследовательской и опытнической работы. Использование разнообразных форм обучения повышает продуктивность занятий, повышает интерес обучающихся к учебному процессу.

В процессе обучения применяются групповые занятия, индивидуальные, теоретические, практические, игровые, семинары, творческие лаборатории, соревнования, конкурсы и пр.

Наиболее важным результатом знаний по образовательной программе

В процессе обучения по программе «Техническое моделирование» должно вырабатываться осознание себя каждым воспитанником как уникальной личности, имеющей право на свободный выбор, на ошибку, на уважение и понимание его творческих наклонностей, устремлений. При коллективном сотрудничестве педагога и детского коллектива создается

благоприятная среда для самоутверждения, самовыражения, самоактуализации и самосовершенствования обучающихся.

Педагог должен создавать позитивную мотивацию к обучению, атмосферу сотрудничества, потребность активной творческой отдачи при выполнении практических заданий. Творческий подход к работе, воспитанный в процессе занятий, дети перенесут в дальнейшем во все виды общественно-полезной деятельности.

Контроль степени результативности образовательной программы «Техническое моделирование» проводится в следующей форме:

- *Конкурс творческих работ.* Данная форма контроля проводится с целью определения уровня усвоения содержания образования, степени подготовленности к самостоятельной работе, выявления наиболее способных и талантливых детей. Может проводиться среди разных творческих продуктов: рефератов, фантастических космических проектов, выставочных экспонатов, показательных выступлений. По результатам конкурса, при необходимости, педагог может дифференцировать образовательный процесс и составить индивидуальные образовательные маршруты.

- *Выставка.* Данная форма подведения итогов, позволяет педагогу определить степень эффективности обучения по программе, осуществляется с целью определения уровня, мастерства, культуры, техники исполнения творческих работ, а также с целью выявления и развития творческих способностей обучающихся. Выставка может быть персональной или коллективной. По итогам выставки лучшим участникам выдается диплом или творческий приз. Организация и проведение итоговых выставок дает возможность детям, родителям и педагогу увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе.

- *Соревнования.* Эта форма контроля позволяет педагогу оценить уровень знаний по теме «Ракетно-космическая техника и ракетное моделирование» (теоретический зачет), а также уровень выполнения моделей ракет (стендовая оценка), время и высоту их полета (запуски ракет).

Соревнования проводятся по отдельным моделям ракет, среди участников одного объединения, среди творческих объединений. По результатам квалификационных соревнований отбирается команда для участия в соревнованиях по ракетомоделизму более высокого уровня. Также в качестве оценки творческой деятельности детей по данной программе используется простое наблюдение за проявлением знаний, умений и навыков у детей в процессе выполнения ими практических работ. Принцип доступности требует так вести обучение, чтобы изучаемый материал был доступен данному составу обучающихся. Доступными должны быть показ, объяснение, сложность техники, общая физическая нагрузка. Педагог должен учитывать опыт обучающихся, степень усвоения ранее приобретённых знаний и навыков, а также состояние их здоровья.

В процессе учебной деятельности используются следующие принципы.

Принцип наглядности. Исходя из этого принципа, преподаватель должен добиться, чтобы в процессе обучения занимающийся мог получить правильное, яркое представление об изучаемом материале. Зрительное восприятие движения создает у обучающихся наиболее верное представление о нем.

Принцип прочности - подразумевает основательное изучение материала (при котором учащиеся всегда могут воспроизвести его в памяти или воспользоваться им как в учебных, так и в практических целях), интересной подачи учебного материала (чем материал интереснее, тем прочнее он запомнится и сохранится в памяти). Изучаемый материал путем многократного повторения закрепляется и одновременно совершенствуется до такой степени, что его применение становится привычным и не требует больших усилий.

Систематичность и последовательность - один из важнейших принципов планирования педагогического процесса, поэтому учебную нагрузку нужно увеличивать постепенно, от недели к неделе.

Словесные методы, как правило, сочетаются с демонстрацией. Чаще других используются практические методы изготовления моделей с постепенным увеличением степени сложности выполняемых работ, введением элементов творчества и конструирования. Выбор методов и способов обучения зависит от содержания занятий, уровня подготовки учащихся, от стиля и позиции педагога, его индивидуальных личных качеств. На первом году обучения преимущественно используется метод инструктирования; на втором году обучения - методы конструирования и самостоятельной работы с технической литературой; на третьем году обучения - методы поисковой и экспериментальной деятельности.

При обучении по данной программе используется ряд методических пособий:

- «Конструирование и запуск авиамodelей изготовленных из бумаги»;
- «Азбука пилотирования кордовых и радиоуправляемых modelей»;
- «Организация и проведение соревнований в классе»;
- «Азбука начинающего авиаконструктора»;
- «Авиамodelьные двигатели: принципы работы и запуска».

Учебно-наглядные пособия:

- тематический стенд «Материалы, применяемые в техническом моделировании»;
- «Схемы и чертежи modelей»;
- готовые образцы modelей.

V. Список литературы

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.01.2021г. № 122-р «Об утверждении Плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года.
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2019-2025г, утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 года № 1642 (ред. от 15.03.2021г.).
6. Государственная программа Ростовской области «Развитие образования», утверждена постановлением Правительства Ростовской области от 17.10.2018 № 646 (с изменениями на 28 декабря 2020 года).
7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015г. № 996-р.
8. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014г. № 1726-р.
8. Национальный проект «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по

стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018г. № 16).

9. План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года, утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 23.01.2021г. № 122-р.
10. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р.
11. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования СанПин 3.1/2.4.3598-20»;
12. Устав МБУ ДО ДТДМ;
13. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 03.02.2014) «Об образовании в Российской Федерации»:
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158429.

Специальная литература

1. Букш Е.Л. Основы ракетного моделирования. - Москва: Наука, 2018.
2. Матяш Н. В. Проектный метод обучения в системе технологического образования. – Москва// Педагогика, № 5, 2020г.
3. Карачев А.А., Шмелев В.Е., Спортивно-техническое моделирование, учебное пособие. – Ростов-на-Дону, Феникс, 2021г.
4. Колесникова И.А., Горчакова-Сибирская М.П. Педагогическое проектирование: учебное пособие для высш. учеб. заведений. – Москва: Академия, 2019г.
5. Колотилов В.В. Техническое моделирование и конструирование. – Москва: Просвещение, 2018г.
6. Кротов И.В., Модели ракет: Проектирование. – Москва: ДОСААФ, 2000г.
7. Левантовский В. И. Механика космического полета. – Москва: изд-во МГУ, 2020г.
8. Поливанова К. Н. Проектная деятельность школьников: пособие для

учителя. – Москва: Просвещение, 2020г.

9. Симоненко В. Д., Ретивых М. В., Матяш Н. В. Технологическое образование школьников: теоретико-методологические аспекты. Пособие для учителя. – Москва: Эра, 2017г.

Педагогическая литература

1. Белкин А. С. Основы возрастной педагогики. – М., «Академия», 2020г.
2. Белова В.В. Воспитание и развитие личности в системе дополнительного образования. – М., 2020г.
3. Дополнительное образование детей. Словарь – справочник. Составитель Д.Е. Яковлев. – М., АРКТИ, 2019г.
4. Леонтьев А.Л. О формировании способностей. Избранные психологические сочинения в 2-х томах, т.1 – М., Просвещение, 2012г.
5. Шмаков С.А. Досуг школьников, как социально-педагогическая проблема. – М., Педагогика, 2018г.

Диагностическая карта к дополнительной общеобразовательной программе
«Техническое моделирование» 1-го года обучения

Фамилия, имя обучающегося _____

№	Показатели	Первое полугодие			Второе полугодие		
		А	В	С	А	В	С
1	Знание конструктивных особенностей радиоуправляемых моделей						
2	Составление технологической карты, схемы						
3	Конструирование моделей						
4	Регулировка и испытание действующих моделей						
5	Модификация базовых моделей путем изменения конструкции или программы						
6	Общение с использованием специальных терминов						
7	Работа в паре, группе						

*** А - высокий уровень, В - средний уровень, С - низкий уровень

Диагностическая карта к дополнительной общеобразовательной программе
«Техническое моделирование» 2-го года обучения

Фамилия, имя обучающегося _____

№	Показатели	Первое полугодие			Второе полугодие		
		А	В	С	А	В	С
1	Знание конструктивных особенностей технических моделей планера, ракетоплана.						
2	Составление технологической карты, схемы						
3	Конструирование моделей						
4	Регулировка и испытание действующих моделей						
5	Модификация базовых моделей путем изменения конструкции или программы						
6	Общение с использованием специальных терминов						
7	Работа в паре, группе						

*** А - высокий уровень, В - средний уровень, С - низкий уровень

Диагностическая карта к дополнительной общеобразовательной программе
«Техническое моделирование» 3-го года обучения

Фамилия, имя обучающегося _____

№	Показатели	Первое полугодие			Второе полугодие		
		А	В	С	А	В	С
1	Знание конструктивных и технических особенностей радиоуправляемых моделей, вертолётов и моделей-копий ракет S-7						
2	Составление технологической карты, схемы						
3	Конструирование моделей						
4	Регулировка и испытание действующих моделей						
5	Модификация базовых моделей путем изменения конструкции или программы						
6	Общение с использованием специальных терминов						
7	Работа в паре, группе						

*** А - высокий уровень, В - средний уровень, С - низкий уровень