

Отдел по образованию Докшицкого райисполкома
Государственное учреждение дополнительного образования
«Докшицкий районный центр детей и молодежи»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГУДО «Докшицкий
районный центр детей и молодежи»
_____ С.А.Янукович
« _____ » _____ 2024 г.

**Программа объединения по интересам
«Ракетомоделирование»**
(спортивно-технический профиль, базовый уровень изучения образовательной
области «Ракетомоделизм»)

Разработчик:
Гапанёнок Александр Олегович, педагог
дополнительного образования,
ГУДО «Докшицкий районный центр детей и
молодёжи»

Возраст учащихся – 7-16 лет
Срок реализации программы – 2 года

Докшицы, 2024

Общие положения

Ракетомоделирование представляет собой одно из направлений технического творчества и ориентировано на удовлетворение интереса учащихся к ракетной технике, космонавтике и ракетомодельному спорту.

Занятия учащихся в объединении по интересам позволяет им лучше познать мир технического творчества, ознакомиться с актуальными проблемами развития ракетно-космической техники, понять значение освоения космоса для повышения эффективности экономики и укрепления обороноспособности нашей страны. Занятия способствуют развитию у учащихся технического мышления, смекалки, изобретательности, приобретению трудовых навыков и умений, необходимых в повседневной жизни.

Ракетный моделизм – один из сложных видов технического моделирования, первая ступень овладения ракетной техникой, увлекательное и серьезное занятие. В процессе освоения программы предполагается расширить знания учащихся по физике, математике, истории. Создавая летающие модели, учащиеся учатся моделировать, проектировать, работать слесарно-столярным инструментом. Практическое ознакомление с основами метеорологии помогает объяснить многие явления, происходящие в атмосфере.

Актуальность данной программы заключается в приобщении детей и подростков, особенно мальчиков, к такому виду технического творчества как моделирование. Ведь именно эта деятельность способствует развитию у ребенка изобретательности, творческого мышления, формирует умение использовать полученные знания для решения технологических задач.

При разработке программы учтены новейшие достижения детского технического творчества.

Реализацию целевого назначения программы обеспечивает соблюдение принципов доступности, научности, цикличности, сотрудничество детей и взрослых.

Целью данной образовательной программы является освоение учащимися современных технологий в изготовлении моделей и повышения знаний в области ракетной техники.

Реализация поставленной цели осуществляется через решение следующих **задач:**

Образовательные:

– Обучение основам аэродинамики, баллистики и других наук, необходимых для конструирования моделей ракет.

– Обучение навыкам изучения метеорологических явлений и применению этих знаний.

– Научиться использовать техническую литературу.

Развивающие:

– Развитие логического мышление.

– Развитие умения наблюдать, запоминать и осуществлять самоконтроль.

– Совершенствоваться в физической подготовке обучающихся.

Воспитательные:

- Воспитание ответственного отношения к труду и творчеству.
- Воспитание творческой личности.

Организационные условия реализации программы.

Программа рассчитана на 2 года обучения (216 часов на каждый год) для учащихся 8-15 лет. Занятия проводятся три раза в неделю по два часа. Если годовой объём часов составляет 144, то занятия проводятся два раза в неделю по два часа. Продолжительность одного учебного часа – 45 минут.

Наполняемость учебных групп: 1-ый год обучения – до 15 чел. 2-ой год обучения – 12 чел.

Организационные формы занятий: коллективные на основе дифференциации индивидуальных способностей учащихся.

Санитарно-гигиенические нормы.

Все помещения и площадки для проведения теоретических и практических занятий должны соответствовать требованиям санитарных и гигиенических норм, требованиям правил техники безопасности и пожарной безопасности.

Материально-техническое обеспечение.

Для организации учебного процесса необходимы:

- класс для проведения теоретических и практических занятий;
- площадка для учебных пусков моделей ракет и ракетопланов;
- мастерская с установленным станочным оборудованием: сверлильные, токарные, фрезерные, заточные станки и другое оборудование;
- наборы столярного и слесарного инструмента;
- расходные материалы для изготовления моделей: древесина бальзы, липы, сосны, бумага, пенопласт, фанера авиационная, стеклоткань, углеткань и др.

Основной формой организации образовательного процесса при реализации программы объединения по интересам «Ракетомоделирование» является занятие (теоретическое и практическое). Обучение проводится с учетом индивидуальных способностей детей, их уровня знаний и умений.

В рамках программы работа строится таким образом, что учащиеся постепенно переходят от простейших и занимательных форм работы к более узким и специальным. Учащиеся приучаются к самостоятельному конструированию моделей.

На каждом занятии педагог проводит инструктаж по технике безопасности.

В процессе практических занятий предусмотрено проведение физкультминуток, направленных на активизацию дыхания, кровообращения и активный отдых группы мышц, задействованных при основной деятельности.

Программа объединения по интересам «Ракетомоделирование» разработана на основе Типовой программы дополнительного образования детей и молодёжи (спортивно-технический профиль), утверждённой Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 20.10.2023 № 325. Образовательная область «Ракетомоделизм».

Методические условия реализации программы.

В процессе обучения используется техническая литература, методические пособия, фото и видео материалы, материалы на компьютерных носителях и Интернет.

Обучение построено по принципу постепенного перехода от простого материала к сложному. Теоретические занятия дают учащемуся набор знаний и навыков, которые он сразу же применяет на практических занятиях. Каждая новая тема логически связана с предыдущей, чтобы обучающиеся могли аккумулировать знания, используя их для освоения более сложных тем.

На разных стадиях обучения используются различные материалы, шаблоны, оснастка и приспособления, что позволяет максимально занять обучающихся в зависимости от их первоначальной подготовки, возраста, успеваемости и личных интересов.

Педагог старается разнообразить занятия, найти индивидуальный подход к каждому ребенку с целью привлечения его к техническому творчеству, расширения сферы его интересов и технического кругозора. Для этого проводятся конкурсы и опросы, соревнования и экскурсионные посещения различных мероприятий; используются фото и видео материалы, модели ракетной техники, выполненные старшими учащимися. Большое внимание на занятиях уделяется соблюдению техники безопасности. Постоянно проводятся беседы по поводу соблюдения техники безопасности, поведению в Центре и на улице.

Учебно-тематический план первого года обучения

Задачи:

- ознакомление учащихся с историей развития ракетостроения;
- изучение теоретических основ ракетомоделирования;
- освоить безопасные приемы работы столярно-слесарным инструментом;
- изучить свойства различных материалов (древесина, пластмассы, металлы и др.) и методы работы с ними;
- обучить способам разработки и выполнения чертежей моделей;
- изучить устройство ракет различного назначения и их моделей;
- развивать воображение, фантазию, познавательную активность;

Прогнозируемый результат.

К концу первого года обучения кружковцы должны:

знать:

- историю развития ракетной техники и космонавтики;
- виды ракет и их применение;
- основные части ракеты и её модели, общее устройство и принцип полета;
- основы аэродинамики и баллистики;
- основы метеорологии;
- свойства различных материалов и методы работы с ними;
- технику безопасности при запуске моделей ракет;
- устройство и правила обращения с модельными ракетными двигателями;
- правила проведения соревнований по моделям ракет;

уметь:

- изготавливать простейшие одноступенчатые модели ракет, ракетопланов и модели ракет с авторотацией;
- изготавливать простейшие пусковые установки;
- самостоятельно осуществлять подготовку и запуск моделей ракет;

владеть навыками:

- работы с бумагой и древесиной;
- безопасной работы слесарно-столярным инструментом.

№	Наименование темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
	Вводное занятие	2/2	2/2	-
1.	Основы реактивного движения. Теория полета ракеты.	2/4	1/2	1/2
2.	Одноступенчатая модель ракеты.	12/18	2/2	10/16
3.	Системы спасения для моделей ракет.	10/12	2/2	8/10
4.	Ракетные двигатели. Устройство модельных ракетных двигателей.	4/4	2/2	2/2
5.	Наземное оборудование для запуска моделей ракет.	16/24	4/4	12/20
5.1	Назначение стартового оборудования	6/8	2/2	4/6
5.2	Технические требования	10/16	2/2	8/14
6.	Понятие о метеорологии.	4/6	2/4	2/2
7.	Простейшие модели ракетопланов.	30/42	6/6	24/36
7.1	Компоновка модели ракетоплана	8/6	2/2	6/4
7.2	Планирующий полет	10/16	2/2	8/14
7.3	Изготовление отдельных частей модели ракетоплана	12/20	2/2	10/18
8.	Модели ракет с авторотирующим спуском.	30/42	6/6	24/36
8.1	Авторотация, примеры в природе	8/6	2/2	6/4
8.2	Виды роторов, профиль лопастей	10/16	2/2	8/14
8.3	Изготовление лопастей ротора. Сборка ротора	12/20	2/2	10/18
9.	Подготовка и участие в соревнованиях. Изучение правил проведения соревнований.	20/32	4/4	16/28
9.1	Правила ФАИ. Техника безопасности	8/12	2/2	6/10
9.2	Изготовление контейнера для перевозки моделей	12/20	2/2	10/18
10.	Изучение истории ракетной техники и космонавтики.	12/28	8/20	4/8
10.1	История ракетной техники	6/14	4/10	2/4
10.2	Применение ракетной техники	6/14	4/10	2/4
	Итоговое занятие.	2/2	2/2	-
ВСЕГО		144/216	41/56	103/160

Содержание программы первого года обучения:

Вводное занятие.

Беседа по технике безопасности на занятиях в кружке, поведению во дворце и на улице. Ракетная техника и её значение в народном хозяйстве. Ракетный моделизм.

1. Основы реактивного движения. Теория полета ракеты.

Понятие о реактивной силе. Реактивное движение в природе. Принцип работы ракетного двигателя. Влияние внешних сил на полет ракеты. Активный и пассивный участки полета.

Практическая работа. Демонстрация работы МРД. Опыты с воздушными шариками для иллюстрации принципов реактивного движения. Изготовление модели ракеты с воздушным шариком в качестве двигателя.

2. Одноступенчатая модель ракеты.

Основные элементы ракеты. Типы головных обтекателей, корпусов и стабилизаторов. Компоновка модели ракеты. Центр тяжести и центр давления модели.

Практическая работа. Приемы и способы изготовления различных частей модели: корпуса, обтекателей, направляющих колец, стабилизаторов. Применяемые материалы. Сборка и окраска модели.

3. Системы спасения для моделей ракет.

Виды систем спасения моделей ракет: парашют, тормозная лента (стример), авторотация. Аналоги в природе.

Практическая работа. Изготовление парашюта и тормозной ленты. Запуски моделей с различными системами спасения.

4. Ракетные двигатели. Устройство модельных ракетных двигателей.

Виды ракетных двигателей. Устройство и классификация двигателей для моделей ракет. Влияние отдельных компонентов двигателя на его работу. Техника безопасности при работе с модельными ракетными двигателями.

Практическая работа. Стендовые испытания МРД. Снятие характеристик. Запуски моделей ракет.

5. Наземное оборудование для запуска моделей ракет.

5.1 Назначение стартового оборудования. Ракетно-космический комплекс Байконур. Направляющие установки различных типов.

5.2 Технические требования к системам запуска моделей ракет. Схемы систем поджига. Конструкция пускового оборудования.

Практическая работа. Изготовление направляющей установки и пульта управления запуском.

6. Понятие о метеорологии.

Организация и задачи метеорологической службы. Влияние погодных условий на полет модели. Признаки изменения погоды. Восходящие и нисходящие потоки. Ограничения по метеоусловиям, предусмотренные правилами ФАИ.

Практическая работа. Наблюдение признаков изменения погоды. Определение восходящих потоков с помощью приборов. Запуски моделей.

7. Простейшие модели ракетопланов.

7.1 Компоновка модели ракетоплана. Старт и полет ракетоплана.

7.2 Планирующий полет. Подъемная сила, лобовое сопротивление, профиль крыла, аэродинамическое качество. Методы перебалансировки и принудительной посадки.

7.3 Изготовление отдельных частей модели ракетоплана. Сборка деталей. Изготовление элементов перебалансировки. Регулировка модели. Тренировочные запуски.

8. Модели ракет с авторотирующим спуском.

8.1 Что такое авторотация, примеры в природе. Различные схемы моделей с авторотацией.

8.2 Виды роторов, профиль лопастей, угол установки лопастей.

8.3 Изготовление лопастей ротора. Сборка ротора. Изготовление отдельных частей модели. Регулировка модели. Тренировочные запуски.

9. Подготовка и участие в соревнованиях. Изучение правил проведения соревнований.

9.1 Правила ФАИ. Отбор моделей для участия в соревнованиях, подготовка запасных моделей. Порядок участия в соревнованиях. Техника безопасности на старте. Обеспечение стартов. Регламент соревнований.

9.2 Проектирование и изготовление контейнера для перевозки моделей. Оформление технической документации для участия в соревнованиях. Участие в соревнованиях.

10. Из истории ракетной техники и космонавтики.

10.1 Мечта человечества о космических путешествиях. Легенды и мифы прошлого. Космические путешествия в фантастических произведениях. Изобретение пороха. Пороховые ракеты в древнем Китае, Индии. Происхождение слова «ракета». Ракетная техника в средневековой Европе. Ракетное дело на территории современной Беларуси в 17 веке. Казимир Семянович и его труд «Великое искусство артиллерии».

10.2 Применение ракет в военном деле в 19 веке.

Работа В.Кангрева, А.Д.Засядько над совершенствованием ракетного оружия.

Проекты М.А.Кибальчича и Г.Гандсвиндта. К.Э.Циолковский как основатель современной космонавтики. Вклад Р.Годдарда, Ю.В.Кондратюка, Г.Оберта, Ф.А.Цандера в развитие ракетостроения и космонавтики.

Первые экспериментальные ракеты на жидком топливе. С.П.Королев – основатель практической космонавтики. Работа «Группы изучения реактивного движения» (ГИРД) в Москве.

Ракетное вооружение во время Второй мировой войны.

Вернер Фон Браун и его вклад в развитие ракетостроения и космонавтики. Запуски первых искусственных спутников Земли. Первые космические полеты. Ю.А.Гагарин. Женщины-космонавты. Исследования космического пространства.

Вклад Беларуси в развитие космонавтики: П.Климук и В.Коваленок. Первый белорусский спутник «Белка».

Исследования Луны и планет Солнечной системы. Первый человек на Луне. Современная ракетно-космическая техника.

Космические проекты, перспективы космонавтики.

Итоговое занятие.

Итоговая выставка. Награждение лучших кружковцев, присвоение спортивных разрядов, вручение классификационных книжек. Рекомендации для учащихся по поводу самостоятельной работы на летний период.

Учебно-тематический план второго года обучения

Задачи:

- мотивирование саморазвития детей;
- сформировать исследовательские и конструкторские умения;
- сформировать представление об основах аэродинамики и метеорологии;
- формирование потребности в созидательном труде и творчестве;
- освоить различные технологии изготовления, методы регулировки и виды запуска моделей ракет и ракетопланов;
- развивать логическое мышление;
- формирование чувства коллективизма;
- готовить к осознанному профессиональному самоопределению.

Прогнозируемый результат.

К концу второго года обучения учащиеся должны:

знать:

- спортивную классификацию моделей ракет;
- типы и характеристики двигателей для моделей ракет;
- свойства композитных материалов и методы работы с ними;
- методику измерения высоты полета;

уметь:

- изготавливать спортивные модели ракет разных категорий;
- подбирать необходимые для работы материалы;
- работать с лакокрасочными материалами;
- проводить необходимые работы по настройке и регулировке моделей ракетопланов;
- изготавливать пусковые установки повышенной сложности;
- выбирать момент старта в зависимости от метеоусловий;

владеть навыками:

- обработки и использования различных материалов при изготовлении моделей.

№	Наименование темы	Количество часов - 144		
		всего	теория	практика
	Вводное занятие	2/2	2/2	-
1.	Спортивный ракетно-космический моделизм.	2/2	2/2	-
2.	Классификация моделей ракет.	2/2	2/2	-
3.	Модели ракет на продолжительность полета категорий S3 и S6.	24/22	4/4	20/18
3.1	Технические требования к моделям категорий S3 и S6	8/6	2/2	6/4
3.2	Изготовление моделей категории S3 и S6.	16/16	2/2	14/14
4.	Пусковые установки для запуска моделей ракет.	18/14	6/4	12/10
5.	Модели ракетопланов категории S4.	36/22	6/4	30/18
5.1	Технические требования к моделям категории S4	16/8	2/2	14/6
5.2	Изготовление моделей категории S4	20/14	4/2	16/12
6.	Модели ракет с авторотацией категории S9.	36/22	6/4	30/18
6.1	Технические требования к моделям категории S9	16/8	2/2	14/6
6.2	Изготовление моделей категории S9	20/14	4/2	16/12
7.	Двухступенчатые модели ракет на высоту полета категории S1.	36/22	6/4	30/18
7.1	Технические требования к моделям категории S1	16/8	2/2	14/6
7.2	Изготовление двухступенчатых моделей категории S1	20/14	4/2	16/12
8.	Модели-копии ракет категории S5 и S7.	36/22	6/4	30/18
8.1	Исторические и современные ракеты	16/8	2/2	14/6
8.2	Разработка рабочих чертежей модели-копии	20/14	4/2	16/12
9.	Подготовка и участие в соревнованиях.	22/12	4/4	18/8
9.1	Правила проведения соревнований	10/6	2/2	8/4
9.2	Проектирование и изготовление контейнера для перевозки моделей	12/6	2/2	10/4
	Итоговое занятие.	2/2	2/2	-
ВСЕГО		216/144	46/36	170/108

Содержание программы второго года обучения:

Вводное занятие.

Организационные вопросы. Планирование работы кружка. Безопасность труда. Достижения современной космонавтики и ракетомодельного спорта, перспективы развития.

1. Спортивный ракетно-космический моделизм.

Единая спортивная классификация. Ракетомоделизм как технический вид спорта. Разрядные нормы и требования.

2. Классификация моделей ракет.

Категории и классы моделей ракет. Общие технические требования к моделям ракет. Демонстрация моделей разных категорий.

3. Модели ракет на продолжительность полета категорий S3 и S6.

3.1 Технические требования к моделям категорий S3 и S6. Проектирование. Технологические особенности изготовления корпусов их композитных материалов. Материалы для стабилизаторов и обтекателей. Системы спасения моделей. Влияние размеров и формы парашюта и тормозной ленты на результат полета. Необходимое количество моделей для соревнований.

3.2 Изготовление моделей категории S3 и S6. Изготовление парашютов разных размеров. Изготовление тормозных лент различной формы и размеров.

4. Пусковые установки для запуска моделей ракет.

Влияние пусковой установки на результат полета. Пусковые установки шахтного и газодинамического типа. Комбинированная пусковая установка. Электронная система контроля цепи и пуска.

Практическая работа. Изготовление пусковой установки. Изготовление запалов. Изготовление пускового оборудования. Испытательные запуски моделей. Внутриклубочные соревнования.

5. Модели ракетопланов категории S4.

5.1 Технические требования к моделям категории S4. Конструктивные особенности модели ракетоплана с поворотным крылом. Модели типа «утка» и «летающее крыло». Материалы и технология изготовления моделей.

5.2 Изготовление моделей категории S4 разных технологических и аэродинамических схем. Регулировка модели без двигателя. Испытательные запуски моделей. Внутриклубочные соревнования.

6. Модели ракет с авторотацией категории S9.

6.1 Технические требования к моделям категории S9. Ометаемая площадь ротора. Влияние размеров, профиля и количества лопастей ротора на результат полета. Технологические схемы сложения, раскрытия и навески лопастей ротора. Подвеска ротора. Применяемые материалы.

6.2 Изготовление моделей категории S9 разных технологических схем. Испытательные запуски моделей. Внутриклубочные соревнования.

7. Двухступенчатые модели ракет на высоту полета категории S1.

7.1 Технические требования к моделям категории S1. Многоступенчатость как фактор достижения наибольшей высоты полета. Поперечная и продольная схемы разделения ступеней. Конструктивные решения многоступенчатых моделей. Методы поджига верхних ступеней. Особенности размещения систем спасения. Методы измерения высоты полета, необходимые инструменты. Компьютерные методы расчета высоты полета.

7.2 Изготовление двухступенчатых моделей категории S1. Изготовление систем спасения. Запуски моделей, замеры углов возвышения и азимута. Расчет высоты полета методом триангуляции. Применение компьютерных программ для вычислений.

8. Модели-копии ракет категории S5 и S7.

8.1 Исторические и современные ракеты: метеорологические, геофизические, экспериментальные, ракеты-носители космических кораблей и аппаратов, военные ракеты. Правила стендовой оценки моделей-копий. Оценка полета моделей категории S5 и S7. Выбор прототипа для постройки. Методы одновременного поджига нескольких двигателей. Методы обеспечения устойчивости полета моделей-копий.

8.2 Разработка рабочих чертежей модели-копии. Изготовление оправок и технологической оснастки. Изготовление частей и деталей модели. Окраска модели. Изготовление систем спасения. Испытательные запуски моделей.

9. Подготовка и участие в соревнованиях.

9.1 Правила проведения соревнований. Отбор моделей для участия в соревнованиях. Требования к технической документации. Физические и психологические аспекты участия в соревнованиях. Выбор момента старта в зависимости от метеоусловий.

9.2 Проектирование и изготовление контейнера для перевозки моделей. Оформление технической документации для участия в соревнованиях. Подготовка модельных ракетных двигателей. Подготовка стартового оборудования. Физическая подготовка. Участие в соревнованиях.

Итоговое занятие.

Итоговая выставка. Награждение лучших учащихся, присвоение спортивных разрядов, вручение классификационных книжек. Рекомендации для учащихся по поводу самостоятельной работы на летний период.

Формы и методы реализации программы

Формы обучения: групповые и индивидуальные.

При реализации программы наиболее распространенными являются индивидуально-групповая и дифференцированно-групповая формы обучения.

На практических занятиях с применением спортивно-технических моделей и техники, требующих повышенного внимания при их использовании, которые невозможно эксплуатировать при групповой форме обучения, применяются индивидуальные формы обучения.

Индивидуальные формы обучения используются при реализации программы с одаренными учащимися; учащимися из числа лиц с особенностями психофизического развития; учащимися, которые по уважительной причине не могут постоянно или временно посещать занятия; учащимися, получающими дополнительное образование в заочной (дистанционной) форме получения образования.

Методы обучения (общие):

объяснительно-иллюстративный метод обучения – метод, при котором учащиеся получают знания на занятиях во время беседы, лекции, консультации, инструктажа, обсуждения; из учебной, технической, справочной литературы; через мультимедийные и экранные пособия, интернет и др.;

репродуктивный метод обучения – метод, в котором применение изученного осуществляется на основе образца или правила;

проблемный метод обучения – это совокупность действий, приемов, направленных на усвоение знаний через активную мыслительную деятельность, содержащую постановку и решение продуктивно-познавательных вопросов и задач, имеющих противоречия (учебные или реальные), способствующих успешной реализации целей учебно-воспитательного процесса;

Литература и информационный ресурс

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 14.01.2022 – № 154-3 [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 31.01.2022, 2/2874. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=N12200154&p1=1&p5=0/>. – Дата доступа: 20.05.2024.

2. Постановление Министерства образования Республики Беларусь от 20.10.2023 № 325 «Об утверждении типовых программ дополнительного образования детей и молодёжи» [Электронный ресурс]: // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22441011>. – Дата доступа: 20.05.2024.

3. Правила безопасности организации образовательного процесса, организации воспитательного процесса при реализации образовательной программы дополнительного образования детей и молодежи (утверждены постановлением Министерства образования Республики Беларусь № 227 от 03.08.2022) – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://adu.by/images/2023/dop/pravila-bezopasn-dop-obrazovanie.pdf>. – Дата доступа: 20.05.2024.

Литература для педагога:

1. Костенко В.И., Столяров Ю.С. Мир моделей. – М.: Изд-во ДОСААФ, 1989

2. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников: опыт и перспективы. – М.: Просвещение, 1983

3. Техническое моделирование и конструирование (под общей редакцией Колотилова В.В.). – М.: Просвещение, 1983

4. Ермаков А.М. Простейшие авиамодели. М. Просвещение, 1984

5. Рожков В. С. Спортивные модели ракет. М. Издательство ДОССАФ, 1984.

Литература для учащихся:

1. Кротов, И.В. Модели ракет. – М., 1979.

2. Эльштейн, П. Конструктору моделей ракет. – М., 1978.

3. Ермаков, А.М. Простейшие авиамодели. – М., 1989.

РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании педагогического совета
протокол № 3 _____
от 23 августа 2024 года

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела по образованию
Докшицкого райисполкома

_____ Д.Д.Портянко

30 августа 2024 года