

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА МЫТИЩИ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ГАЛАКТИКА»  
(МБУ ДО ДЮЦ «ГАЛАКТИКА»)

ПРИНЯТО  
на педагогическом совете  
Протокол № 1  
от «29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБУ ДО ДЮЦ «Галактика»  
  
Э.Ю. Салтыков  
Приказ № 147-О от «29» августа 2024 г.



**Дополнительная общеобразовательная программа**  
**Дополнительная общеразвивающая программа**  
**«Ракетомоделирование»**

Направленность: техническая  
Уровень сложности освоения: базовый  
Возраст обучающихся: 6-15 лет  
Срок реализации: 2 года.  
Объем учебной нагрузки: 432 часа (216 часов в год)

Автор-составитель:  
Ибрагимова Ольга Александровна,  
педагог дополнительного образования

г. Мытищи  
2024 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Название, направленность, уровень программы	4-7с.
Авторская основа программы	
Нормативно-правовая основа	
Актуальность программы	
Отличительная особенность программы	
Педагогическая целесообразность программы	
Адресат программы. Краткая характеристика обучающихся по программе	
Режим занятий	
Общий объем часов	
Срок освоения программы	
<b>Цель программы</b>	8-с.
<b>Задачи</b>	
Особенности организации образовательного процесса	
Форма обучения	
Язык обучения	
Виды занятий	
<b>Аттестация обучающихся</b>	9-с.
Текущий контроль	
Итоговая аттестация	
Предполагаемые формы проведения аттестации ( <i>Приложение № 1</i> )	
<b>Ожидаемые результаты программы</b>	10-с.
Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов	
Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов	
Критерии оценки планируемых результатов	
<b>Воспитательный потенциал программы</b>	11-с.
<b>УЧЕБНЫЙ ПЛАН (базовый уровень 1) 2 года обучения</b>	13-18-с.
<b>СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОГО ПЛАНА 2 года обучения</b>	18-27с.
<b>УЧЕБНЫЙ ПЛАН (базовый уровень 2) 3 года обучения</b>	27-32с.
<b>СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОГО ПЛАНА 3 года обучения</b>	32-41с.
<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</b>	41-с.
Календарный учебный график ( <i>Приложение 2</i> )	
Календарно-тематический план ( <i>Приложение № 3</i> )	
Календарный план воспитательной работы ( <i>Приложение № 4</i> )	
Форма организации образовательного процесса	
<b>Ресурсное обеспечение программы</b>	42-с.
Кадровое обеспечение	
Информационно-методическое обеспечение	
Образовательные технологии и средства обучения и воспитания	
Материально-техническое обеспечение	
Оценочные материалы ( <i>приложение № 5</i> )	
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ</b>	44-с.
<b>Список литературы для педагога</b>	
Психолого-педагогическая литература	
Литература по профилю	
Интернет-ресурсы	
<b>Список литературы для обучающихся и родителей</b>	45-с.
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	46-с.
Вопросы к теоретической части итоговой аттестации ( <i>Приложение № 1</i> )	
Календарный учебный график ( <i>Приложение № 2</i> )	47-с.

Календарно-тематический план (Приложение № 3) (базовый уровень 1, 2-й год обучения) 48-53с.

Календарно-тематический план (Приложение № 3.1) (базовый уровень 2, 3-й год обучения) 54-58с.

Календарный план воспитательной работы (Приложение № 4) 59-с.

Оценочные – материалы (Приложение № 5) 60-61с.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ракетомоделирование» базового уровня реализует техническую направленность.

**Авторская основа программы.** Программа составлена на основе сборника «Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ» Техническое творчество учащихся Москва. «Просвещение» 1988г. (авторы сборника: В.А. Горский, И.В. Кротов)

### Программа составлена с учётом нормативно-правовых документов:

1. Конвенция ООН "О правах ребенка" (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989 г.);
2. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020);
3. Федеральный закон от 24 июля 1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
4. Федеральный закон от 29.12.2010 г. № 436-ФЗ (ред. от 18.12.2018) "О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»;
5. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (последняя редакция);
6. Указ Президента РФ от 29 мая 2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства на 2018 – 2027 годы»;
7. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
8. Федеральный проект "Патриотическое воспитание граждан РФ" национального проекта "Образование";
9. Национальный проект "Образование" (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 03.09.2018 №10);
10. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
11. План мероприятий по реализации в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
12. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 г. № 122-р «Об утверждении плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года»;
13. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
14. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования». Стратегические приоритеты в сфере реализации государственной программы Российской Федерации "Развитие образования" до 2030 года (в ред. Постановления Правительства РФ от 07.10.2021 № 1701);
15. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
16. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
17. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Зарегистрировано в Минюсте России 26 сентября 2022 г. N 70226);

18. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» («Методические рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
19. Письмо Министерства просвещения РФ от 17.06.2022 г. "О примерном календарном плане воспитательной работы";
20. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 29.09.2023 г. № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» («Методические рекомендации по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования для реализации приоритетных направлений научного и культурного развития страны»);
21. Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту "Образование" от 07.12.2018 № 3;
22. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
23. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» // Статья VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи.
24. Государственная программа Московской области "Образование Подмосковья" на 2017-2025 годы (утв. постановлением Правительства Московской области от 25.10.2016 г. № 784/39);
25. Распоряжение Министерства образования Московской области от 31.08.2023 № Р-900 «Об организации работы в рамках реализации персонифицированного учета и системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Московской области»;
26. Постановление Администрации городского округа Мытищи Московской области от 11.03.2024 № 1170 «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания муниципальной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных общеразвивающих программ» в г.о. Мытищи в соответствии с социальным сертификатом».

**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 обучающимся в развитии их технические, познавательные и творческие способности, разовьют навыки самостоятельного, творческого труда по конструированию, постройке и запуску конструкций моделей ракет и самолетов, познакомят юных конструкторов 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 техническим моделированием 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.

Создание моделей ракет и самолетов способствует расширению знаний по ряду предметов школьной программы (технология, физика, геометрия), развивает творческие способности, любознательность, изобретательность, воспитывает терпеливость и настойчивость в преодолении трудностей. При изготовлении моделей обучающиеся сталкиваются с решением вопросов аэродинамики и прочности, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Занятия ракетомодельным спортом решают проблему занятости детей, прививают и развивают такие черты характера, как терпение, аккуратность, выносливость, силу воли. Совершенствование ракетомodelей требует от обучающихся мобилизации их творческих способностей. Работа в объединении воспитывает у ребят дух коллективизма, прививает целеустремленность, развивает внимательность, интерес к технике и техническое мышление.

Занятия моделированием являются отличной школой развития у детей творческой инициативы и самостоятельности, конструкторских и рационализаторских навыков, способностей к техническому творчеству.

Программу отличает современность 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 и авиастроением, способствует профориентации обучающихся к техническим профессиям.

#### **Отличительная особенность программы.**

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих является, применение различных форм и методов обучения, как традиционных, так и нетрадиционных. Широко применяется метод «творческого поиска».

Основной закон природы руководит созданием всего, что нас окружает, а применить этот закон в каждом конкретном случае и является поиском новых форм.

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 лично-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.

#### **Педагогическая целесообразность программы.**

На современном этапе развития общества программа отвечает запросу обучающихся и их родителей.

Программа составлена с учетом возрастных особенностей, уровня обучающихся, отражает основные дидактические принципы.

Формы, методы и приемы, используемые в ходе реализации данной программы, подобраны в соответствии с её целью, задачами и способствуют эффективной организации образовательного

процесса.

Содержание программы нацелено на активизацию познавательной творческой деятельности каждого обучающегося. Большое внимание уделяется развитию и повышению мотивации обучающихся, приобретению практических умений и навыков в области технического творчества

Программа способствует формированию нравственных качеств личности: чувства коллективизма, ответственности, патриотизма, гордости

#### **Адресат программы**

**Возраст обучающихся – 6-15 лет**

Программа «Ракетомоделирование» адресована обучающимся дошкольного; младшего, среднего, старшего школьного возраста.

#### **Краткая характеристика обучающихся по программе:**

##### ***Дети дошкольного возраста (5-6 лет)***

Это возраст активного развития физических и познавательных способностей ребенка, общения со сверстниками. Игра остается основным способом познания окружающего мира. Ведущая потребность – потребность в общении; творческая активность, ведущая деятельность – сюжетно-ролевая игра, ведущая функция – воображение.

Дети 5-6 лет стремятся к большей самостоятельности. Они хотят и могут многое делать сами, но им еще трудно долго сосредоточиваться на том, что неинтересно, непонятно. Дети этой возрастной группы еще не могут управлять своим вниманием. Они быстро отвлекаются, им трудно сосредоточиться на чем-то одном, нужна частая смена деятельности.

В этом возрасте преобладает наглядно-образное мышление. Многие абстрактные понятия для детей 5-6 лет пока недоступны, они с трудом улавливают логику слов, если слова не подкреплены материальными предметами. К пяти-шести годам ребенок использует такие мыслительные операции, как обобщение, сравнение, абстрагирование, установление причинно-следственных связей.

Дети 5-6 лет имеют достаточно богатый словарный запас, могут участвовать в беседе, высказывать свое мнение. Для данного возраста важна положительная эмоциональная поддержка педагога.

##### ***Дети младшего школьного возраста (7-10 лет)***

Этот возраст является чрезвычайно важным для психического и социального развития ребенка. Кардинально изменяется его социальный статус - он становится учеником, что приводит к перестройке всей системы жизненных отношений ребенка. Ведущей деятельностью для детей младшего школьного возраста становится учебная, игровая отходит на второй план. В силу своей динамичности мотивационная сфера ребенка данного возраста представляет большие возможности для формирования и развития у него мотивов, необходимых для эффективного обучения.

Характерной особенностью младшего школьника является эмоциональная впечатлительность, отзывчивость на все яркое, необычное, красочное. В этот возрастной период у ребенка активно развиваются социальные эмоции, такие как самолюбие, чувство ответственности, чувство доверия к людям и способность ребенка к сопереживанию, стремление к превосходству и признанию сверстниками. Самооценка младших школьников зависит от мнения взрослых, от оценки педагогов.

##### ***Дети среднего школьного возраста (12-14 лет)***

Средний школьный возраст называют отроческим, или подростковым. В подростке одновременно существуют и «детское», и «взрослое». Появляется чувство взрослости. Ведущая позиция – общение со сверстниками. Это период взросления. Подросток познает себя, учится решать свои проблемы, общаться со сверстниками, т.е. самореализовываться. Этот возраст характеризуется перестройкой: мотивационной сферы, интеллектуальной сферы, сферы взаимоотношений со взрослыми и сверстниками; личностной сферы – самосознания.

В этот период происходит кризис переходного возраста, который связан с двумя факторами – возникновением новообразования в осознании подростка и перестройкой отношения между ребенком и средой.

### ***Дети старшего школьного возраста (15-17 лет)***

Для старшего школьного возраста учение продолжает оставаться одним из главных видов деятельности. Познавательная деятельность является ведущей. Старшеклассники начинают руководствоваться сознательно поставленной целью. Появляется стремление углубить знания в определенной области, возникает стремление к самообразованию. В своей учебной работе уверенно пользуются различными мыслительными операциями, рассуждают логически, осмысленно запоминают. Любят исследовать, экспериментировать, творить и создавать новое, оригинальное. Это возраст формируются собственных взглядов и отношений, поиск самоопределения.

Юношеский возраст - период формирования мировоззрений, убеждений, характера, самоутверждения, самосознания. Усиливаются сознательные мотивы поведения. Большое значение имеет статус личности в коллективе, характер коллективных взаимоотношений. Коллектив шлифует и корректирует качества личности.

Старший школьник стоит на пороге вступления в самостоятельную жизнь. Это создает новую социальную ситуацию развития. Задача самоопределения, выбора своего жизненного пути встает перед старшим школьником как задача первостепенной важности.

#### **Режим занятий:**

Занятия проводятся три раза в неделю по два академических часа с перерывом 15 минут.

**Общий объем часов программы – 432 ч. (2г/об -216 ч+3г/об.216ч)**

**Срок освоения программы - 2 года.**

**Цель программы:** формирование у обучающихся научно–технической компетентности посредством моделирования, конструирования и проектирования летательных аппаратов. Сформирование у детей начальных научно-технических знаний, желание и умение трудиться; овладение умениями и навыками работы с различными материалами и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения.

#### **Задачи:**

##### **воспитательные /личностные:**

- содействовать воспитанию общественной активности личности, гражданской позиции, патриотизма, коллективизма, культуры общения и поведения в социуме, навыков здорового образа жизни;

-воспитать нравственные, эстетические и ценные личностные качества: коллективизм, ответственность, трудолюбие, честность, аккуратность, предприимчивость, патриотизм, чувство долга, культуру труда, уважение к людям труда, культуру поведения стремление к победе;

-воспитать интерес к работам изобретателей;

-развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде;

-вовлечение детей в соревновательную и игровую деятельность;

-воспитание творческой активности;

- воспитывать умение правильного отношения к общечеловеческим ценностям,

- обеспечить высокую творческую активность при выполнении....

- создать условия, обеспечивающие воспитание эстетических качеств развития личности;

- развивать инициативу в творчестве;

- воспитывать уважение к собственному труду и труду окружающих;

- формировать ценностные ориентиры, ответственность за свои действия и поступки;

##### **-развивающие /метапредметные:**

-способствовать развитию технического мышления, конструкторских и изобретательских, исследовательских способностей;

-развить познавательную активность, внимание;

- создание условий для саморазвития обучающихся;
- содействие развитию у детей способностей к техническому творчеству;
- развитие политехнического представления и расширение политехнического кругозора;
  - начать работу по развитию к определенному виду деятельности;
  - продолжать развивать потребность к саморазвитию;
  - развивать познавательный интерес к познанию окружающего мира;
- формировать умение, способствовать развитию логического мышления, пространственного воображения, памяти, наблюдательности, умения правильно обобщать данные и делать выводы, сравнивать, умения составлять план и пользоваться им и т.д.;
- развивать умение высказывать свою точку зрения.

#### **образовательные /предметные:**

- закрепить и расширить практические знания по программам общеобразовательных учреждений (физике, математике, химии, технологии, черчению);
- способствовать формированию у обучающихся проектных, конструкторских, исследовательских знаний и умений, применять их для решения практических задач;
- научить устной и письменной технической речи;
- научить самостоятельному выполнению чертежей модели и по нему конструировать модели;
- дать знания основ аэродинамики, самолётостроения, ракетостроения и технологии постройки модели;
- ознакомить с историей авиа- и - ракетомоделизма;
- уметь организовать рабочее место, соблюдать охрану труда;
- уметь работать с инструментами, измерительными приборами,
  - расширить, актуализировать знания о техническом творчестве;
  - создать условия для получения обучающимися определенных знаний, умений, навыков;
  - мотивировать обучающихся к самостоятельному изучению литературы технической направленности;
  - стимулировать обучающихся к познанию;
  - сформировать у обучающихся потребность в самообразовании, и самосовершенствованию;
  - дать возможность применить на практике полученные знания о ракетомоделировании;

#### **Особенности организации учебного процесса**

Программа реализуется в традиционной форме.

**Формы обучения:** очная.

**Язык обучения:** русский

**Виды занятий** практическое занятие, лекция, соревнование, зачёт, конкурс, экскурсия и т. д.

При использовании дистанционных технологий обучения: видеоконференция; лекция; консультация; практическое занятие; on-line мероприятие соревнование; мастер-класс; дистанционный конкурс; самостоятельная работа; зачет

#### **Аттестация обучающихся**

Уровень освоения учебного материала определяется путем мониторинга, проводимого в течение учебного года: начале – стартовые возможности, середине – промежуточный контроль, конце – итоговый контроль) и фиксируется в карте диагностики развития личности ребенка.

**Текущий контроль** проводится в течение всего учебного периода с целью систематического контроля уровня освоения обучающимися тем, разделов, глав дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы за оцениваемый период, динамики достижения предметных и метапредметных результатов.

**Итоговая аттестация** обучающихся проводится по окончании реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Цель итоговой аттестации – выявление уровня развития способностей и личностных качеств обучающегося и их соответствия прогнозируемым результатам дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы на заключительном этапе её реализации.

При проведении итоговой аттестации используется система оценивания теоретической и практической подготовки обучающихся.

### **Предполагаемые формы проведения итоговой аттестации**

Итоговая аттестация практической подготовки обучающихся проводится в форме: выставки.

Итоговая аттестация теоретической подготовки обучающихся проводится в форме опроса

Содержание теоретической части итоговой аттестации (*Приложение № 1*)

Результаты участия обучающихся в мероприятиях районного, областного и других уровней могут быть засчитаны как итоговая аттестация.

### **Ожидаемые результаты программы:**

а) личностные результаты:

У учащегося будут сформированы:

- мотивация к творческому труду;
- познавательный интерес к техническому творчеству;
- установка на результат;
- основы культуры поведения; общения в социуме;
- чувства патриотизма, ответственности; гордости;
- ориентация на результат своей работы;
- способность к работе на результат;
- самооценка деятельности;
- активная позиция, готовность принимать инициативу;

б) метапредметные результаты

• регулятивные УУД

Учащийся научится:

- организовывать свое рабочее место;
  - планировать свое рабочее время;
  - определять цель своего творчества;
  - соотносить с результатом;
  - оценивать качество своей деятельности;
- познавательные УУД.

Учащийся научится:

- предполагать цель своей деятельности;
  - анализировать, сравнивать, группировать модели;
  - находить ответы на вопросы;
  - представлять информацию о ракетомоделировании;
  - передавать содержание плана работы;
- коммуникативные УУД.

Учащийся научится:

- участвовать в диалоге со сверстниками;
- оформлять свои мысли вслух;
- отвечать на вопросы по теме, содержанию;
- слушать и понимать педагога,
- участвовать в парной работе в процессе изготовления модели;
- уметь обосновывать свои мысли, поступки;

а) предметные результаты:

Учащийся будет:

- знать:

правила и меры безопасности с при работе с электрооборудованием; основные характеристики и элементы моделей; общие устройства и принцип работы узлов и агрегатов

модели; общие сведения об аэродинамике, регулировку и ракетомоделей, проведение испытаний; способы и приемы обработки различных материалов;

- уметь

-изготавливать модели ракет по шаблонам, работать со стартовым оборудованием, заряжать модель ракеты на старте, изготавливать и заряжать в модель систему спасения-парашют, запускать модели ракет, контролировать полет модели.

**Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:** видеозапись, грамота, готовая работа, диплом, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования, портфолио, перечень готовых работ, протокол соревнований, фото, отзыв детей и родителей, свидетельство, сертификат, статья и др.)

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:** аналитическая справка, выставка, готовое изделие, демонстрация моделей, диагностическая карта, защита творческих работ, конкурс, научно-практическая конференция, олимпиада, отчет, портфолио, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю, соревнование, и др.

#### **Критерии оценки достижения планируемых результатов**

Оценка достижения планируемых результатов освоения программы осуществляется по трем уровням:

высокий (от 80 до 100% освоения программного материала),

средний (от 51 до 79% освоения программного материала),

низкий (менее 50% освоения программного материала).

Уровни освоения	Результат
Высокий уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговой аттестации показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт
Средний уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На итоговой аттестации показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки.
Низкий уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям.

#### **Воспитательный потенциал программы**

**Цель:** формирование социальной компетентности обучающихся в процессе освоения программы

#### **Задачи:**

- формирование уверенности у обучающихся в своих силах,
- развитие коммуникативных навыков обучающихся,
- обучение навыкам организационной деятельности, самоорганизации,
- формирование активной гражданской позиции,
- формирование представления о базовых ценностях российского общества,
- формирование ответственности за себя и других,
- формирование общей культуры обучающихся,
- формирование умения объективно оценивать себя и окружающих,
- развитие мотивации обучающихся к саморазвитию, познанию и творчеству,
- воспитание трудолюбия и коллективизма,

- создание «ситуации успеха» для развития личности обучающихся

#### **Принципы воспитания:**

Принципы воспитания отражают основные требования к организации воспитательной деятельности в процессе обучения, указывают её направление, помогают творчески подойти к построению процесса воспитания.

Реализуются принципы воспитания:

- принцип гуманистической направленности воспитания,
- принцип природосообразности,
- принцип культуросообразности,
- принцип эффективности социального взаимодействия,
- принцип ориентации воспитания на развитие социальной и культурной компетенции.

#### **Направления воспитательной работы:**

- гражданско-патриотическое,
- духовно-нравственное,
- культурологическое,
- экологическое воспитание,
- физическое

#### **Модули воспитательной работы:**

1. Модуль «Ключевые дела» (главные традиционные дела, коллективные творческие дела, мероприятия духовно-нравственной и патриотической направленности)
2. Модуль «Детские объединения»
4. Модуль «Выставки, концерты, спектакли, соревнования»
5. Модуль «Работа с родителями»

**Формы проведения воспитательных мероприятий:** беседа, викторина, праздник, тематический вечер, концерт, конкурс, соревнование, поход, экскурсия.

**Методы воспитательного воздействия:** убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация и др.

#### **Ожидаемые результаты воспитательной работы:**

Обучающиеся:

- сформируют уверенность в своих силах,
- разовьют коммуникативные навыки,
- обучатся организационной деятельности, самоорганизации,
- сформируют активную гражданскую позицию,
- сформируют представление о базовых ценностях российского общества,
- сформируют ответственность за себя и других,
- разовьют общую культуру,
- сформируют умение объективно оценивать себя и окружающих,
- разовьют мотивацию к саморазвитию, познанию и творчеству
- приобретут навыки трудолюбия и коллективизма

Календарный план воспитательной работы на 2024/2025 учебный год (*Приложение 4*)

## **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

### **Базовый уровень 1**

## (2 год обучения)

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>I</b>	<b>ТБ. Введение</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
1)	Вводный инструктаж по ТБ. Введение в программу	1	0,5	0,5	опрос
<b>II</b>	<b>ОБДД</b>	<b>7</b>	<b>1,75</b>	<b>5,25</b>	
1)	Транспорт-источник повышенной опасности	1	0,25	0,75	опрос
2)	Безопасность пешехода	1	0,25	0,75	опрос
3)	Безопасность пассажира	1	0,25	0,75	опрос, викторина
4)	Безопасность на железной дороге	1	0,25	0,75	опрос, викторина
5)	Езда на велосипеде	1	0,25	0,75	опрос, викторина
6)	Ответственность за нарушения на дороге	1	0,25	0,75	опрос, викторина
7)	ОБДД в летний период	1	0,25	0,75	опрос, викторина
<b>III</b>	<b>Классификация моделей ракет.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
1)	Классификация моделей ракет.	2	1	1	опрос, викторина
2)	Виды моделей ракет и их классификация.	2	1	1	наблюдение
<b>IV</b>	<b>Аэродинамика малых скоростей тел вращения.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
1)	Основные понятия гидроаэродинамики.	2	1	1	опрос, наблюдение
2)	Пограничный слой.	2	1	1	опрос, наблюдение
3)	Особенности аэродинамики малых скоростей.	2	1	1	опрос, наблюдение
<b>V</b>	<b>Методика расчета времени полета моделей ракет категорий S-3 и S-6 Особенности конструкции. Материалы.</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	
1)	Проектирование.	2	1	1	
2)	Парашюты различных схем.	2	1	1	опрос, викторина
3)	Материалы для парашютов и лент.	2	0,5	1,5	опрос, викторина

4)	Конструкция и материалы моделей ракет на время полета.	2	0,5	1,5	опрос, викторина
5)	Конструкция модели ракеты класса S-3.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
6)	Изготовление конусной модели ракеты класса S-3.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
7)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
8)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
9)	Изготовление стабилизаторов.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
10)	Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
11)	Фал, центровка модели.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
12)	Конструкция модели ракеты класса S-6.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
13)	Изготовление конусной модели ракеты класса S-6.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
14)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
15)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
16)	Изготовление стабилизаторов.	2	0,5	1,5	опрос наблюдение
17)	Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
18)	Фал, центровка модели.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
<b>VI</b>	<b>Методика расчета времени полета моделей ракет категорий S-9. Особенности конструкции. Материалы</b>	<b>22</b>	<b>8,5</b>	<b>13,5</b>	
1)	Классификация моделей ротошютов.	2	2	-	опрос
2)	Материалы и технология изготовления модели ротошюта S-9.	2	2	-	опрос, викторина
3)	Изготовление конусной модели ракеты класса S-9.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
4)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
5)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
6)	Изготовление стабилизаторов.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
7)	Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
8)	Фал, центровка модели.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение

9)	Изготовление простейшего ротора из пенопласта.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
10)	Изготовление простейшего ротора из пенопласта.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
11)	Сборка модели.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
<b>VII</b>	<b>Запуски моделей ракет.</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	
1)	Запуски моделей ракет.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
2)	Запуски моделей ракет.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
3)	Запуски моделей ракет.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
4)	Запуски моделей ракет.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
5)	Запуски моделей ракет.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
6)	Запуски моделей ракет.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
<b>VIII</b>	<b>Расчет надежности модели ракеты. Компоновка.</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	
1)	Определение надежности всех систем модели.	2	2	-	опрос
2)	Надежность модели в зависимости от компоновки.	2	2	-	опрос
3)	Использование отработанных деталей и систем.	2	2	-	опрос
<b>IX</b>	<b>Компьютерная программа. Определение оптимальных параметров.</b>	<b>16</b>	<b>5,5</b>	<b>10,5</b>	
1)	Знакомство с программой «OpenRocket».	2	2	-	опрос,
2)	Проектирование головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
3)	Проектирование корпусной трубы.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
4)	Проектирование стабилизаторов и направляющего кольца.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
5)	Проектирование внутренней трубы и упора для двигателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
6)	Проектирование парашюта.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
7)	Выбор двигателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
8)	Моделирование полета.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
<b>X</b>	<b>Баллистика полета моделей ракет.</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	
1)	Понятие баллистики.	2	2	-	опрос
2)	Полет, участок траектории.	2	2	-	опрос

3)	Внешняя баллистика.	2	2	-	опрос
<b>XI</b>	<b>Творческий проект «Моя модель ракеты».</b>	<b>50</b>	<b>12</b>	<b>38</b>	
1)	Выбор модели для проектирования и изготовления. Выбор материала.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
2)	Проектирование головного обтекателя, корпусной трубы.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
3)	Проектирование стабилизаторов и направляющего кольца, внутренней трубы и упора для двигателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
4)	Проектирование парашюта.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
5)	Выбор двигателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
6)	Моделирование полета.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
7)	Изготовление корпусной трубки и переходов.	2	0,5	1,5	наблюдение
8)	Изготовление корпусной трубки и переходов.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
9)	Изготовление корпусной трубки и переходов.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
10)	Изготовление пиротрубки.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
11)	Изготовление пиротрубки.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
12)	Вклеивание пиротрубки.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
13)	Изготовление стабилизаторов.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
14)	Изготовление стабилизаторов.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
15)	Изготовление стабилизаторов.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
16)	Установка стабилизаторов на корпус модели.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
17)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
18)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
19)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
20)	Изготовление системы спасения – парашют.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
21)	Изготовление строп.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
22)	Приклеивание строп.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
23)	Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.	2	0,5	1,5	опрос, опрос

					наблюдение
24)	Фал, центровка модели	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
25)	Промежуточная аттестация. Выставка работ.	2	-	2	опрос
<b>XII</b>	<b>Модели-копии на высоту полета S-5 и S-7.</b>	<b>14</b>	<b>4,5</b>	<b>9,5</b>	
1)	Классификация ракет.	2	1	1	опрос, наблюдение
2)	Классификация ракет.	2	1	1	опрос, наблюдение
3)	Компоновка модели-копии ракеты.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
4)	Конструктивные особенности моделей-копий с боковыми ускорителями и параллельными ступенями.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
5)	Особенности моделей-копий ракет-носителей космических кораблей и аппаратов	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
6)	Изготовление модели спутника «Интеркосмос-4».	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
7)	Изготовление модели спутника «Интеркосмос-4».	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
<b>XIII</b>	<b>Наземное оборудование для моделей-копий ракет.</b>	<b>6</b>	<b>4,5</b>	<b>1,5</b>	
1)	Стартовые установки.	2	1,5	0,5	опрос, наблюдение
2)	Стартовое устройство типа «пистон».	2	1,5	0,5	опрос, наблюдение
3)	Пирокресты.	2	1,5	0,5	опрос, наблюдение
<b>XIV</b>	<b>Макет ракета-носителя «Ангара»</b>	<b>28</b>	<b>3,1</b>	<b>24,9</b>	
1)	Изготовление макета ракета-носителя «Ангара»	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
2)	Изготовление боковых блоков	2	0,2	1,8	опрос, наблюдение
3)	Изготовление боковых блоков	2	0,2	1,8	опрос, наблюдение
4)	Изготовление боковых блоков	2	0,2	1,8	опрос, наблюдение
5)	Изготовление центрального блока	2	0,2	1,8	опрос, наблюдение
6)	Изготовление пиротрубки.	2	0,2	1,8	опрос, наблюдение
7)	Изготовление центрального блока модели.	2	0,2	1,8	опрос, наблюдение
8)	Сборка модели	2	0,2	1,8	опрос, наблюдение
9)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,2	1,8	опрос, наблюдение

10)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,2	1,8	опрос, наблюдение
11)	Изготовление парашюта.	2	0,2	1,8	опрос, наблюдение
12)	Изготовление парашюта.	2	0,2	1,8	опрос, наблюдение
13)	Сборка модели.	2	0,2	1,8	опрос, наблюдение
14)	Лакировка модели и изготовление подставки.	2	0,2	1,8	опрос, наблюдение
<b>XV</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>	<b>0,2</b>	<b>1,8</b>	
1)	Итоговая аттестация	2	0,2	1,8	опрос, выставка творческих работ
	<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>70,55</b>	<b>145,45</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОГО ПЛАНА (2 год обучения)

### РАЗДЕЛ I. Введение. Техника безопасности

#### Тема 1. Вводный инструктаж по ТБ. Введение в программу

**Теория:** Техника безопасности на занятиях в объединении. Правила противопожарной безопасности. Действия при ЧС.

Введение в предмет. Информация о программе. Требования к занятиям.

**Практика:** Просмотр и обсуждение фильма.

### РАЗДЕЛ II. ОБДД

#### Тема 1. Транспорт – источник повышенной опасности

**Теория:** Зона повышенной опасности на дороге. Умение предвидеть и предугадать возникновение опасности.

Опасность на нерегулируемом пешеходном переходе. Остановочный и тормозной путь автомобиля в разных погодных условиях. Составные части остановочного пути. Невозможность мгновенной остановки автомобиля. Неправильная оценка скорости и расстояния приближающегося транспортного средства, грубейшие нарушения ПДД водителями при проезде нерегулируемых пешеходных переходов.

ДТП и их последствия. Тяжесть травм, полученных в ДТП, и их последствия (повреждение внутренних органов, переломы, черепно-мозговые травмы, инвалидность).

Практика: Тематическая викторина.

#### Тема 2. Безопасность пешехода

**Теория:** Правила поведения пешехода: на улицах, переходах, остановках общественного транспорта. Опасность на переходе, оборудованном светофором (меняющийся сигнал светофора, переход на только что загоревшийся зеленый сигнал, грубые нарушения. ПДД со стороны водителей при проезде на красный сигнал светофора).

Аварийная ситуация для пешеходов, находящихся на остановках общественного транспорта. Выход на проезжую часть при ожидании общественного транспорта в зоне остановки (особенно в дождливую, снежную погоду, при гололеде).

Практика: Тематическая викторина

#### Тема 3. Безопасность пассажира

**Теория:** Общественный транспорт. Особенности перевозки пассажиров Правила поведения в общественном транспорте.

Техника безопасности в транспорте

*Практика:* Тематическая викторина

#### **Тема 4. Безопасность на железной дороге**

*Теория:* Железная дорога – зона повышенной опасности. Правила ожидания поезда. Правила перехода через железную дорогу.

*Практика:* Тематическая викторина

#### **Тема 5. Езда на велосипеде**

*Теория:* Техника безопасности при езде на велосипеде. Требования к движению велосипедов, мопедов. Велодорожка в городе. Движение велосипедистов по дороге за городом. Движение в группе велосипедистов.

*Практика:* Тематическая викторина

#### **Тема 6. Ответственность за нарушения на дорогах и транспорте**

*Теория:* Вандализм на дорогах и транспорте. Сколько стоит светофор? Повреждения дорожных знаков и указателей. Последствия их повреждений для участников дорожного движения. Повреждения автотранспорта. Административная и уголовная ответственность.

*Практика:* Тематическая викторина

#### **Тема 7. ОБДД в летний период**

*Теория:* Беседа: Особенности движения в летний период в городе и за городом. Опасность игр возле дороги. Животные на дороге.

*Практика:* Тематическая викторина

### **РАЗДЕЛ III. Классификация моделей ракет**

#### **Тема 1. Классификация моделей ракет**

**Теория:**

Параметры моделей ракет, их ограничения по правилам.

**Практика:**

Викторина «Ключ на старт»

#### **Тема 2. Виды моделей ракет и их классификация**

**Теория:**

Виды моделей ракет и их классификация.

**Практика:**

Запуск готовых моделей ракет. Определение характерных точек траектории полета. Разбор полетов.

### **РАЗДЕЛ IV. Аэродинамика малых скоростей тел вращения**

#### **Тема 1. Основные понятия гидроаэродинамики**

**Теория:**

Основные понятия гидроаэродинамики. Аэродинамические подобия и спектры обтекания.

**Практика:** Просмотр фильма.

#### **Тема 2. Пограничный слой**

**Теория:** Пограничный слой.

**Практика:** Просмотр фильма.

#### **Тема 3. Особенности аэродинамики малых скоростей**

**Теория:**

Пограничный слой. Особенности аэродинамики малых скоростей.

**Практика:** Просмотр фильма.

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

## **Тема 1. Проектирование**

**Теория:** Круглый парашют в плане, лента (стример).

**Практика:** Проектирование парашюта.

## **Тема 2. Парашюты различных схем**

**Теория:** Парашюты различных схем: полусферические с принудительным открытием, с аэродинамическим качеством.

**Практика:** Проектирование парашюта.

## **Тема 3. Материалы для парашютов и лент**

**Теория:** Материалы для парашютов и лент.

**Практика:** Раскрой и вырезание парашюта.

## **Тема 4. Конструкция и материалы моделей ракет на время полета**

**Теория:** Конструкция и материалы моделей ракет на время полета. Цвет модели и удобство слежения за ней.

**Практика:** Разметка полотна парашюта для приклеивания строп. Изготовление строп.

## **Тема 5. Конструкция модели ракеты класса S-3**

**Теория:** Основные части ракеты и их назначение

**Практика:** Приклеивание строп на полотно парашюта.

## **Тема 6. Изготовление конусной модели ракеты класса S-3**

**Теория:** Требования безопасности перед началом работы в кабинете “Ракетомоделирование”.

**Практика:** Изготовление двигательного отсека, конической и цилиндрической части корпуса. Сборка корпуса.

## **Тема 7. Изготовление головного обтекателя**

**Теория:** Требования безопасности на занятии «Ракетомоделирования».

**Практика:** Изготовление головного обтекателя на оправке из бумажных «лепестков».

## **Тема 8. Изготовление головного обтекателя**

**Теория:** Требования безопасности в кабинете “Ракетомоделирование” в аварийных ситуациях. **Практика:** Изготовление переходного пыжа. Сборка ГО.

## **Тема 9. Изготовление стабилизаторов**

**Теория:** Санитарно-гигиенические нормы. Правила поведения в коллективе.

**Практика:** Изготовление стабилизаторов из пенопласта. Вклеивание стабилизаторов на корпус модели ракеты.

## **Тема 10. Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа**

**Теория:** Техника безопасности при работе с инструментами.

**Практика:** Маркировка корпуса. Изготовление вышибного пыжа.

## **Тема 11. Фал, центровка модели**

**Теория:** Техника безопасности при работе с клеем.

**Практика:** Вклеивание фала, центровка модели. Соединение модели с системой спасения.

## **Тема 12. Конструкция модели ракеты класса S-6**

**Теория:** Основные части ракеты и их назначение

**Практика:** Изготовление ленты.

## **Тема 13. Изготовление конусной модели ракеты класса S-6**

**Теория:** Свойства бумаги, различных видов клея, техника безопасности при работе с ножницами и канцелярским ножом.

**Практика:** Изготовление двигательного отсека, конической и цилиндрической части корпуса. Сборка корпуса.

## **Тема 14. Изготовление головного обтекателя**

**Теория:** Организация рабочего места.

**Практика:** Изготовление головного обтекателя на оправке из бумажных «лепестков».

## **Тема 15. Изготовление головного обтекателя**

**Теория:** Летательные аппараты и механизм их полета.

**Практика:** Изготовление переходного пыжа. Сборка ГО.

## **Тема 16. Изготовление стабилизаторов**

**Теория:** Атмосфера Земли, граница космоса.

**Практика:** Изготовление стабилизаторов из пенопласта. Вклеивание стабилизаторов на корпус модели ракеты.

**Тема 17. Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа**

**Теория:** Первая космическая скорость, реактивное движение.

**Практика:** Маркировка корпуса. Изготовление вышибного пыжа.

**Тема 18. Фал, центровка модели**

**Теория:** Орбитальные и суборбитальные полёты, первый ИСЗ.

**Практика:** Вклеивание фала, центровка модели. Соединение модели с системой спасения.

**РАЗДЕЛ VI. Методика расчета времени полета моделей ракет категорий S-9.  
Особенности конструкции. Материалы**

**Тема 1. Классификация моделей ротошютов**

**Теория:** Модели ротошютов, их размеры. Виды моделей ротошютов, их классификация. Принцип работы.

**Тема 2. Материалы и технология изготовления модели ротошюта S-9.**

**Теория:** Материалы, используемые в строительстве ротошютов в сравнении с моделями ракет. Специфика применяемых материалов. Особенности конструкции ротошюта.

**Тема 3. Изготовление конусной модели ракеты класса S-9.**

**Теория:** Варианты изготовления корпусов различных модификаций и из различных материалов, недостатки и преимущества этих вариантов.

**Практика:** Изготовление двигательного отсека, конической и цилиндрической части корпуса. Сборка корпуса.

**Тема 4. Изготовление головного обтекателя**

**Теория:** Варианты изготовления роторов различных модификаций и из различных материалов, недостатки и преимущества этих вариантов.

**Практика:** Изготовление головного обтекателя на оправке из бумажных «лепестков».

**Тема 5. Изготовление головного обтекателя**

**Теория:** Магниты и ферромагниты, магнитном поле.

**Практика:** Изготовление переходного пыжа. Сборка ГО.

**Тема 6. Изготовление стабилизаторов**

**Теория:** Компас и геомагнитные координаты, явления полярных сияний.

**Практика:** Изготовление стабилизаторов из пенопласта. Вклеивание стабилизаторов на корпус модели ракеты.

**Тема 7. Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа**

**Теория:** Магнитное поле Земли, солнечный ветер.

**Практика:** Маркировка корпуса. Изготовление вышибного пыжа.

**Тема 8. Фал, центровка модели**

**Теория:** Основные параметры орбит ИСЗ.

**Практика:** Вклеивание фала, центровка модели. Соединение модели с системой спасения.

**Тема 9. Изготовление простейшего ротора из пенопласта**

**Теория:** Характеристики МКС. Модельный ряд скафандров. Назначение орбитальных станции.

**Практика:** Вырезание лопастей ротора и основания, их обработка.

**Тема 10. Изготовление простейшего ротора из пенопласта**

**Теория:** Типы и назначения искусственных спутников.

**Практика:** Соединение лопастей ротора с основанием, изготовление штанги и установка.

**Тема 11. Сборка модели**

**Теория:** Российская группировка спутников.

**Практика:** Соединение корпуса с системой спасения, крепление резинок раскрытия.

**РАЗДЕЛ VII. Запуски моделей ракет**

### **Тема 1. Запуски моделей ракет**

**Теория:** Правила безопасности на старте. Порядок работы и дисциплина на старте.

**Практика:** Отработка установки пирозлементов и моделей на стартовый стол.

### **Тема 2. Запуски моделей ракет**

**Практика:** Запуски моделей ракет.

**Теория:** Определение результатов полета. Разбор полетов. Выявление ошибок и способы их устранения в конструкциях моделей и их запуске.

### **Тема 3. Запуски моделей ракет**

**Практика:** Запуски моделей ракет.

**Теория:** Определение результатов полета. Разбор полетов. Выявление ошибок и способы их устранения в конструкциях моделей и их запуске.

### **Тема 4. Запуски моделей ракет**

**Практика:**

Запуски моделей ракет.

**Теория:**

Определение результатов полета. Разбор полетов. Выявление ошибок и способы их устранения в конструкциях моделей и их запуске.

### **Тема 5. Запуски моделей ракет**

**Практика:** Запуски моделей ракет.

**Теория:** Определение результатов полета. Разбор полетов. Выявление ошибок и способы их устранения в конструкциях моделей и их запуске.

### **Тема 6. Запуски моделей ракет**

**Практика:** Запуски моделей ракет.

**Теория:** Определение результатов полета. Разбор полетов. Выявление ошибок и способы их устранения в конструкциях моделей и их запуске.

## **РАЗДЕЛ VIII. Расчет надежности модели ракеты. Компоновка**

### **Тема 1. Определение надежности всех систем модели**

**Теория:** Способы определения надежности систем модели.

### **Тема 2. Определение суммарной надежности для последовательно срабатывающих систем**

**Теория:** Определение суммарной надежности для последовательно срабатывающих систем.

### **Тема 3. Надежность модели в зависимости от компоновки**

**Теория:** Надежность модели в зависимости от компоновки.

### **Тема 4. Использование отработанных деталей и систем**

**Теория:** Использование отработанных деталей и систем.

## **РАЗДЕЛ IX. Компьютерная программа. Определение оптимальных параметров**

### **Тема 1. Знакомство с программой «OpenRocket».**

**Теория:** Знакомство с программой «OpenRocket».

### **Тема 2. Проектирование головного обтекателя.**

**Теория:** Изучение компонентов программы необходимых для проектирования головного обтекателя.

**Практика:** Проектирование головного обтекателя.

### **Тема 3. Проектирование корпусной трубы.**

**Теория:** Изучение компонентов программы необходимых для проектирования корпусной трубы.

**Практика:** Проектирование корпусной трубы.

#### **Тема 4. Проектирование стабилизаторов и направляющего кольца.**

**Теория:** Изучение компонентов программы необходимых для проектирования стабилизаторов и направляющего кольца.

**Практика:** Проектирование стабилизаторов и направляющего кольца.

#### **Тема 5. Проектирование внутренней трубы и упора для двигателя.**

**Теория:** Изучение компонентов программы необходимых для проектирования внутренней трубы и упора для двигателя.

**Практика:** Проектирование внутренней трубы и упора для двигателя.

#### **Тема 6. Проектирование парашюта.**

**Теория:** Изучение компонентов программы необходимых для проектирования парашюта.

**Практика:** Проектирование парашюта

#### **Тема 7. Выбор двигателя.**

**Теория:** Изучение компонентов программы необходимых для выбора двигателя.

**Практика:** Выбор двигателя.

#### **Тема 8. Моделирование полета.**

**Теория:** Изучение компонентов программы необходимых для моделирования полета.

**Практика:** Моделирование полета.

### **РАЗДЕЛ X. Баллистика полета моделей ракет.**

#### **Тема 1. Понятие баллистики.**

**Теория:** Понятие баллистики. Силы действующие на полет модели в воздухе, влияние формы и характеристик атмосферы.

#### **Тема 2. Полет, участок траектории.**

**Теория:** Полет, участок траектории.

#### **Тема 3. Внешняя баллистика.**

**Теория:** Внешняя баллистика.

### **РАЗДЕЛ XI. Творческий проект «Моя модель ракеты».**

#### **Тема 1. Выбор модели для проектирования и изготовления. Выбор материала.**

**Теория:**

Выбор модели для проектирования и изготовления. Выбор материала.

**Практика:** Подготовка необходимых материалов.

#### **Тема 2. Проектирование головного обтекателя, корпусной трубы.**

**Теория:** Изучение компонентов программы необходимых для проектирования

**Практика:** Проектирование головного обтекателя, корпусной трубы.

#### **Тема 3. Проектирование стабилизаторов и направляющего кольца, внутренней трубы и упора для двигателя.**

**Теория:** Изучение компонентов программы необходимых для проектирования.

**Практика:** Проектирование стабилизаторов и направляющего кольца, внутренней трубы и упора для двигателя.

#### **Тема 4. Проектирование парашюта.**

**Теория:** Изучение компонентов программы необходимых для проектирования парашюта.

**Практика:** Проектирование парашюта

#### **Тема 5. Выбор двигателя.**

**Теория:** Изучение компонентов программы необходимых для выбора двигателя.

**Практика:** Выбор двигателя.

#### **Тема 6. Моделирование полета.**

**Теория:** Изучение компонентов программы необходимых для моделирования полета.

**Практика:** Моделирование полета.

#### **Тема 7. Изготовление корпусной трубки и переходов.**

**Теория:** Луна - естественный спутник нашей планеты.

**Практика:** Склеивание цилиндрических частей.

- Тема 8. Изготовление корпусной трубки и переходов.**  
**Теория:** История исследования Луны.  
**Практика:** Изготовление переходов.
- Тема 9. Изготовление корпусной трубки и переходов.**  
**Теория:** Объекты Солнечной системы  
**Практика:** Стыковка частей корпуса.
- Тема 10. Изготовление пиротрубки.**  
**Теория:** История исследования Солнечной системы.  
**Практика:** Изготовление пиротрубки. Установка на пиротрубку шпангоутов.
- Тема 11. Изготовление пиротрубки.**  
**Теория:** Планеты гиганты.  
**Практика:** Изготовление пиротрубки. Установка на пиротрубку шпангоутов.
- Тема 12. Вклеивание пиротрубки.**  
**Теория:** Малые тела Солнечной системы.  
**Практика:** Вклеивание пиротрубки. Окраска модели.
- Тема 13. Изготовление стабилизаторов.**  
**Теория:** Главный пояс астероидов. Изучение астероидов с Земли и космическими аппаратами.  
**Практика:** Изготовление шаблона стабилизаторов. Нарезка стабилизаторов из пенопласта.
- Тема 14. Изготовление стабилизаторов.**  
**Теория:** Знаменитые кометы. Изучение комет с Земли и космическими аппаратами.  
**Практика:** Обтачивание стабилизаторов, придание обтекаемой формы.
- Тема 15. Изготовление стабилизаторов.**  
**Теория:** Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира.  
**Практика:** Обтачивание стабилизаторов, придание обтекаемой формы.
- Тема 16. Установка стабилизаторов на корпус модели.**  
**Теория:** Объекты глубокого космоса.  
**Практика:** Окраска стабилизаторов. Установка стабилизаторов на корпус модели.
- Тема 17. Изготовление головного обтекателя.**  
**Теория:** Рождение и эволюция звезд разной массы. Знаменитые обсерватории.  
**Практика:** Изготовление головного обтекателя.
- Тема 18. Изготовление головного обтекателя.**  
**Теория:** Нейтронные звезды. Черные дыры. Звезды Вольфа-Райе.  
**Практика:** Изготовление головного обтекателя.
- Тема 19. Изготовление головного обтекателя.**  
**Теория:** Пульсары. Цефеиды. Новые звезды.  
**Практика:** Изготовление переходного пыжа. Сборка ГО.
- Тема 20. Изготовление системы спасения – парашют.**  
**Теория:** Двойные и кратные звезды. Сверхновые звезды.  
**Практика:** Раскрой парашюта.
- Тема 21. Изготовление строп.**  
**Теория:** Структура и размеры Галактики.  
**Практика:** Изготовление строп.
- Тема 22. Приклеивание строп.**  
**Теория:** Классификация Галактик.  
**Практика:** Приклеивание строп на полотно парашюта. Окраска парашюта.
- Тема 23. Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.**  
**Теория:** Вселенная. Модели расширяющейся Вселенной.  
**Практика:** Маркировка корпуса. Изготовление вышибного пыжа.
- Тема 24. Фал, центровка модели**  
**Теория:** Крупномасштабная структура Вселенной.  
**Практика:** Вклеивание фала, центровка модели. Соединение модели с системой спасения.
- Тема 25. Промежуточная аттестация. Выставка работ.**

**Практика:** Организация выставки работ учащихся. Устный анализ работ педагогом, учащимися. Выделение лучших работ. Сравнение учащимися своих достижений с достижениями других учащихся.

## **РАЗДЕЛ XII. Модели-копии на высоту полета S-5 и S-7.**

### **Тема 1. Классификация ракет.**

**Теория:** Модели-копии на высоту полета S-5 и S-7. Исторические и современные ракеты: метеорологические, зондажные, экспериментальные, ракеты-носители космических кораблей и аппаратов.

**Практика:** Просмотр учебных фильмов.

### **Тема 2. Классификация ракет.**

**Теория:** Классификация военных ракет: земля — земля, земля — воздух, воздух — воздух; противотанковые ракеты, состоящие на вооружении, тактические, оперативно-тактические, оперативные и стратегического назначения.

**Практика:** Просмотр учебных фильмов.

### **Тема 3. Компоновка модели-копии ракеты.**

**Теория:** Приемы и методы выполнения натуральных расстыковок по ступеням и субстрактом

**Практика:** Изготовление профилированных стабилизаторов.

### **Тема 4. Проектирование парашюта.**

**Теория:** Изучение компонентов программы необходимых для проектирования парашюта.

**Практика:** Проектирование парашюта

### **Тема 5. Конструктивные особенности моделей-копий с боковыми ускорителями и параллельными ступенями**

**Теория:** Ракеты параллельной схемы, их особенности. Сравнительная надежность моделей ракет параллельной и последовательной схемы.

**Практика:** Просмотр различных запусков моделей-копий. Сравнительный анализ результатов запусков.

### **Тема 6. Особенности моделей-копий ракет-носителей космических кораблей и аппаратов**

**Теория:** Разновидности и назначение космических кораблей и аппаратов. Сбрасываемые головные обтекатели.

**Практика:** Изготовление модели спутника «Интеркосмос-4».

### **Тема 7. Изготовление модели спутника «Интеркосмос-4».**

**Теория:** Спутник «Интеркосмос-4». Конструкция. Полезная нагрузка. Программа полёта.

**Практика:** Изготовление модели спутника «Интеркосмос-4».

### **Тема 8. Изготовление модели спутника «Интеркосмос-4».**

**Теория:** Спутник «Интеркосмос-4». Полезная нагрузка. Программа полёта.

**Практика:** Изготовление модели спутника «Интеркосмос-4».

## **РАЗДЕЛ XIII. Наземное оборудование для моделей-копий ракет.**

### **Тема 1. Стартовые установки.**

**Теория:** Стартовые установки для моделей-копий ракет. Стартовое устройство типа «направляющий штырь». Стартовое устройство типа «шахта».

**Практика:** Просмотр слайдов.

### **Тема 2. Стартовое устройство типа «пистон».**

**Теория:** Отличительные особенности стартового устройства типа «пистон».

**Практика:** Просмотр слайдов.

### **Тема 2. Пирокресты.**

**Теория:** Пиротехническое устройство для одновременного запуска нескольких МРД.

**Практика:** Просмотр слайдов.

## **РАЗДЕЛ XIV. Макет ракета-носителя «Ангара»**

### **Тема 1. Макет ракета-носителя «Ангара».**

**Теория:** Конструкция ракета-носителя «Ангара». Варианты конфигурации. Запуски.

**Практика:** Вырезание деталей боковых блоков. Склеивание головных обтекателей боковых блоков.

### **Тема 2. Изготовление боковых блоков.**

**Теория:** Организация рабочего места.

**Практика:** Склеивание цилиндрических частей боковых блоков. Вклеивание шпангоутов для установки ГО, сопл и упоров.

### **Тема 3. Изготовление боковых блоков.**

**Теория:** Чертёжные инструменты и принадлежности. Бумага; карандаши; резинки; угольники; измерительная линейка; готовальня.

**Практика:** Склеивание сопл. Вклеивание ГО и сопл.

### **Тема 4. Изготовление боковых блоков.**

**Теория:** Масштабы, их применение, обозначение; зависимость размеров изображения от использованного масштаба. Исторические сведения о масштабах и размерах.

**Практика:** Вклеивание упоров.

### **Тема 5. Изготовление центрального блока.**

**Теория:** Шрифты чертёжные (Тип шрифта; размер; толщина линий).

**Практика:** Вырезание деталей центрального блока и их склейка.

### **Тема 6. Изготовление пиротрубки.**

**Теория:** Виды линий. Основные линии чертежа.

**Практика:** Изготовление пиротрубки. Установка на пиротрубку шпангоутов.

### **Тема 7. Изготовление центрального блока модели.**

**Теория:** Понятие технического рисунка, история его развития, способы передачи объема. Понятие эскиза. Отличие его от чертежа. Алгоритм выполнения.

**Практика:** Вклеивание пиротрубки в центральный блок модели.

### **Тема 8. Сборка модели.**

**Теория:** Системы расположения изображений; основные виды; местные виды; дополнительные виды.

**Практика:** Установка боковых блоков на центральный блок модели.

### **Тема 9. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Вид спереди (главный), сверху, слева.

**Практика:** Вырезание деталей головного обтекателя. Склеивание ГО.

### **Тема 10. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Алгоритм выполнения чертежа детали в трех видах по двум данным видам (спереди и сверху, спереди и слева, сверху и слева).

**Практика:** Вклеивание переходной части ГО.

### **Тема 11. Изготовление парашюта.**

**Теория:** Способы нанесения размеров, выносные, размерные линии.

**Практика:** Вырезание парашюта.

### **Тема 12. Изготовление парашюта.**

**Теория:** Способы чтения и выполнения чертежей на основе анализа формы.

**Практика:** Изготовление строп и их приклеивание.

### **Тема 13. Сборка модели.**

**Теория:** Условности и упрощения на чертежах.

**Практика:** Изготовление фала. Центровка модели. Соединение системы спасения с корпусом

### **Тема 14. Лакировка модели и изготовление подставки.**

**Теория:** Машиностроительный, архитектурно-строительный чертёж. Топографический чертёж и др. Компьютерный чертёж. Схемы, графики, диаграммы и др. Области применения и назначения.

**Практика:** Лакировка модели и изготовление подставки.

#### РАЗДЕЛ XV. Итоговая аттестация.

**Теория:** Опрос.

**Практика** Организация выставки работ учащихся. Устный анализ работ педагогом, учащимися. Выделение лучших работ. Сравнение учащимися своих достижений с достижениями других учащихся.

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН Базовый уровень 2 (3 год обучения)

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>I</b>	<b>ТБ. Введение</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
1)	Вводный инструктаж по ТБ. Введение в программу	1	0,5	0,5	опрос, викторина
<b>II</b>	<b>ОБДД</b>	<b>7</b>	<b>1,75</b>	<b>5,25</b>	
1)	Азбука дорожного движения.	1	0,25	0,75	опрос
2)	Дорожные знаки.	1	0,25	0,75	опрос
3)	Светофор.	1	0,25	0,75	опрос, викторина
4)	Правила поведения пешехода	1	0,25	0,75	опрос, викторина
5)	Правила поведения пассажира	1	0,25	0,75	опрос, викторина
6)	Техника безопасности при езде на велосипеде	1	0,25	0,75	опрос, викторина
7)	Дорога - не место для игр.	1	0,25	0,75	опрос, викторина
<b>III</b>	<b>Изготовление моделей ракет категорий S-3. Особенности конструкции. Материалы.</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	
1)	Технические требования к моделям класса S-3.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
2)	Парашюты различных схем.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
3)	Материалы для парашютов	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
4)	Приспособления и технология изготовления	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
5)	Современные материалы для изготовления моделей	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
6)	Изготовление конусной модели ракеты класса S-3	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
7)	Изготовление головного	2	0,5	1,5	опрос,

	обтекателя				наблюдение
8)	Изготовление головного обтекателя	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
9)	Изготовление стабилизаторов	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
10)	Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
11)	Фал, центровка модели	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
12)	Изготовление второй конусной модели ракеты класса S-3.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
13)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
14)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
15)	Изготовление стабилизаторов.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
16)	Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
17)	Фал, центровка модели. Изготовление парашюта	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
18)	Изготовление парашюта.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
<b>IV</b>	<b>Изготовление моделей ракет категорий S-6. Особенности конструкции. Материалы.</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	
1)	Конструкция модели ракеты класса S-6.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
2)	Конструкция модели ракеты класса S-6.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
3)	Изготовление конусной модели ракеты класса S-6.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
4)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
5)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
6)	Изготовление стабилизаторов.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
7)	Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
8)	Фал, центровка модели	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
9)	Изготовление второй конусной модели ракеты класса S-6.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
10)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
11)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
12)	Изготовление стабилизаторов.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
13)	Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение

14)	Фал, центровка модели	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
15)	Изготовление ленты.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
16)	Изготовление ленты.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
<b>V</b>	<b>Изготовление моделей ракет категорий S-9. Особенности конструкции. Материалы.</b>	<b>44</b>	<b>12,5</b>	<b>31,5</b>	
1)	Классификация моделей ротошютов.	2	2	-	опрос наблюдение
2)	Материалы и технология изготовления модели ротошюта S-9.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
3)	Изготовление конусной модели ракеты класса S-9.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
4)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
5)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
6)	Изготовление стабилизаторов.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
7)	Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
8)	Фал, центровка модели.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
9)	Изготовление складного ротора из пенопласта.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
10)	Изготовление складного ротора из пенопласта.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
11)	Изготовление складного ротора из пенопласта	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
12)	Сборка модели.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
13)	Изготовление второй конусной модели ракеты класса S-9.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
14)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
15)	Изготовление головного обтекателя.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
16)	Изготовление стабилизаторов.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
17)	Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
18)	Фал, центровка модели.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
19)	Изготовление складного ротора из пенопласта.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
20)	Изготовление складного ротора из пенопласта.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
21)	Изготовление складного ротора из пенопласта	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение

22)	Сборка модели.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
<b>VI</b>	<b>Запуски моделей ракет.</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	
1)	Запуски моделей ракет.	2	0,5	1,5	опрос, разбор полетов
2)	Запуски моделей ракет.	2	0,5	1,5	опрос, разбор полетов
3)	Запуски моделей ракет.	2	0,5	1,5	опрос, разбор полетов
4)	Запуски моделей ракет.	2	0,5	1,5	опрос, разбор полетов
5)	Запуски моделей ракет.	2	0,5	1,5	опрос, разбор полетов
6)	Запуски моделей ракет.	2	0,5	1,5	опрос, разбор полетов
<b>VII</b>	<b>Классификация ракетопланов.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	
1)	Воздушно-космические системы.	2	2	-	опрос наблюдение
2)	Модели ракетопланов.	2	2	-	опрос наблюдение
<b>VIII</b>	<b>Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	
1)	Специфика применяемых материалов.	2	2	-	опрос наблюдение
<b>IX</b>	<b>Конструктивные особенности моделей ракетопланов. Методика расчета.</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	
1)	Особенности конструкции двухрежимного аппарата.	2	2	-	опрос наблюдение
2)	Изготовление ракетоплана класса S-4.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
3)	Изготовление крыльев ракетоплана	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
4)	Изготовление крыльев ракетоплана	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
5)	Изготовление киля и стабилизатора.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
6)	Изготовление фюзеляжа	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
7)	Изготовление головного обтекателя, контейнера для МРД, пилона.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
8)	Сборка фюзеляжа.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
9)	Сборка модели	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
10)	Сборка модели	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
11)	Регулировка ракетоплана	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
<b>X</b>	<b>Термодинамика в ракетном моделизме</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-	
1)	Методы определения технических	2	2	-	опрос

	характеристик реактивных двигателей.				
2)	Расчет рабочих параметров МРДТТ.	2	2	-	опрос
3)	Внутренняя баллистика МРДТТ.	2	2	-	опрос
<b>XI</b>	<b>Аэродинамика различных профилей крыла.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	
1)	Понятие о скорости полета.	2	2	-	опрос
2)	Эффект турбулентности.	2	2	-	опрос
<b>XII</b>	<b>Аэродинамика жесткого и мембранного крыла.</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	
1)	Методика теоретического расчета профиля крыла ракетоплана.	2	2	-	опрос
2)	Подъемная и лобовое сопротивление.	2	2	-	опрос
3)	Методика теоретического расчета профиля крыла ракетоплана.	2	2	-	опрос
4)	Методика теоретического расчета профиля крыла ракетоплана.	2	2	-	опрос
<b>XIII</b>	<b>Регулировка моделей планеров ракетопланов. Теория</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
1)	Регулировка моделей планеров ракетопланов.	2	0,5	1,5	опрос,
2)	Регулировка моделей планеров ракетопланов.	2	0,5	1,5	опрос,
<b>XIV</b>	<b>Изготовление макета многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ-У) «Наука»</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	
1)	Многофункциональный лабораторный модуль «Наука».	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
2)	Изготовление гермоадаптера. Изготовление шлюзовой камеры ГА.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
3)	Изготовление узлового модуля ГА. Изготовление агрегата стыковочного пассивного комбинированного ГА.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
4)	Изготовление иллюминатора и блоков двигателей ГА. Изготовление приборно-герметичного отсека.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
5)	Изготовление приборно-герметичного отсека.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
6)	Изготовление приборно-герметичного отсека. Изготовление блоков двигателей ПГО.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
7)	Изготовление топливных баков ПГО. Изготовление манипулятора ERA.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
8)	Изготовление манипулятора ERA.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение

9)	Изготовление радиационного теплообменника дополнительного ПГО.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
10)	Изготовление радиационного теплообменника дополнительного ПГО.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
11)	Изготовление средства крепления крупногабаритных объектов. Изготовление радиаторов и поручней ПГО.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
12)	Изготовление панелей солнечных батарей. Изготовление антенн Курс-А.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
13)	Изготовление платформы для установки научного оборудования.	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
14)	Изготовление деталировки и установка их на макет модуля «Наука».	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
15)	Изготовление деталировки и установка их на макет модуля «Наука».	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
16)	Изготовление деталировки и установка их на макет модуля «Наука».	2	0,5	1,5	опрос, наблюдение
XV	<b>Итоговая аттестация.</b>	2	-	2	выставка
	<b>ВСЕГО</b>	<b>216 ч.</b>	<b>72,25 ч.</b>	<b>140,75 ч.</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОГО ПЛАНА Базовый уровень 2 (3 год обучения)

### РАЗДЕЛ I. Введение. Техника безопасности

#### Тема 1. Вводный инструктаж по ТБ. Введение в программу

**Теория:** Техника безопасности на занятиях в объединении. Правила противопожарной безопасности. Действия при ЧС.

Введение в предмет. Информация о программе. Требования к занятиям.

**Практика:** Просмотр и обсуждение фильма.

### РАЗДЕЛ II. ОБДД

#### Тема 1. Азбука дорожного движения

**Теория:**

Беседа: Пешеходная азбука: улица, тротуар, проезжая часть, перекресток. Опасные места на дорогах. Показ и обсуждение тематических слайдов.

**Практика:** Тематическая викторина по ПДД

#### Тема 2. Дорожные знаки

**Теория:**

Беседа: Дорожные знаки и дополнительные средства информации.

**Практика:** Игра «Путешествие на транспорте»

### **Тема 3. Светофор**

#### **Теория:**

Сигналы светофора. Регулирование дорог инспектором ГИБДД. Показ и обсуждение тематических слайдов.

**Практика:** Викторина «Сигналы светофора».

### **Тема 4. Правила поведения пешехода**

#### **Теория:**

Беседа: Дорожные знаки и дополнительные средства информации.

**Практика:** Игра «Путешествие на транспорте»

### **Тема 5. Правила поведения пассажира**

#### **Теория:**

Беседа: Техника безопасности в транспорте. Техника безопасности при езде на велосипеде. Требования к движению велосипедов. Дорога – не место для игр.

#### **Практика:**

Викторина «Дорожные знаки». Чтение и разучивание коротких стихов по правилам дорожного движения.

### **Тема 6. Техника безопасности при езде на велосипеде**

#### **Теория:**

Техника безопасности при езде на велосипеде. Требования к движению велосипедов, мопедов.

**Практика:** отработка навыков езды на велосипеде

### **Тема 7. Дорога – не место для игр**

#### **Практика:**

Почему нельзя играть на дороге. Опасности на дороге. Животные на дороге

Игра-викторина «Дорожное движение»

## **РАЗДЕЛ III**

### **Изготовление моделей ракет категорий S-3. Особенности конструкции. Материалы.**

#### **Тема 1. Технические требования к моделям класса S-3.**

**Теория:** Конструкция моделей ракет класса S-3. Материалы для изготовления моделей.

**Практика:** Подготовка материалов для изготовления.

#### **Тема 2. Парашюты различных схем.**

**Теория:** Парашюты различных схем: полусферические с принудительным открытием, с аэродинамическим качеством.

**Практика:** Проектирование парашюта.

#### **Тема 3. Материалы для парашютов.**

**Теория:** Материалы для парашютов и лент.

**Практика:** Раскрой и вырезание парашюта.

#### **Тема 4. Приспособления и технология изготовления.**

**Теория:** Приспособления и технология изготовления.

**Практика:** Разметка полотна парашюта для приклеивания строп. Изготовление строп.

#### **Тема 5. Современные материалы для изготовления моделей.**

**Теория:** Современные материалы для изготовления моделей

**Практика:** Приклеивание строп на полотно парашюта.

#### **Тема 6. Изготовление конусной модели ракеты класса S-3.**

**Теория:** Общие требования безопасности в кабинете “Ракетомоделирование”.

**Практика:** Изготовление двигательного отсека, конической и цилиндрической части корпуса. Сборка корпуса.

### **Тема 7. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Требования безопасности перед началом работы в кабинете “Ракетомоделирование”.

**Практика:** Изготовление головного обтекателя методом выдавливания из пластика.

### **Тема 8. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Требования безопасности для учащихся во время работы в кабинете “Ракетомоделирование”.

**Практика:** Изготовление переходного пыжа. Сборка ГО.

### **Тема 9. Изготовление стабилизаторов.**

**Теория:** Требования безопасности в кабинете “Ракетомоделирование” в аварийных ситуациях  
**Практика:** Изготовление стабилизаторов из пенопласта. Вклеивание стабилизаторов на корпус модели ракеты.

### **Тема 10. Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.**

**Теория:** Требования безопасности по окончании работы

**Практика:** Маркировка корпуса. Изготовление вышибного пыжа.

### **Тема 11. Фал, центровка модели**

**Теория:** Свойства бумаги, различных видов клев, техника безопасности при работе с ножницами и канцелярским ножом.

**Практика:** Вклеивание фала, центровка модели. Соединение модели с системой спасения.

### **Тема 12. Изготовление второй конусной модели ракеты класса S-3.**

**Теория:** Техника безопасности при работе с клеем.

**Практика:** Изготовление двигательного отсека, конической и цилиндрической части корпуса. Сборка корпуса.

### **Тема 13. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Техника безопасности при работе с инструментами.

**Практика:** Изготовление головного обтекателя методом выдавливания из пластика.

### **Тема 14. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Искусственные Спутники Земли.

**Практика:** Изготовление переходного пыжа. Сборка ГО.

### **Тема 15. Изготовление стабилизаторов.**

**Теория:** Общие сведения об ИСЗ.

**Практика:** Изготовление стабилизаторов из пенопласта. Вклеивание стабилизаторов на корпус модели ракеты.

### **Тема 16. Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.**

**Теория:** Движение ИСЗ

**Практика:** Маркировка корпуса. Изготовление вышибного пыжа.

### **Тема 17. Фал, центровка модели. Изготовление парашюта.**

**Теория:** Наблюдения ИСЗ.

**Практика:** Вклеивание фала, центровка модели. Разметка полотна парашюта для приклеивания строп. Изготовление строп.

### **Тема 18. Изготовление парашюта.**

**Теория:** Научно-исследовательские ИСЗ.

**Практика:** Приклеивание строп на полотно парашюта. Соединение модели с системой спасения.

## **РАЗДЕЛ IV**

### **Изготовление моделей ракет категорий S-6. Особенности конструкции. Материалы.**

#### **Тема 1. Конструкция модели ракеты класса S-6.**

**Теория:** Основные части ракеты и их назначение.

**Практика:** Изготовление ленты методом запекания из полиграфической пленки.

**Тема 2. Конструкция модели ракеты класса S-6.**

**Теория:** Материалы для изготовления лент.

**Практика:** Вклеивание усиления и фала.

**Тема 3. Изготовление конусной модели ракеты класса S-6.**

**Теория:** Организация рабочего места.

**Практика:** Изготовление двигательного отсека, конической и цилиндрической части корпуса. Сборка корпуса.

**Тема 4. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Прикладные ИСЗ.

**Практика:** Изготовление головного обтекателя методом выдавливания из пластика.

**Тема 5. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Пилотируемые корабли-спутники.

**Практика:** Изготовление переходного пыжа. Сборка ГО.

**Тема 6. Изготовление стабилизаторов.**

**Теория:** Типы орбит ИСЗ.

**Практика:** Изготовление стабилизаторов из пенопласта. Вклеивание стабилизаторов на корпус модели ракеты.

**Тема 7. Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.**

**Теория:** Классификация орбит ИСЗ по наклонению.

**Практика:** Маркировка корпуса. Изготовление вышибного пыжа.

**Тема 8. Фал, центровка модели**

**Теория:** Классификация орбит ИСЗ по величине большой полуоси.

**Практика:** Вклеивание фала, центровка модели. Соединение модели с системой спасения.

**Тема 9. Изготовление второй конусной модели ракеты класса S-6.**

**Теория:** Видимые ИСЗ.

**Практика:** Изготовление двигательного отсека, конической и цилиндрической части корпуса. Сборка корпуса.

**Тема 10. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Первые спутники разных стран.

**Практика:** Изготовление головного обтекателя методом выдавливания из пластика.

**Тема 11. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Функции спутников: связь, ТВ, навигация, метеорология, мониторинг, наука.

**Практика:** Изготовление переходного пыжа. Сборка ГО.

**Тема 12. Изготовление стабилизаторов.**

**Теория:** Физические основы космонавтики: Законы движения. Законы сохранения.

**Практика:** Изготовление стабилизаторов из пенопласта. Вклеивание стабилизаторов на корпус модели ракеты.

**Тема 13. Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.**

**Теория:** Колебания. Движение твердых тел.

**Практика:** Маркировка корпуса. Изготовление вышибного пыжа.

**Тема 14. Фал, центровка модели**

**Теория:** Тяготение. Элементы теории относительности.

**Практика:** Вклеивание фала, центровка модели.

**Тема 15. Изготовление ленты.**

**Теория:** Вакуум и сверхвысокие давления. Электричество и магнетизм.

**Практика:** Изготовление ленты методом запекания из полиграфической пленки

**Тема 16. Изготовление ленты.**

**Теория:** Понятие о явлениях сверхпроводимости и сверхтекучести. Некоторые понятия атомной и ядерной физики.

**Практика:** Вклеивание усиления и фала. Соединение модели с системой спасения.

## РАЗДЕЛ V

### Изготовление моделей ракет категорий S-9. Особенности конструкции. Материалы.

### **Тема 1. Классификация моделей ротошютов**

**Теория:** Модели ротошютов, их размеры. Виды моделей ротошютов, их классификация. Принцип работы.

### **Тема 2. Материалы и технология изготовления модели ротошюта S-9.**

**Теория:** Материалы, используемые в строительстве ротошютов в сравнении с моделями ракет. Специфика применяемых материалов. Особенности конструкции ротошюта.

### **Тема 3. Изготовление конусной модели ракеты класса S-9.**

**Теория:** Варианты изготовления корпусов различных модификаций и из различных материалов, недостатки и преимущества этих вариантов.

**Практика:** Изготовление двигательного отсека, конической и цилиндрической части корпуса. Сборка корпуса.

### **Тема 4. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Варианты изготовления роторов различных модификаций и из различных материалов, недостатки и преимущества этих вариантов.

**Практика:** Изготовление головного обтекателя методом выдавливания из пластика.

### **Тема 5. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Урок с МКС.

**Практика:** Изготовление переходного пыжа. Сборка ГО.

### **Тема 6. Изготовление стабилизаторов.**

**Теория:** Урок с МКС.

**Практика:** Изготовление стабилизаторов из пенопласта. Вклеивание стабилизаторов на корпус модели ракеты.

### **Тема 7. Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.**

**Теория:** Урок с МКС.

**Практика:** Маркировка корпуса. Изготовление вышибного пыжа.

### **Тема 8. Фал, центровка модели**

**Теория:** Урок с МКС.

**Практика:** Вклеивание фала, центровка модели.

### **Тема 9. Изготовление складного ротора из пенопласта.**

**Теория:** Урок с МКС.

**Практика:** Вырезание корневых и консольных элементов лопастей ротора и основания, их обработка.

### **Тема 10. Изготовление складного ротора из пенопласта.**

**Теория:** Урок с МКС.

**Практика:** Вырезание основания ротора, обработка деталей и их соединение.

### **Тема 11. Изготовление складного ротора из пенопласта.**

**Теория:** Урок с МКС.

**Практика:** Соединение лопастей ротора с основанием, изготовление штанги и установка.

### **Тема 12. Сборка модели.**

**Теория:** Урок с МКС.

**Практика:** Соединение корпуса с системой спасения, крепление резинок раскрытия.

### **Тема 13. Изготовление второй конусной модели ракеты класса S-9.**

**Теория:** Курс лекций московского Музея космонавтики.

**Практика:** Изготовление двигательного отсека, конической и цилиндрической части корпуса. Сборка корпуса.

### **Тема 14. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Курс лекций московского Музея космонавтики.

**Практика:** Изготовление головного обтекателя методом выдавливания из пластика.

### **Тема 15. Изготовление головного обтекателя.**

**Теория:** Курс лекций московского Музея космонавтики.

**Практика:** Изготовление переходного пыжа. Сборка ГО.

### **Тема 16. Изготовление стабилизаторов.**

**Теория:** Курс лекций московского Музея космонавтики.

**Практика:** Изготовление стабилизаторов из пенопласта. Вклеивание стабилизаторов на корпус модели ракеты.

**Тема 17. Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.**

**Теория:** Курс лекций московского Музея космонавтики.

**Практика:** Маркировка корпуса. Изготовление вышибного пыжа.

**Тема 18. Фал, центровка модели**

**Теория:** Курс лекций московского Музея космонавтики.

**Практика:** Вклеивание фала, центровка модели.

**Тема 19. Изготовление складного ротора из пенопласта.**

**Теория:** Курс лекций московского Музея космонавтики.

**Практика:** Вырезание корневых и консольных элементов лопастей ротора и основания, их обработка.

**Тема 20. Изготовление складного ротора из пенопласта.**

**Теория:** Курс лекций московского Музея космонавтики.

**Практика:** Вырезание основания ротора, обработка деталей и их соединение.

**Тема 21. Изготовление складного ротора из пенопласта.**

**Теория:** Курс лекций московского Музея космонавтики.

**Практика:** Соединение лопастей ротора с основанием, изготовление штанги и установка.

**Тема 22. Сборка модели.**

**Теория:** Курс лекций московского Музея космонавтики.

**Практика:** Соединение корпуса с системой спасения, крепление резинок раскрытия.

**РАЗДЕЛ VI Запуски моделей ракет.**

**Тема 1. Запуски моделей ракет.**

**Теория:** Правила безопасности на старте. Порядок работы и дисциплина на старте.

**Практика:** Отработка установки пироэлементов и моделей на стартовый стол.

**Тема 2. Запуски моделей ракет.**

**Практика:** Запуски моделей ракет.

**Теория:** Определение результатов полета. Разбор полетов. Выявление ошибок и способы их устранения в конструкциях моделей и их запуске.

**Тема 3. Запуски моделей ракет.**

**Практика:** Запуски моделей ракет.

**Теория:** Определение результатов полета. Разбор полетов. Выявление ошибок и способы их устранения в конструкциях моделей и их запуске.

**Тема 4. Запуски моделей ракет.**

**Практика:** Запуски моделей ракет.

**Теория:** Определение результатов полета. Разбор полетов. Выявление ошибок и способы их устранения в конструкциях моделей и их запуске.

**Тема 5. Запуски моделей ракет.**

**Практика:** Запуски моделей ракет.

**Теория:** Определение результатов полета. Разбор полетов. Выявление ошибок и способы их устранения в конструкциях моделей и их запуске.

**Тема 6. Запуски моделей ракет.**

**Практика:** Запуски моделей ракет.

**Теория:** Определение результатов полета. Разбор полетов. Выявление ошибок и способы их устранения в конструкциях моделей и их запуске.

**РАЗДЕЛ VII**

**Классификация ракетопланов.**

**Тема 1. Воздушно-космические системы.**

**Теория:** Воздушно-космические системы (космический самолет и планер).

**Тема 2. Модели ракетопланов.**

**Теория:** Модели ракетопланов категории S-4 и S-8. Радиоуправляемые модели ракетопланов.

## РАЗДЕЛ VIII

### Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов

#### Тема 1. Специфика применяемых материалов.

**Теория:** Общее в моделях ракетопланов с моделями ракет и планеров из авиамоделизма по технологии изготовления и применяемым материалам.

## РАЗДЕЛ IX

### Конструктивные особенности моделей ракетопланов. Методика расчета.

#### Тема 1. Особенности конструкции двухрежимного аппарата.

**Теория:** Модели ракетопланов — летательный аппарат двухрежимного полета.

**Практика:** Проектирование ракетоплана.

#### Тема 2. Изготовление ракетоплана класса S-4.

**Теория:** Методика расчета баллистической и планирующей траектории. Основные детали модели ракетоплана класса S-4/

**Практика:** Разработка чертежа.

#### Тема 3. Изготовление крыльев ракетоплана.

**Теория:** Система принудительной посадки моделей. Демонстрация работы система принудительной посадки моделей. Виды системы принудительной посадки моделей.

**Практика:** Нарезка пенопласта для крыльев модели. Обработка деталей.

#### Тема 4. Изготовление крыльев ракетоплана.

**Теория:** Характеристики атмосферной и космической составляющей и требования, накладываемые на конструкцию аэрокосмических аппаратов.

**Практика:** Соединение центроплана и консоли крыла. Вклеивание крючков навески резинки.

#### Тема 5. Изготовление киля и стабилизатора.

**Теория:** Энергетические основы космонавтики и ракетно-космической техники

**Практика:** Нарезка пенопласта для киля и стабилизатора модели. Обработка деталей. Склейка деталей.

#### Тема 6. Изготовление фюзеляжа.

**Теория:** Классификация ракетных двигателей.

**Практика:** Изготовление фюзеляжа.

#### Тема 7. Изготовление головного обтекателя, контейнера для МРД, пилона.

**Теория:** Твердые и жидкие ракетные топлива, их характеристики и технология получения.

**Практика:** Изготовление головного обтекателя, контейнера для МРД, пилона.

#### Тема 8. Сборка фюзеляжа.

**Теория:** Основные понятия термодинамики и термодинамика ракетных двигателей.

**Практика:** Установка на фюзеляж ГО, контейнера и пилона. Изготовление посадочной площадки.

#### Тема 9. Сборка модели

**Теория:** Перспективы развития ракетно-космического двигателестроения.

**Практика:** Крепление крыла к фюзеляжу. Крепление киля к фюзеляжу.

#### Тема 10. Сборка модели.

**Теория:** Перспективы развития ракетно-космического двигателестроения.

**Практика:** Изготовление упора-ограничителя для фиксации развёрнутого положения крыла. Вклеивание крючка возвратной резинки.

#### Тема 11. Регулировка ракетоплана.

**Теория:** Подъемная сила и лобовое сопротивление. Аэродинамическое качество. Поляры крыла.

**Практика:** Регулировка ракетоплана.

## РАЗДЕЛ X

## Термодинамика в ракетном моделизме

### Тема 1. Методы определения технических характеристик реактивных двигателей.

**Теория:** Методы определения технических характеристик реактивных двигателей. Работы К. Семенявичуса, А. Д. Засядько, К- И. Константинова.

### Тема 2. Расчет рабочих параметров МРДТТ.

**Теория:** Расчет рабочих параметров микроракетного двигателя твердого топлива.

### Тема 3. Внутренняя баллистика МРДТТ.

**Теория:** Внутренняя баллистика МРДТТ. Расчет сопла. Правила безопасности труда.

## РАЗДЕЛ XI. Аэродинамика различных профилей крыла.

### Тема 1. Понятие о скорости полета.

**Теория:** Понятие о скорости полета. Докритическое и закритическое обтекание, их пограничный слой.

### Тема 2. Эффект турбулентности.

**Теория:** Эффект турбулентности. Искусственная турбулизация.

## РАЗДЕЛ XII

### Аэродинамика жесткого и мембранного крыла.

### Тема 1. Методика теоретического расчета профиля крыла ракетоплана.

**Теория:** Методика теоретического расчета профиля крыла ракетоплана. Работы Н. Е. Жуковского. Крыло Леонардо да Винчи.

### Тема 2. Подъемная и лобовое сопротивление.

**Теория:** Подъемная и лобовое сопротивление.

### Тема 3. Методика теоретического расчета профиля крыла ракетоплана.

**Теория:** Аэродинамическое качество. Поляры крыла.

### Тема 4. Особенности аэродинамики мембранного крыла. Бионика и планирующий полет.

**Теория:** Особенности аэродинамики мембранного крыла. Бионика и планирующий полет.

## РАЗДЕЛ XIII

### Регулировка моделей планеров ракетопланов. Теория

### Тема 1. Регулировка моделей планеров ракетопланов.

**Теория:** Регулировка моделей планеров ракетопланов на максимальное время полета или дальность планирования.

**Практика:** Регулировочные сбросы.

### Тема 2. Регулировка моделей планеров ракетопланов.

**Теория:** Точки на поляре крыла, соответствующие определенным режимам полета.

**Практика:** Регулировочные сбросы.

## РАЗДЕЛ XIV

### Изготовление макета многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ-У) «Наука»

### Тема 1. Многофункциональный лабораторный модуль «Наука».

**Теория:** Компоновка и оборудование модуля

**Практика:** Изготовление гермоадаптера.

### Тема 2. Изготовление гермоадаптера. Изготовление шлюзовой камеры ГА.

**Теория:** Двигатели и топливная система модуля «Наука»

**Практика:** Изготовление гермоадаптера. Изготовление шлюзовой камеры.

### Тема 3. Изготовление узлового модуля ГА. Изготовление агрегата стыковочного пассивного комбинированного ГА.

**Теория:** Оборудование для исследований.

**Практика:** Изготовление узлового модуля. Изготовление агрегата стыковочного пассивного комбинированного.

**Тема 4. Изготовление иллюминатора и блоков двигателей ГА. Изготовление приборно-герметичного отсека.**

**Теория:**

Внешнее оборудование.

**Практика:**

Изготовление иллюминатора и блоков двигателей. Изготовление приборно-герметичного отсека.

**Тема 5. Изготовление приборно-герметичного отсека.**

**Теория:** Манипулятор ERA

**Практика:** Изготовление приборно-герметичного отсека.

**Тема 6. Изготовление приборно-герметичного отсека. Изготовление блоков двигателей ПГО.**

**Теория:** Система СККО (средств крепления крупногабаритных объектов).

**Практика:** Изготовление приборно-герметичного отсека. Изготовление блоков двигателей ПГО.

**Тема 7. Изготовление топливных баков ПГО. Изготовление манипулятора ERA.**

**Теория:** Шлюзовая камера.

**Практика:** Изготовление топливных баков ПГО. Изготовление манипулятора ERA.

**Тема 8. Изготовление манипулятора ERA.**

**Теория:** Испытания на Байконуре и подготовка к запуску.

**Практика:** Изготовление манипулятора ERA.

**Тема 9. Изготовление радиационного теплообменника дополнительного ПГО.**

**Теория:** Запуск модуля «Наука».

**Практика:** Изготовление радиационного теплообменника дополнительного ПГО.

**Тема 10. Изготовление радиационного теплообменника дополнительного ПГО.**

**Теория:**

Выведение модуля «Наука» в зону стыковки с МКС

**Практика:**

Изготовление радиационного теплообменника дополнительного ПГО.

**Тема 11. Изготовление средства крепления крупногабаритных объектов. Изготовление радиаторов и поручней ПГО.**

**Теория:** Нештатные ситуации в период выведения модуля «Наука»

**Практика:** Изготовление радиаторов и поручней ПГО. Изготовление средства крепления крупногабаритных объектов

**Тема 12. Изготовление панелей солнечных батарей. Изготовление антенн Курс-А.**

**Теория:** Подготовительные работы в российском сегменте МКС

**Практика:** Изготовление панелей солнечных батарей. Изготовление антенн Курс-А.

**Тема 13. Изготовление платформы для установки научного оборудования.**

**Теория:** Стыковка МЛМ-У «Наука» со служебным модулем «Звезда».

**Практика:** Изготовление платформы для установки научного оборудования.

**Тема 14. Изготовление детализировки и установка их на макет модуля «Наука».**

**Теория:** Ввод модуля «Наука» в эксплуатацию в составе МКС.

**Практика:** Изготовление детализировки и установка их на макет модуля «Наука».

**Тема 15. Изготовление детализировки и установка их на макет модуля «Наука».**

**Теория:** Федеральная космическая программа.

**Практика:** Изготовление детализировки и установка их на макет модуля «Наука».

**Тема 16. Изготовление детализировки и установка их на макет модуля «Наука».**

**Теория:** Научные эксперименты в космосе. - <https://tsniimash.ru/science/scientific-experimentsonboard-the-is-rs/cnts/> .

**Практика:** Изготовление детализировки и установка их на макет модуля «Наука».

## РАДЕЛ XV

### Итоговая аттестация.

**Тема1.**Итоговая аттестация.

**Теория** Опрос.

**Практика** Выставка. Организация выставки работ учащихся. Устный анализ работ педагогом, учащимися. Выделение лучших работ. Сравнение учащимися своих достижений с достижениями других учащихся.

### УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

**Календарный-учебный график** (Приложение № 2)

**Календарно-тематический план** (Приложение № 3)

**Календарный план воспитательной работы** (Приложение № 4)

**Форма организации образовательного процесса:**

Образовательный процесс осуществляется через учебное занятие.

Учебные занятия с обучающимися проводятся в группе с учетом принципов личностно-ориентированного и дифференцированного обучения и базируются на общедидактических принципах обучения:

- наглядности,
- системности и последовательности,
- сознательности и активности,
- связи теории с практикой,
- научности,
- доступности.

Учебное занятие строится с учетом следующих требований:

- создание и поддержание высокого уровня познавательного интереса и активности детей;
- целесообразное расходование времени занятия;
- применение разнообразных форм, методов и средств обучения;
- высокий уровень межличностных отношений между педагогом и детьми;
- практическая значимость полученных знаний и умений.

**Алгоритм учебного занятия**

Основные этапы занятия:

- I. Вводная часть (организационная часть: приветствие; проверка присутствия обучающихся; инструктаж по ТБ; инструктаж по ТБ; объявление темы, задач и плана занятия).
- II. Основная часть (основное содержание занятия зависит от типа занятия (комбинированное, усвоение новых знаний, закрепление изучаемого материала, повторение, систематизация и обобщение нового материала, проверка и оценка знаний и т.д.)  
Основная часть занятия имеет практическую направленность, чаще всего это соревнование, практическая работа и т.д.
- III. Заключительная часть (подведение итогов учебного занятия (позитивная оценка деятельности обучающихся); при необходимости рекомендации для самостоятельной подготовки дома).

**Ресурсное обеспечение программы:**

1. **Кадровое обеспечение:** педагог дополнительного образования имеет высшее профессиональное педагогическое образование; знание предмета.

## **2. Информационно-методическое обеспечение:**

### **Дидактические материалы:**

- дидактические материалы, дидактические игры, пособия, материалов (раздаточные материалы, инструкционные, технологические карты, задания, упражнения, образцы изделий и т.п.);
- методическая продукция по разделам и темам программы;
- учебно-методические комплексы (учебники, пособия, и т.п.);
- разработки из опыта работы педагога (макеты, шаблоны, образцы моделей чертежи и т.д.).

### **Информационное обеспечение**

Используется ноутбук.

## **3. Образовательные технологии и средства обучения и воспитания:**

**1. Технология личностно-ориентированного и дифференцированного обучения** (авт. И.С. Якиманская) позволяет выбрать формы, средства и методы, способствующие максимальному развитию индивидуальных познавательных способностей детей. Технология позволяет создать условия для адаптации ребенка в коллективе и обучения с учетом личностных возможностей в ситуации успеха.

**2. Игровые технологии** (авт. П.И. Пидкасистый, Д.Б. Эльконин) позволяют активизировать творческую и познавательную деятельность обучающихся, расширить их кругозор, воспитать самостоятельность и коммуникативность.

Дидактические и творческие игры используются для организации учебного процесса и коллективных творческих дел: мероприятий, выставок, конкурсов, соревнований и т.д.

**3. Технология коллективной творческой деятельности** (авт. И.П. Волков; И.П. Иванов) позволяет научить детей способам планирования, подготовки, осуществления и проведения коллективного творческого дела; сформировать навыки совместной творческой деятельности.

**4. ИКТ** (авт. Г.Р. Громов, Б. Хантер) позволяет применять на практике звуковые, текстовые, фото- и видео-редакторы, активно использовать интернет-ресурсы; сокращается время на демонстрацию наглядных пособий, оптимизируется процесс подведения итогов и контроля знаний обучающихся. Мультимедийные устройства, презентации, видеоматериалы используются для технического оформления мероприятий и подведения итогов. Применение ИКТ позволяет оптимизировать и систематизировать документооборот. Использование интернет-ресурсов дает доступ к современным оригинальным учебным материалам, усиливает индивидуализацию обучения и воспитания, развивает самостоятельность, а также обеспечивает новой информацией.

## **4. Материально-техническое обеспечение**

Занятия проводятся в кабинете ракетомоделирования доступ к сети Internet.

-мебель для хранения инструмента.

-стеллажи для хранения моделей.

-столы и стулья для детей и педагога.

Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы:

-

**Инструменты:** комплекты слесарного, столярного, измерительного и электрифицированного.

**Материалы:** бумага, картон, клей ПВА, фанера, древесина, наждачная бумага различной зернистости проволока.

**Станки:** сверлильный, токарный, шлифовальный, шуруповерт (работа на станках производится

педагогом).

- мультимедийное оборудование, компьютер,
- шаблоны деталей и моделей, чертежи, схемы.

## **5.Оценочные материалы** (*Приложение № 5*).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГА

#### Психолого-педагогическая литература

1. Абраухова В.В. Педагогика в системе дополнительного образования детей и взрослых. – М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. – 52 с.
2. Байбородова Л.В. Педагогика дополнительного образования. Психолого-педагогическое сопровождение детей: учебник для вузов. – М.: Юрайт, 2024. – 363 с.
3. Берштейн А.А. Педагогика на кончиках пальцев. – М.: Образовательные проекты, 2023. – 592 с.
4. Будякова Т.П. Основы педагогической психологии. - М.: Флинта, 2023 - 108 с.
- 5.
6. Выготский Л.С. Вопросы детской психологии. – М.: Перспектива, 2018.- 224 с.
7. Выготский Л.С. Педагогическая психология. Учебник. – М.: Педагогика-пресс, 1999. – 536 с.
8. Дейч Б.А. Дополнительное образование детей: история и современность: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Юрайт, 2024. – 239 с.
9. Кашлев С.С. Педагогика. Теория и практика педагогического процесса. – М.: Инфра-М, 2023. – 462 с.
10. Педагогика: учеб. пособие /Под редакцией П.И. Пидкасистого – 2-ое изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2011.-502 с.
11. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии /Под редакцией С.А. Смирнова - М: Академия, 2008 г. – 512 с.
12. Подласый И.П. Педагогика. - М: Просвещение, 2007 г. – 576 с.
13. Руденко А.М., Самыгин С.И. Основы педагогики и психологии. – М.: Феникс, 2024. – 335 с.
14. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т.- М: НИИ школьных технологий, 2006.- 816 с.
15. Соловейчик С.Л. Педагогика для всех. – М.: АСТ, 2022. – 416 с.
16. Столяренко Л.Д., Смыгин С.И., Бембеева Н.А. Психология развития и возрастная психология. – М.: Феникс, 2024 г. – 317 с.

#### Литература по профилю программы:

##### 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.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ И РОДИТЕЛЕЙ**

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.

### **Электронные ресурсы:**

Сайт ФРМС России <http://www.frms.ru>

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

## ПРИЛОЖЕНИЯ

*Приложение № 1*

### **Вопросы к теоретической части итоговой аттестации**

Вопросы для устного или письменного опроса, входного, промежуточного и итогового контроля для уровней база 1 и база 2.

1. Какие вы знаете модели ракет?
2. Как определить характерные точки траектории полета ракеты?
3. Какие есть особенности при проектировании конструкций моделей парашюта?
4. Основные понятия -гидро -аэродинамики?
5. Как определить лобовое сопротивление моделей ракет?
6. Как измерить параметры полета моделей различных форм?
7. Как рассчитать надежность модели ракеты?
8. Какие вы знаете особенности конструкций для высотных моделей ракет?
9. Как измерить характерные точки траектории полета ракеты?
10. Какие вы знаете конструкции наземных комплексов?
11. Модели копии, как рассчитать полетный вес и масштаб?
12. Виды стабилизаторов?
13. Какие виды парашютов вы знаете?

### Критерии оценки готовой работы обучающегося

1. Высокий уровень – полное соответствие модели заданному чертежу, модель выполнена самостоятельно, аккуратно.
2. Средний уровень – модель выполнена с небольшими неточностями, самостоятельно или частично с помощью педагога, аккуратно.
3. Низкий уровень – модель выполнена с неточностями, часто использовалась помощь педагога.

## Календарный учебный график на 2024-2025 уч. год

Календарный учебный график реализации программы «Ракетомоделирование» регламентируется Календарным учебным графиком МБУ ДО ДЮЦ «Галактика» на 2024-2025 учебный год

Набор детей на обучение по программе осуществляется в два этапа:

- основной набор 15 апреля - 15 августа 2024 года;
- дополнительный набор 15 августа - 30 сентября 2024 года.

Продолжительность 2024–2025 учебного года:

- начало учебного года – 01.09.2024 г.;
- продолжительность учебного года – 36 недель;
- окончание учебного года – 31.05.2025 года

Учебный год делится на два полугодия:

- 1-ое полугодие – с 01.09.2024 по 31.12.2024
- 2-ое полугодие – с 09.01.2025 по 31.05.2025
- Зимние каникулы – с 01.01.2025 по 08.01.2025

Полугодие	Период начала и окончания	Количество недель	Промежуточная аттестация обучающихся	Итоговая аттестация обучающихся
1 полугодие	01.09.2024-31.12.2024	16		
2 полугодие	09.01.2025-31.05.2025	20	-	Май

## Календарно-тематический план на 2024/2025 учебный год

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ракетомоделирование» (базовый уровень 1)

год обучения: 2-й

группа:

Расписание:

Место проведения – МБУ ДО ДЮОЦ «Галактика»

№ занятия	Дата занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Раздел программы	Форма занятия	Форма контроля
1	сентябрь	Вводный инструктаж по ТБ. Введение в программу.	1	I	беседа	опрос
2		Классификация моделей ракет. <b>Транспорт-источник повышенной опасности</b>	1 1	III II	комбинированное занятие	опрос, викторина
3		Виды моделей ракет и их классификация.	2	III	практическое занятие	наблюдение
4		Основные понятия гидроаэродинамики.	2	IV	беседа	опрос, викторина
5		Пограничный слой.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
6		Особенности аэродинамики малых скоростей.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
7		Проектирование.	2	V	практическое занятие	наблюдение
8		Парашюты различных схем.	2	V	практическое занятие	наблюдение
9		Материалы для парашютов и лент.	2	V	практическое занятие	наблюдение
10		Конструкция и материалы моделей ракет на время полета.	2	V	практическое занятие	наблюдение
11		Конструкция модели ракеты класса S-3.	2	V	практическое занятие	наблюдение
12		Изготовление конусной модели ракеты класса S-3.	2	V	практическое занятие	наблюдение

13	октябрь	Изготовление головного обтекателя.	2	V	практическое занятие	наблюдение
14		Изготовление головного обтекателя.	2	V	практическое занятие	наблюдение
15		Изготовление стабилизаторов.	2	V	практическое занятие	наблюдение
16		Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.	2	V	практическое занятие	наблюдение
17		Фал, центровка модели.	2	V	практическое занятие	наблюдение
18		Конструкция модели ракеты класса S-6.	2	V	практическое занятие	наблюдение
19		Изготовление конусной модели ракеты класса S-6.	2	V	практическое занятие	наблюдение
20		Изготовление головного обтекателя.	2	V	практическое занятие	наблюдение
21		Изготовление головного обтекателя.	2	V	практическое занятие	наблюдение
22		Изготовление стабилизаторов.	2	V	практическое занятие	наблюдение
23		Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа. <b>Безопасность пешехода</b>	1 1	V II	комбинированное занятие	опрос, наблюдение
24		Фал, центровка модели.	2	V	практическое занятие	наблюдение
25	ноябрь	Классификация моделей ротошютов.	2	VI	беседа	опрос
26		Материалы и технология изготовления модели ротошюта S-9.	2	VI	беседа	опрос
27		Изготовление конусной модели ракеты класса S-9.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
28		Изготовление головного обтекателя.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
29		Изготовление головного обтекателя.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
30		Изготовление стабилизаторов.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
31		Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
32		Фал, центровка модели.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
33		Изготовление простейшего ротора из пенопласта.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
34		Изготовление простейшего ротора из пенопласта. <b>Безопасность пассажира.</b>	1 1	VI II	комбинированное занятие	опрос, наблюдение
35		Сборка модели.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
36		Запуски моделей ракет.	2	VII	практическое занятие	опрос, разбор полетов
37	декабрь	Запуски моделей ракет.	2	VII	практическое занятие	наблюдение

38		Запуски моделей ракет.	2	VII	практическое занятие	наблюдение
39		Запуски моделей ракет.	2	VII	практическое занятие	наблюдение
40		Запуски моделей ракет.	2	VII	практическое занятие	наблюдение
41		Запуски моделей ракет.	2	VII	практическое занятие	наблюдение
42		Определение надежности всех систем модели.	2	VIII	практическое занятие	
43		Надежность модели в зависимости от компоновки.	2	VIII	практическое занятие	наблюдение
44		Использование отработанных деталей и систем.	2	VIII	практическое занятие	наблюдение
45		Знакомство с программой «OpenRocket».	2	IX	беседа	опрос
46		Проектирование головного обтекателя.	2	IX	практическое занятие	наблюдение
47		Проектирование корпусной трубы.	2	IX	практическое занятие	наблюдение
48		Проектирование стабилизаторов и направляющего кольца.	2	IX	практическое занятие	наблюдение
49	январь	Проектирование внутренней трубы и упора для двигателя.	2	IX	практическое занятие	наблюдение
50		Проектирование парашюта.	2	IX	практическое занятие	наблюдение
51		Выбор двигателя.	2	IX	практическое занятие	наблюдение
52		Моделирование полета.	2	IX	практическое занятие	наблюдение
53		Понятие баллистики. <b>Безопасность на железной дороге.</b>	1 1	X II	комбинированное занятие	опрос, наблюдение
54		Полет, участок траектории.	2	X	практическое занятие	наблюдение
55		Внешняя баллистика.	2	X	практическое занятие	наблюдение
56		Выбор модели для проектирования и изготовления. Выбор материала.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
57		Проектирование головного обтекателя, корпусной трубы.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
58		Проектирование стабилизаторов и направляющего кольца, внутренней трубы и упора для двигателя.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
59		Проектирование парашюта.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
60	февраль	Выбор двигателя.	2	XI	практическое занятие	наблюдение

61		Моделирование полета.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
62		Изготовление корпусной трубки и переходов.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
63		Изготовление корпусной трубки и переходов.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
64		Изготовление корпусной трубки и переходов.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
65		Изготовление пиротрубки.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
66		Изготовление пиротрубки.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
67		Вклеивание пиротрубки.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
68		Изготовление стабилизаторов.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
69		Изготовление стабилизаторов.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
70		Изготовление стабилизаторов.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
71		Установка стабилизаторов на корпус модели.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
72	март	Изготовление головного обтекателя.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
73		Изготовление головного обтекателя.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
74		Изготовление головного обтекателя.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
75		Изготовление системы спасения – парашют.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
76		Изготовление строп.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
77		Приклеивание строп.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
78		Маркировка модели, изготовление вышибного пыжа.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
79		Фал, центровка модели	2	XI	практическое занятие	наблюдение
80		Промежуточная аттестация. Выставка работ.	2	XI	практическое занятие	выставка
81		Классификация ракет. <b>Езда на велосипеде</b>	1 1	XII II	комбинированное занятие	опрос, викторина
82		Классификация ракет.	2	XII	беседа	опрос, викторина
83		Компоновка модели-копии ракеты.	2	XII	практическое занятие	
84	апрель	Конструктивные особенности моделей-копий с боковыми ускорителями и параллельными ступенями.	2	XII	практическое занятие	наблюдение

85		Особенности моделей-копий ракет-носителей космических кораблей и аппаратов	2	XII	беседа	опрос, викторина
86		Изготовление модели спутника «Интеркосмос-4».	2	XII	практическое занятие	наблюдение
87		Изготовление модели спутника «Интеркосмос-4».	2	XII	практическое занятие	наблюдение
88		Стартовые установки.	2	XIII	практическое занятие	наблюдение
89		Стартовое устройство типа «пистон».	2	XIII	практическое занятие	наблюдение
90		Пирокресты. <b>Ответственность за нарушения на дороге.</b>	1 1	XIII II	комбинированное занятие	наблюдение, опрос
91		Изготовление макета ракета-носителя «Ангара»	2	XIV	беседа	опрос, викторина
92		Изготовление боковых блоков	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
93		Изготовление боковых блоков	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
94		Изготовление боковых блоков	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
95		Изготовление центрального блока	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
96		Изготовление центрального блока	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
97	май	Изготовление пиротрубки.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
98		Изготовление центрального блока модели.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
99		Сборка модели	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
100		Изготовление головного обтекателя.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
101		Изготовление головного обтекателя.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
102		Изготовление парашюта.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
103		Изготовление парашюта.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
104		Сборка модели.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
105		Сборка модели	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
106		Лакировка модели и изготовление подставки.	2	XIV	беседа	опрос, викторина
107		Лакировка модели и изготовление подставки/ <b>ОБДД в летний период</b>	1 1	XIV II	комбинированное занятие	наблюдение, опрос
108		Итоговая аттестация	2	XV	комбинированное занятие	опрос, выставка

<b>ИТОГО</b>	<b>216ч.</b>			
--------------	--------------	--	--	--

### Календарно-тематический план на 2024/2025 учебный год

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ракетомоделирование» (базовый уровень 2)

год обучения: 3-й

группа:

Расписание:

Место проведения – МБУ ДО ДЮОЦ «Галактика»

№ занятия	Дата занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Раздел программы	Форма занятия	Форма контроля
1	сентябрь	Вводный инструктаж по ТБ. Введение в программу.	1	I	беседа	опрос
2		Технические требования к моделям класса S-3.	2	III	практическое занятие	наблюдение
3		Парашюты различных схем.	2	III	практическое занятие	наблюдение
4		Материалы для парашютов <b>Азбука дорожного движения.</b>	1 1	III II	комбинированное занятие	опрос, наблюдение, викторина
5		Приспособления и технология изготовления	2	III	практическое занятие	наблюдение
6		Современные материалы для изготовления моделей	2	III	практическое занятие	наблюдение
7		Изготовление конусной модели ракеты класса S-3	2	III	практическое занятие	наблюдение
8		Изготовление головного обтекателя	2	III	практическое занятие	наблюдение
9		Изготовление головного обтекателя	2	III	практическое занятие	наблюдение
10		Изготовление стабилизаторов	2	III	практическое занятие	наблюдение
11		Маркировка модели, изготовление	2	III	практическое занятие	наблюдение

		вышибного пьжа.				
12		Фал, центровка модели	2	III	практическое занятие	наблюдение
13	октябрь	Изготовление второй конусной модели ракеты класса S-3.	2	III	практическое занятие	наблюдение
14		Изготовление головного обтекателя.	2	III	практическое занятие	наблюдение
15		Изготовление головного обтекателя.	2	III	практическое занятие	наблюдение
16		Изготовление стабилизаторов.	2	III	практическое занятие	наблюдение
17		Маркировка модели, изготовление вышибного пьжа	2	III	практическое занятие	наблюдение
18		Фал, центровка модели. Изготовление парашюта	2	III	практическое занятие	наблюдение
19		Изготовление парашюта.	2	III	практическое занятие	наблюдение
20		Конструкция модели ракеты класса S-6.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
21		Конструкция модели ракеты класса S-6.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
22		Изготовление конусной модели ракеты класса S-6.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
23		Изготовление головного обтекателя.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
24		Изготовление головного обтекателя.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
25	ноябрь	Изготовление стабилизаторов. <b>Дорожные знаки.</b>	1 1	IV II	комбинированное занятие	опрос, наблюдение, викторина
26		Маркировка модели, изготовление вышибного пьжа.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
27		Фал, центровка модели	2	IV	практическое занятие	наблюдение
28		Изготовление второй конусной модели ракеты класса S-6.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
29		Изготовление головного обтекателя.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
30		Изготовление головного обтекателя.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
31		Изготовление стабилизаторов.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
32		Маркировка модели, изготовление вышибного пьжа.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
33		Фал, центровка модели	2	IV	практическое занятие	наблюдение
34		Изготовление ленты.	2	IV	практическое занятие	наблюдение
35		Изготовление ленты.	2	IV	практическое занятие	наблюдение

36		Классификация моделей ротошютов.	2	V	практическое занятие	наблюдение
37	декабрь	Материалы и технология изготовления модели ротошюта S-9.	2	V	практическое занятие	наблюдение
38		Изготовление конусной модели ракеты класса S-9.	2	V	практическое занятие	наблюдение
39		Изготовление головного обтекателя.	2	V	практическое занятие	наблюдение
40		Изготовление головного обтекателя.	2	V	практическое занятие	наблюдение
41		Изготовление стабилизаторов.	2	V	практическое занятие	наблюдение
42		Маркировка модели, изготовление вышибного пьжа.	2	V	практическое занятие	наблюдение
43		Фал, центровка модели.	2	V	практическое занятие	наблюдение
44		Изготовление складного ротора из пенопласта.	2	V	практическое занятие	наблюдение
45		Изготовление складного ротора из пенопласта.	2	V	практическое занятие	наблюдение
46		Изготовление складного ротора из пенопласта	2	V	практическое занятие	наблюдение
47		Сборка модели. <b>Светофор.</b>	1 1	V II	комбинированное занятие	опрос, наблюдение, викторина
48		Изготовление второй конусной модели ракеты класса S-9.	2	V	практическое занятие	наблюдение
49	январь	Изготовление головного обтекателя.	2	V	практическое занятие	наблюдение
50		Изготовление головного обтекателя.	2	V	практическое занятие	наблюдение
51		Изготовление стабилизаторов.	2	V	практическое занятие	наблюдение
52		Маркировка модели, изготовление вышибного пьжа.	2	V	практическое занятие	наблюдение
53		Фал, центровка модели.	2	V	практическое занятие	наблюдение
54		Изготовление складного ротора из пенопласта.	2	V	практическое занятие	наблюдение
55		Изготовление складного ротора из пенопласта.	2	V	практическое занятие	наблюдение
56		Изготовление складного ротора из пенопласта	2	V	практическое занятие	наблюдение
57		Сборка модели.	2	V	практическое занятие	наблюдение

58		Сборка модели. <b>Правила поведения пешехода</b>	1 1	V II	комбинированное занятие	опрос, наблюдение, викторина
59		Запуски моделей ракет.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
60	февраль	Запуски моделей ракет.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
61		Запуски моделей ракет.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
62		Запуски моделей ракет.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
63		Запуски моделей ракет.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
64		Запуски моделей ракет.	2	VI	практическое занятие	наблюдение
65		Воздушно-космические системы.	2	VII	практическое занятие	наблюдение
66		Модели ракетопланов. <b>Правила поведения пассажира</b>	1 1	VII II	комбинированное занятие	опрос, наблюдение, викторина
67		Специфика применяемых материалов.	2	VIII	практическое занятие	наблюдение
68		Особенности конструкции двухрежимного аппарата.	2	IX	практическое занятие	наблюдение
69		Изготовление ракетоплана класса S-4.	2	IX	практическое занятие	наблюдение
70		Изготовление крыльев ракетоплана	2	IX	практическое занятие	наблюдение
71		Изготовление крыльев ракетоплана	2	IX	практическое занятие	наблюдение
72	март	Изготовление киля и стабилизатора.	2	IX	практическое занятие	наблюдение
73		Изготовление фюзеляжа	2	IX	практическое занятие	наблюдение
74		Изготовление головного обтекателя, контейнера для МРД, пилона.	2	IX	практическое занятие	наблюдение
75		Сборка фюзеляжа.	2	IX	практическое занятие	наблюдение
76		Сборка фюзеляжа.	2	IX	практическое занятие	наблюдение
77		Сборка модели	2	IX	практическое занятие	наблюдение
78		Сборка модели	2	IX	практическое занятие	наблюдение
79		Регулировка ракетоплана	2	IX	практическое занятие	наблюдение
80		Методы определения технических характеристик реактивных двигателей.	2	X	практическое занятие	наблюдение
81		Расчет рабочих параметров МРДТТ.	2	X	практическое занятие	наблюдение
82		Внутренняя баллистика МРДТТ.	2	X	практическое занятие	наблюдение
83		Понятие о скорости полета.	2	XI	практическое занятие	наблюдение

84	апрель	Эффект турбулентности.	2	XI	практическое занятие	наблюдение
85		Методика теоретического расчета профиля крыла ракетоплана.	2	XII	практическое занятие	наблюдение
86		Подъемная и лобовое сопротивление. <b>Техника безопасности при езде на велосипеде</b>	1 1	XII II	комбинированное занятие	опрос, наблюдение, викторина
87		Методика теоретического расчета профиля крыла ракетоплана.	2	XII	практическое занятие	наблюдение
88		Методика теоретического расчета профиля крыла ракетоплана.	2	XII	практическое занятие	наблюдение
89		Регулировка моделей планеров ракетопланов.	2	XIII	практическое занятие	наблюдение
90		Регулировка моделей планеров ракетопланов.	2	XIII	практическое занятие	наблюдение
91		Многофункциональный лабораторный модуль «Наука».	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
92		Изготовление гермоадаптера. Изготовление шлюзовой камеры ГА.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
93		Изготовление гермоадаптера. Изготовление шлюзовой камеры ГА.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
94		Изготовление узлового модуля ГА. Изготовление агрегата стыковочного пассивного комбинированного ГА.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
95		Изготовление иллюминатора и блоков двигателей ГА. Изготовление приборно-герметичного отсека.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
96		Изготовление приборно-герметичного отсека.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
97	май	Изготовление приборно-герметичного отсека. Изготовление блоков двигателей ПГО.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
98		Изготовление топливных баков ПГО. Изготовление манипулятора ERA.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
99		Изготовление манипулятора ERA.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение

100		Изготовление радиационного теплообменника дополнительного ПГО.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
101		Изготовление радиационного теплообменника дополнительного ПГО.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
102		Изготовление средства крепления крупногабаритных объектов. Изготовление радиаторов и поручней ПГО.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
103		Изготовление панелей солнечных батарей. Изготовление антенн Курс-А.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
104		Изготовление платформы для установки научного оборудования.	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
105		Изготовление деталировки и установка их на макет модуля «Наука».	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
106		Изготовление деталировки и установка их на макет модуля «Наука».	2	XIV	практическое занятие	наблюдение
107		Изготовление деталировки и установка их на макет модуля «Наука». <b>Дорога - не место для игр.</b>	1 1	XIV II	комбинированное занятие	опрос, наблюдение, викторина
108		Итоговая аттестация	2	XV		опрос, выставка
<b>ИТОГО</b>			<b>216ч.</b>			

Приложение № 4

**Календарный план воспитательной работы на 2024/2025 учебный год**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ракетомоделирование» (Базовый уровень)

<b>Дата</b>	<b>Название мероприятия</b>	<b>Направление</b>	<b>Модуль</b>	<b>Примечание</b>
сентябрь	Родительское собрание. День г.о. Мытищи. Беседа "Моя малая Родина"	Духовно-нравственное	Работа с родителями»	
октябрь	День Учителя. Концерт Беседа "Государственные символы России"	Культурологическое Духовно-нравственное	«Выставки, концерты, спектакли» «Детские объединения»	
ноябрь	День народного единства. Викторина "Россия -Родина моя"	Гражданско-патриотическое	«Ключевые дела»	
декабрь	Новогодний праздник	Культурологическое	«Выставки, концерты, спектакли».	
январь	Родительское собрание. Спортивная эстафета	Физическое	«Работа с родителями»	
февраль	День защитника Отечества. Урок мужества	Духовно-нравственное	«Ключевые дела»	
март	Международный женский день. Праздник "День Мамы"	Культурологическое	«Выставки, концерты, спектакли».	
апрель	День экологии. Субботник "Приведи в порядок свою планету" День космонавтики Праздник-соревнование	Экологическое воспитание Гражданско-патриотическое	«Ключевые дела»	
май	День Победы. Беседа "Чтобы помнили..."	Гражданско-патриотическое	«Ключевые дела»	

Тема воспитательной работы: "Развитие социальной компетентности детей и подростков"

## Оценочные материалы

- Кто был первооткрывателем полетов в космическом пространстве вне корабля?

- Крикалев
- Гагарин
- **Леонов**

- Кто первым совершил полет за пределы атмосферы?

- Титов
- **Гагарин**
- Леонов

- Какую крылатую фразу произнес в эфире Гагарин перед началом полета?

- Погнали!
- От винта!
- **Поехали!**

- В течение какого времени Гагарин находился вне атмосферы?

- 60 мин
- **108 мин**
- 252 мин

- Назовите имя и фамилию космонавта, который дольше всех пробыл вне атмосферы?

- Сергей Крикалев
- **Олег Кононенко**
- Герман Титов

- Как кушают космонавты в невесомости?

- Из контейнеров по специальным шлангам
- **Из тюбиков**
- Ложками и вилками

- Какой день назначили Праздником Космонавтики?

- 10 февраля
- 11 марта
- **12 апреля**

- Почему именно 12 апреля выбрали в качестве даты для празднования Дня космонавтики?

- **Человек впервые отправился на корабле в космос**
- Наконец-то вывели на орбиту спутник
- Состоялся первый космический полет с собаками на борту

- **Назовите клички самых известных храбрых собачек, летавших в космос?**

- Полкан и Белка
- Стрелка и Бобик
- **Белка и Стрелка**

- **Какие животные не путешествовали на космических кораблях?**

- Собаки
- Обезьяны
- **Кошки**

- **Сколько планет насчитывает наша Вселенная?**

- Десять
- Девять
- **Восемь**

- **Назовите самую крупную планету солнечной системы**

- **Юпитер**
- Уран
- Нептун

- **Какая планета носит драгоценности?**

- Земля
- Плутон
- **Сатурн**

- **Как называется планета того же цвета, что и запрещающий сигнал светофора?**

- Юпитер
- Луна
- **Марс**

- **За что отвечал римский бог, в честь которого названа красная планета?**

- **Войны**
- Моря
- Время

- **Какая планета носит имя, которое не принадлежит ни одному римскому богу или богине?**

- Уран
- **Земля**
- Юпитер

- **Назовите планету, которую недавно исключили из стандартного списка и перенесли в карликовые.**

- **Плутон**
- Луна
- Фобос

- **У какой планеты нет ни единого спутника?**

- Уран
- Сатурн
- **Меркурий**

- **Ариэль и Оберон являются спутниками...**

- Марса
- **Урана**
- Венеры

- **Как называют планеты, бросившие звезду и покинувшие свою орбиту?**

- Отщепенцы
- **Сироты**
- Потеряшки

- **Как в невесомости перемещаются космонавты внутри корабля?**

- **Свободно парят**
- Ползают
- Ходят

- **Кто заложил основы космонавтики и додумался отправлять туда живых существ?**

- Кюри
- Менделеев
- **Циолковский**

- **Как называются самые маленькие звезды?**

- Лилипуты
- **Карлики**
- Невысоклики

- **Какого созвездия не существует?**

- Лебедь
- **Щука**
- Рак

- **Откуда стартуют ракеты?**

- **С космодрома**
- С аэродрома
- С лунодрома

- **При помощи какого инструмента можно «приблизить» небесные тела?**

- Очки
- Бинокль
- **Телескоп**

- **Солнце – это...**

- Планета
- **Звезда**
- Астероид

- **Падающие звезды называются...**

- Метеоритами
- **Метеорами**
- Астероидами

- **От чего зависит цвет звезды?**

- От количества планет в ее системе
- От ее удаленности от Земли
- **От ее температуры**

- **Назовите причину появления черной дыры.**

- Взрыв летевшего космического корабля из-за неисправности
- **Взрыв остывшей звезды**
- Столкновение кометы с метеором

**Мониторинг учебных результатов обучающихся**

<b>п/п</b>	<b>Оцениваемые параметры</b>	<b>Критерии</b>	<b>Методы диагностики</b>
<b>Теоретическая подготовка обучающихся</b>			
<b>1</b>	Теоретические знания по основным разделам календарного учебного графика	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос
<b>2</b>	Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Собеседование
<b>Практическая работа обучающихся</b>			
<b>3</b>	Практические умения и навыки знания по основным разделам календарный учебный график программы	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Контрольное задание
<b>4</b>	Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений при работе на станочном оборудовании, правильное пользование мерительными и другими приборами, инструментом	Наблюдение и контрольное задание
<b>5</b>	Творческие навыки	Способность к усовершенствованию, инициатива, самостоятельность познания	Наблюдение, индивидуальные задания

**Мониторинг результатов личностного развития обучающихся.**

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



**Таблица по результатам итоговой аттестации обучающихся**

№ п/п	Показатели	Количество обучающихся		
		высокий уровень	средний уровень	низкий уровень
1.	Теоретическая подготовка			
2.	Практическая подготовка			

**Аналитическая записка:**

(коротко о проведении аттестации;  
подробнее описать практическую часть аттестации, чему научились обучающиеся;  
как занятия по данной программе повлияли на общий уровень развития личности обучающихся).

Обучающиеся освоили дополнительную общеразвивающую программу «Ракетомоделирование». Показали высокий уровень освоения -? %, средний уровень освоения программы -? %, низкий уровень освоения программы -? %.

- Практическая часть аттестации проходила в форме-?
- Обучающиеся продемонстрировали умение?
- В процессе занятий по программе обучающиеся сформировали навыки?
- Занятия развили?
- У обучающихся воспитаны такие качества личности, как ...

