**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ дополнительного образования**

**Центр детского (юношеского) технического творчества “Юность”**

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

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрено на заседании  педагогического совета  от«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.  Протокол № | Утверждаю:  Директор МБУ ДО ЦДТТ «Юность»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.Л. Краснов  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. |

**Дополнительная общеразвивающая программа**

технической направленности

творческого объединения

**«Ракетомоделирование»**

**(базовый уровень)**

Возраст обучающихся: 8-16 лет

Срок реализации программы: 2 года

**Составитель:**

Стоюхин Андрей Юрьевич

педагог дополнительного образования

г. Сергиев Посад

2019

**Содержание**

**1. Комплекс основных характеристик программы** 3

1.1 Пояснительная записка 3

1.2. Цели и задачи программы 4

1.3 Актуальность программы 5

1.4 Отличительные особенности программы 7

1.5 Нормативно-правовое обеспечение программы 8

1.6 Формы обучения и виды занятий по программе 9

1.7 Объемы и сроки программы……………………………...……………………10

1.8 Ожидаемые результаты программы 12

1.9 Материально-техническое обеспечение 15

1.10 Учебный план 16

**2. Методическое обеспечение программы** 30

**3. Список литературы** 36

**Приложение……………………………………………………………...………...... 38**

**УКП…………………………………………………………………………………....41**

# 

# 1. Комплекс основных характеристик программы

# 1.1 Пояснительная записка

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

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

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

**Краткая характеристика предмета**

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

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

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

# 1.2 Цель и задачи программы

Данная образовательная программа **ставит целью: с**оздание условий для индивидуального развития творческого потенциала обучающихся через занятия ракетомодельным спортом творчеством формирование у обучающихся интереса к техническому творчеству

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

*Обучающие (предметные)*

**Базовый уровень**

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

*Воспитательные (личностные)*

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

*Развивающие (метапредметные)*

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

**1.3 Актуальность программы**

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

Программа написана для обычных детей и рассчитана на то, что занятия в данном объединении помогут школьникам в развитии их технические, познавательные и творческие способности, разовьют навыки самостоятельного, творческого труда по конструированию, постройке и запуску моделей ракет, познакомят юных ракетомоделистов 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 ракетомодельным спортом с помощью конструирования летающих моделей можно не только понять, как устроены и действуют летательные аппараты, глубже изучить законы физики и механики, но и проводить исследования в области аэродинамики, устойчивости и прочности летательных аппаратов.

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

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

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

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

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

**1.4 Отличительные особенности программы**

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

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

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

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

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

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

**1.5 Нормативно-правововое обеспечение программы**

**Перечень нормативно-правовых документов, регламентирующих**

**образовательную деятельность педагога**

1. Декларация прав ребенка.
2. Конвенция ООН «О правах ребенка».
3. Конституция Российской Федерации.
4. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации».
5. Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ в Московской области (от кафедры дополнительного образования и сопровождения детства ГБОУ ВО МО «Академия социального управления» с учетом методических рекомендации, разработанных Министерством образования и науки Российской Федерации).
6. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
7. Постановление Правительства РФ от 04.10.2000 г. № 751 «Национальная доктрина образования в РФ на период до 2025 г.».
8. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22.11.2012 г. № 2148-р «Об утверждении Государственной программы «Развитие образования на 2013-2020 гг.».
10. Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей (внешкольные учреждения). Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.4.4.1251-03.
11. Указ Президента РФ от 01.06.2012 г. №761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 – 2017 гг.».
12. Указ Президента РФ от 07.05.2012 г. №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки».
13. Устав МБУ ДО ЦДТТ «Юность».
14. Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
15. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ (ред. от 21.07.2014 г.) «Об образовании в Российской Федерации».

**1.6 Формы обучения и виды занятий по программе**

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

**Форма занятий:**

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

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

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

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

**1.7 Объем и срок программы**

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

Программа *первого года обучения* ***(базовый уровень)***  направлена на расширение знаний по ракетной и авиамодельной технике, по основам аэродинамики и методике несложных технических расчетов. Основная задача теоретических занятий – расширить знания по физике полета, аэродинамике моделей и технике моделирования при постройке летающих моделей ракет. В практической деятельности посильность занятий координируется с личностными возможностями обучающихся. Время обучения **5 часов в неделю (**два раза в неделю по 2 часа, один раз в неделю по часу)**,**  **180 часов в год.** Программа обучения имеет определённую направленность, требующую определённых навыков и знаний.

В группе *второго года обучения* ***(базовый уровень)*** решаются задачи максимального развития творческих и спортивных способностей обучающихся.

Это достигается путем расширения и закрепления знаний по ракетной и авиамодельной технике, по основам аэродинамики. Обучающиеся самостоятельно рассчитывают модели, отрабатывают технологию их изготовления, строят модели и принимают участие в соревнованиях по ракетомодельному спорту.

Время обучения **5 часов в неделю (**два раза в неделю по 2 часа, один раз в неделю по часу)**,**  **180 часов в год.**

**Адресат программы**

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

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

**1.8 Ожидаемые результаты программы**

Программа направлена на постепенное воспитание у ученика чувства уверенности в своей способности решать многие проблемы, воспитание' личности с хорошими духовными и интеллектуальными качествами, уверенными в своих силах.

# Планируемые результаты

К числу планируемых результатов освоения программы относятся:

* **личностные результаты –** готовность и способность обучающихся к са­моразвитию, сформированность мотивации к учению и познанию, ценност­но-смысловые установки, отражающие индивидуально-личностные пози­ции детей, социальные компетентности, личностные качества; сформированность основ российской, гражданской идентичности;
* **метапредметные результаты** **–** освоенные обучающимися универсаль­ные учебные действия (познавательные, регулятивные и коммуникативные);
* **предметные результаты**  **–**  освоенные обучающимися за время обучения в объединении учебные знания, опыт по получению нового знания, его пре­образованию и применению, а также система основополагающих элементов научного знания, лежащая в основе современной научной картины мира.

В результате обучения по данной программе у выпускников будут сфор­мированы личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия (см. Приложение 1).

**Планируемые предметные результаты реализации программы**

***Требования к уровню подготовки обучающихся в конце года обучения:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Знать** | **Уметь** |
|  |  |  |
| **1 год обучения** | * правила безопасности во время работы с различными инструментами, используемыми в процессе конструирования моделей; * технологию изготовления спортивных радиоуправляемых моделей * основы аэродинамики, * принципы действия аппаратуры управления моделями | * работать на сверлильном и шкурильном совместно с педагогом, * работать с радиоаппаратурой, * проводить несложные технические расчеты, * изготавливать простейшие приспособления для летающих моделей, * изготавливать спортивные модели летающих моделей, * работать с летающей моделью на соревнованиях. |
| **2 год обучения** | ***Знания 1-го года +***   * правила безопасности во время работы с различными инструментами, используемыми в процессе конструирования моделей; * технологию изготовления спортивных моделей классов, * основы аэродинамики для моделей необычных схем, | ***Умения 1-го года +***   * работать на сверлильном, шкурильном, фрезерном станках * работать с аппаратурой управления моделями, * самостоятельно проводить несложные технические расчеты, * самостоятельно изготавливать приспособления для летающих моделей, * изготавливать модели спортивных классов самолетов, * самостоятельно работать с летающей моделью на соревнованиях;. * изготавливать различные отдельные узлы модели, пользуясь при этом необходимым инструментом; * производить сборку и настройку летающей модели; * запускать и регулировать летающую модель. |

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

**Форма отслеживания и фиксации образовательных результатов.** Аналитическая справка на конец года, грамоты, дипломы, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования, методические разработки, портфолио, протокол соревнований, фото и т.д.

*Этапы педагогического контроля*

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

Формы и мониторинг образовательной деятельности представлен   
в ***Приложении 1.***

**Форма отслеживания и фиксации образовательных результатов.** Аналитическая справка на конец года, грамоты, дипломы, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования, методические разработки, портфолио, протокол соревнований, фото и т.д.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов.** Аналитический материал по итогам проведения психологической диагностики, аналитическая справка, выставка, готовое изделие, демонстрация моделей, защита творческих работ, конкурс, научно-практическая конференция, олимпиада, открытое занятие, отчет итоговый, портфолио, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю, праздник, слет, соревнование, фестиваль и др.

# 1.9 Условия и материально-техническое обеспечение программы

**Обеспечение программы**

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

**Материально-техническое обеспечение программы**

* Мебель для хранения инструментов.
* Стеллажи для хранения моделей.
* Столы и стулья для детей и педагога.
* **Инструменты:** слесарный, столярный, измерительный и электрифицированный.
* **Материалы:** бумага, картон, клей ПВА, фанера, древесина, наждачная бумага различной зернистости, проволока.
* **Методическая литература по профилю:** журналы «Моделист-конструктор», «Моделизм – спорт и хобби», «Сделай сам», «Дети, техника, творчество».
* **Дидактические материалы:** шаблоны деталей и моделей, чертежи, схемы.
* **Информационное обеспечение:** видеозаписи соревнований, обучающие видео, фотографии.
* **Кадровое обеспечение:** педагог с образованием не ниже средне-технического.

# 1.10 Учебный план

# Базовый уровень

# 1 год обучения (180 часов)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п\п** | **Тема** | **Количество часов** | | | **Форма**  **Аттестации\**  **контроля** |
| **теория** | **практика** | **Всего** |
|  | **Раздел: Вводное занятие** | **2** | **-** | **2** | **Опрос** |
| 1.1 | Тема: Знакомство с работой объединения. Техника безопасности. Безопасность дорожного движения. | 2 | - | 2 | Опрос |
|  | **Раздел: Классификация моделей ракет** | **1** | **1** | **2** | **Контрольный полет** |
| 2.1. | Тема: Параметры моделей ракет, их ограничения по правилам. Запуск готовых моделей ракет | 1 | 1 | 2 | Контрольный полет |
|  | **Раздел: Методика расчета времени полета моделей ракет категорий S-3 и S-6. Особенности конструкции. Материалы.** | **6** | **27** | **33** | **Контрольный полет** |
| 3.1 | Тема: Проектирование | 4 | - | 4 | Наблюдение |
| 3.2. | Тема: Материалы для парашютов и лент | 1 | 1 | 2 | Наблюдение |
| 3.3. | Тема: Конструкция и материалы моделей ракет на время полета. | 1 | 26 | 27 | Разбор полетов |
|  | **Раздел: Аэродинамика малых скоростей тел вращения.** | **4** | **16** | **20** | **Контрольные запуски** |
| 4.1 | Тема: Основные понятия гидроаэродинамики. | 2 | - | 2 | Опрос |
| 4.2 | Тема: Особенности аэродинамики малых скоростей. | 2 | 16 | 18 | Контрольные запуски |
|  | **Раздел: Расчет надежности модели ракет. Компоновка.** | **8** | **-** | **8** | **Опрос** |
| 5.1 | Тема: Определение надежности всех систем модели | 4 | - | 4 | Опрос |
| 5.2 | Тема: Использование отработанных деталей и систем | 4 | - | 4 | Опрос |
|  | **Раздел: Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет категорий S-1 по компьютерной программе. Особенности конструкции. Материалы.** | **8** | **26** | **34** | **Контрольный полет** |
| 6.1 | Тема: Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета | 3 | - | 3 | Опрос |
| 6.2 | Тема: Многодвигательные нижние ступени | 3 | - | 3 | Опрос |
| 6.3 | Тема: Высотные модели ракет | 2 | 26 | 28 | **Контрольный полет** |
|  | **Раздел: Компьютерная программа. Определение оптимальных параметров моделей ракет.** | **2** | **6** | **8** | **Контрольный полет** |
| 7.1 | Тема: Методика расчета вариантов компоновки и геометрических соотношений моделей ракет. | 1 | - | 1 | Беседа |
| 7.2 | Тема: Изготовление моделей | 1 | 6 | 7 | Контрольный полет |
|  | **Раздел: Баллистика моделей ракет.** | **4** | **4** | **8** | **Контрольный запуск** |
| 8.1 | Тема: Баллистические ракеты. | 4 | - | 4 | Опрос |
| 8.2 | Тема: Запуск готовых моделей ракет | - | 4 | 4 | Контрольный запуск |
|  | **Раздел: Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней.** | **1** | **15** | **16** | **Контрольный полет** |
| 9.1 | Тема: Теоретические понятия | 1 | - | 1 | Опрос |
| 9.2. | Тема: Изготовление и испытание | - | 15 | 15 | Контрольный полет |
|  | **Раздел: Запуски моделей ракет** | **2** | **18** | **20** | **Контрольный полет** |
| 10.1 | Тема: Правила безопасности на старте и запуски моделей | 2 | 18 | 20 | Опрос, контрольный полет |
|  | **Раздел: Подготовка и проведение соревнований.** | **2** | **24** | **26** | **Участие в соревнованиях** |
| 11.1 | Тема: Правила и отбор | 2 | - | 2 | Отбор участников и моделей |
| 11.2 | Тема: Участие в соревнованиях | - | 24 | 24 | Участие в соревнованиях |
|  | **Раздел: Заключительное занятие** | **3** | **-** | **3** | **Конференция** |
| 12.1. | Безопасность дорожного движения | 1 | - | 1 | Игра |
| 12.2 | Подведение итогов. | 2 | - | 2 | Техническая конференция. |
|  | **Всего часов** | **43** | **137** | **180** |  |

**Содержание учебного плана**

**Вводное занятие (2 ч.)**

Тема 1.1. Знакомство с работой объединения. Техника безопасности. Безопасность дорожного движения. (2 ч.)

*Теория:* Развитие ракетного моделизма и моделирования в России. Понятие о методе моделирования как форме научного познания. Моделирование в большой технике. Обсуждение плана работы объединения. Организационные вопросы. Правила безопасности труда. Безопасность дорожного движения. Опрос

**Раздел 2:** **Классификация моделей ракет (2 ч.)**

Тема 2.1. Параметры моделей ракет, их ограничения по правилам. Запуск готовых моделей ракет. (2ч.)

*Теория:* Параметры моделей ракет, их ограничения по правилам. Виды моделей ракет и их классификация.

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

**Раздел 3:** **Методика расчета времени полета моделей ракет категорий S-3 и S-6. Особенности конструкции. Материалы. (33 ч.)**

Тема 3.1. Проектирование. (4 ч.)

*Теория:* Проектирование. Круглый парашют в плане, лента (стример), проектированеи парашюта. Парашюты различных схем: полусферические с принудительным открытием, с аэродинамическим качеством.

Тема 3.2 Материалы для парашютов и лент. (2 ч.)

*Теория:* Материалы для парашютов и лент. Окраска. Цвет модели и удобство слежения за ней.

*Практика:* Выброс парашюта и ленты.

Тема 3.3 Конструкция и материалы моделей ракет на время полета (27 ч.)

*Теория:* Конструкция и материалы моделей ракет на время полета.

*Практика:* Сборка и укладка парашюта. Изготовление моделей ракет на время парашютирования. Сбросы парашютов с грузом, испытания. Изготовление системы выброса парашюта. Запуски моделей. Разбор полетов.

**Раздел 4:** **Аэродинамика малых скоростей тел вращения. (20 ч.)**

Тема 4.1. Основные понятия гидроаэродинамики. (2 ч.)

*Теория:* Основные понятия гидроаэродинамики.

Тема 4.2 Особенности аэродинамики малых скоростей. (18 ч.)

*Теория:* Аэродинамические подобия и спектры обтекания. Пограничный слой. Особенности аэродинамики малых скоростей.

*Практика:* Демонстрация спектров обтекания в дымовой аэродинамической трубе на телах различной формы. Определение лобового сопротивления моделей ракет в аэродинамической трубе. Запуски и замер параметорв полета моделей ракет различной формы.

**Раздел 5:** **Расчет надежности модели ракет. Компоновка. (8 ч.)**

Тема 5.1. Определение надежности всех систем модели. (4 ч.)

*Теория:* Определение надежности всех систем модели. Определение суммарной надежности для последовательно срабатывающих систем. Надежность модели в зависимости от компоновки.

Тема 5.2 Использование отработанных деталей и систем. (4 ч.)

*Теория:* Использование отработанных деталей и систем.

**Раздел 6:** **Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет категорий S-1 по компьютерной программе. Особенности конструкции. Материалы. (34 ч.)**

Тема 6.1 Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета. (3 ч.)

*Теория:* Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета.

Тема 6.2 Многодвигательные нижние ступени. (3 ч.)

*Теория:* Конструктивные решения для многодвигательных нижних ступеней.

Тема 6.3 Высотные модели ракет. (28 ч.)

*Теория:* Материалы, применяемые для высотных моделей ракет.

*Практика:* Изготовление высотных моделей ракет различных схем. Изготовление системы расстыковки ступеней, систем спасения и их выброс. Запуск моделей ракет, замеры высоты полета,получение данных для проверки расчетных параметров. Математическая отработка результатов.

**Раздел 7:** **Раздел: Компьютерная программа. Определение оптимальных параметров моделей ракет. (8 ч.)**

Тема 7.1. Методика расчета вариантов компоновки и геометрических соотношений моделей ракет. (1 ч.)

*Теория:* Методика расчета вариантов компоновки и геометрических соотношений моделей ракет, унификация и агрегатирование ступеней моделей ракет.

Тема 7.2. Изготовление моделей. (7 ч.)

*Теория:* Повторение техники безопасности, основных понятий и приемов. Безопасность дорожного движения.

*Практика* Изготовление моделей и получение результатов при контроле полета по траектории.

**Раздел 8:** **Баллистика моделей ракет (8 ч.)**

Тема 8.1. Баллистические ракеты. (4 ч.)

*Теория:* Баллистические ракеты. Полет, участок траектории. Методы расчета.

Тема 8.2. Запуск готовых моделей ракет (4 ч.)

*Практика:* Запуск готовых моделей ракет. Замер характерных точек траектории полета.

**Раздел 9:** **Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней. (16 ч.)**

Тема 9.1. Теоретические понятия. (1 ч.)

*Теория:* Стартовое оборудование. Понятие о конструкциях наземных комплексов в большой технике. Наземная пиротехника. Правила безопасности. Правила безопасного дорожного движения.

Тема 9.2. Изготовление и испытание. (15 ч.)

*Практика:* Изготовление наземного оборудования для многодвигательных нижних ступеней. Испытание. Запуски моделей ракет с многодвигательными системами. Разбор полетов.

**Раздел 10: Запуски моделей ракет (20 ч.)**

Тема 10.1: Правила безопасности на старте и запуски моделей (20 ч.)

*Теория:* Правила безопасности на старте. Порядок работы на старте. Правила дорожного движения.

*Практика:* Запуски моделей ракет. Контроль полета модели ракеты. Определение результатов полета. Разбор полетов.

**Раздел 11: Подготовка и проведение соревнований (26 ч.)**

Тема 11.1: Правила и отбор (2 ч.)

*Теория:* Правила проведения соревнований. Отбор моделей для участия в соревнованиях, подготовка запасных моделей. Изготовление тары для перевозки моделей. Оформление технической документации для участия в соревнованиях. Правила безопасности. Обеспечение стартов. Распорядок дня. Инструментальный ящик.

Тема 11.2: Участие в соревнованиях (24 ч.)

*Практика:* Запуски моделей ракет. Техническая конференция.

**Раздел 12: Заключительное занятие (3 ч.)**

*Теория:* Подведение итогов работы за год. Итоговая выставка. Конференция с участием специалистов по ракетной технике. Безопасность дорожного движения.

# Учебный план

# Базовый уровень

# 2 год обучения (180 часов)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п\п** | **Тема** | **Количество часов** | | | **Форма**  **Аттестации\**  **контроля** |
| **теория** | **практика** | **Всего** |
|  | **Раздел:Вводное занятие.** | **2** | **-** | **2** | **Опрос** |
| 1.1. | Тема: Организация работы объединения и техника безопасности. | 2 | - | 2 | Опрос |
|  | **Раздел: Вопросы техники безопасности.** | **2** | **1** | **3** | **Опрос** |
| 2.1 | Тема: Безопасное дорожное движение | 1 | - | 1 | Игра |
| 2.2 | Тема: Ознакомление с правилами и приемами безопасной работы с инструментами, на станках и приборах | 1 | 1 | 2 | Опрос |
|  | **Раздел: Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании.** | **3** | **2** | **5** | **Опрос, просмотр** |
| 3.1 | Тема: Физико-механические свойства материалов. | 1 | - | 1 | Опрос |
| 3.2 | Тема: Подбор материалов для изготовления моделей ракет и методы их обработки. | 2 | 2 | 4 | Просмотр |
|  | **Раздел: Классификация моделей ракет.** | **2** | **-** | **2** | **Опрос** |
| 4.1 | Тема: Категории и классы моделей ракет | 2 | - | 2 | Опрос |
|  | **Раздел: Модели ракет на продолжительность и высоту полета.** | **2** | **28** | **30** | **Контрольный полет** |
| 5.1 | Тема: Виды моделей | 2 | - | 2 | Опрос |
| 5.2. | Тема: Изготовление моделей | - | 28 | 28 | Контрольный полет |
|  | **Раздел: Понятие о баллистике ракет.** | **2** | **6** | **8** | **Контрольный полет** |
| 6.1 | Тема: Баллистические ракеты. | 2 | - | 2 | Опрос |
| 6.2 | Тема: Определение траектории полета | - | 6 | 6 | Контрольный полет |
|  | **Раздел: Модели ракетопланов.** | **2** | **24** | **26** | **Контрольный полет** |
| 7.1 | Тема: Схемы моделей | 2 | - | 2 | Наблюдение |
| 7.2. | Тема: Изготовление моделей | - | 24 | 24 | Контрольный полет |
|  | **Раздел: Основы аэродинамики.** | **4** | **2** | **6** | **Тестирование, проверочная работа** |
| 8.1 | Тема: Основные понятия аэродинамики | 4 | - | 4 | Тестирование |
| 8.2 | Тема: Расчет профиля крыла. | - | 2 | 2 | Проверочная работа |
|  | **Раздел: Модели-копии на высоту полета (категории S5) и реализм полета (категории S7).** | **4** | **46** | **50** | **Контрольные запуски** |
| 9.1 | Тема: Технология изготовления моделей-копий. | 4 | - | 4 | Опрос |
| 9.2 | Тема: Сборка моделей-копий | - | 46 | 46 | Контрольные запуски |
| **10.** | **Раздел: Стартовое оборудование.** | **2** | **12** | **14** | **Испытания** |
| 10.1 | Тема: Оборудование для запуска моделей ракет | 2 | - | 2 | Опрос |
| 10.2 | Тема: Изготовление стартового оборудования | - | 12 | 12 | Испытания |
| **11.** | **Раздел: Запуски моделей ракет.** | **2** | **8** | **10** | **Контрольные запуски** |
| 11.1 | Тема: Различные запуски моделей | 2 | 8 | 10 | Контрольные запуски |
| **12.** | **Раздел: Подготовка и проведение соревнований** | **2** | **19** | **21** | **Соревнования** |
| 12.1 | Тема: Правила и отбор | 2 | - | 2 | Отбор участников и моделей |
| 12.2 | Тема: Участие в соревнованиях | - | 19 | 19 | Участие в соревнованиях |
| **13.** | **Раздел: Заключительное занятие** | **3** | **-** | **3** | **Выставка** |
| 13.1 | Тема: Безопасность дорожного движения | 2 | - | 2 | Игра |
| 13.2 | Тема: Подведение итогов | 1 | - | 1 | Выставка |
|  | **Всего часов** | **32** | **148** | **180** |  |

**Содержание учебного плана**

**Вводное занятие (2 ч.)**

Тема 1.1. Организация работы объединения и техника безопасности. (2 ч.)

*Теория:* Понятие о методе моделирования как форме познания. Обсуждение плана деятельности объединения. Организационные вопросы. Правила безопасности труда. Опрос

**Раздел 2:** **Вопросы техники безопасности (3 ч.)**

Тема 2.1. Безопасность дорожного движения. (1 ч.)

*Теория:* Проведение беседы по безопасности дорожного движения. Тематическая игра-проверка.

Тема 2.2. Ознакомление с правилами и приемами безопасной работы с инструментами, на станках и приборах. (2 ч.)

*Теория:* Ознакомление обучающихся с правилами и приемами безопасной работы с инструментами, на станках и приборах. Опрос

*Практика:* Овладение приемами правильной работы на занятиях объединения.

**Раздел 3:** **Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании. (6ч.)**

Тема 3.1. Физико-механические свойства материалов. (1ч.)

*Теория:* Физико-механические свойства материалов. Требования к материалам для моделей ракет, Разновидности материалов: бумага, древесина, пластмассы, клей. Лакокрасочные покрытия, растворители к ним. Опрос.

3.2 Подбор материалов для изготовления моделей ракет и методы их обработки. (4ч.)

*Теория:* Подбор материалов для изготовления моделей ракет и методы их обработки. Опрос.

*Практика:* Подбор материалов для изготовления моделей ракет. Просмотр работ.

**Раздел 4 Классификация моделей ракет. (2 ч.)**

Тема 4.1. Категории и классы моделей ракет. (2 ч.)

*Теория:* Категории и классы моделей ракет по Правилам соревнований в России и Правилам ФАИ. Технические требования к моделям.

**Раздел 5:** **Модели ракет на продолжительность и высоту полета. (30 ч.)**

Тема 5.1. Виды моделей. (2ч.)

*Теория:* Модели на высоту полета S1 и S2. Модели на продолжительность полета S3 и S6. Разработка и изготовление моделей названных классов. Технологическая оснастка

Тема 5.2 Изготовление моделей. (28 ч.)

*Практика:* Изготовление моделей на высоту и продолжительность полета. Окраска и отделка моделей. Контрольный полет.

**Раздел 6:** **Понятие о баллистике ракет. (8 ч.)**

Тема 6.1 Баллистические ракеты (2 ч.)

*Теория:* Баллистические ракеты. Полет, участки траектории. Упрощенный метод расчета баллистической кривой.

Тема 6.2 Определение траектории полета. (6 ч.)

*Практика:* Запуск готовых моделей ракет. Определение траектории полета.

**Раздел 7:** **Модели ракетопланов. (26 ч.)**

Тема 7.1. Схемы моделей. (2 ч.)

*Теория:* Выбор схемы моделей. Вычерчивание чертежа. Постройка моделей ракетопланов

Тема 7.2. Изготовление моделей. (24 ч.)

*Практика* Изготовление моделей ракетопланов схем "рогалло" или самолетной схемы. Запуск моделей

**Раздел 8:** **Основы аэродинамики. (6 ч.)**

Тема 8.1. Основные понятия аэродинамики. (4 ч.)

*Теория:* Работы Н.E. Жуковского. Планирующий полет. Ламинарный и турбулентный потоки. Подъемная сила крыла. Лобовое сопротивление. Аэродинамическое качество. Устойчивость модели. Понятие о центровке. Механизация крыла.

Тема 8.2. Расчет профиля крыла (2 ч.)

*Практика:* Расчет профиля крыла.

**Раздел 9:** **Модели-копии на высоту полета (категории S5) и реализм полета (категории S7). (50 ч.)**

Тема 9.1. Технология изготовления моделей-копий. (4 ч.)

*Теория:* Технология изготовления моделей-копий. Технологическая оснастка (оправки, шаблоны).

Тема 9.2. Изготовление моделей-копий (46 ч)

*Практика:* Подготовка рабочего чертежа несложного узла. Конструирование и изготовление деталей моделей. Сборка копий. Запуск весового макета модели-копии. Доводка. Окраска и отделка.

**Раздел 10: Стартовое оборудование (14 ч.)**

Тема 10.1 Оборудование для запуска моделей ракет.(2ч.)

*Теория:* Оборудование для запуска моделей ракет: пульт управления запуском, направляющая штанга, воспламенитель.

Тема 10.2 Изготовление стартового оборудования (12ч.)

*Практика:* Изготовление стартовой установки, пульта для запуска модели ракет. Испытания, доработка.

**Раздел 11: Запуски моделей ракет. (10 ч.)**

Тема 11.1: Различные запуски моделей ракет (10 ч.)

*Практика:* Запуски моделей ракет на высоту, продолжительность полета, а также модели-копии можно проводить после прохождения соответствующих тем. Работа на старте. Контроль и слежение за моделями. Послеполетный разбор.

**Раздел 12: Организация и проведение соревнований по ракетомодельному спорту. (21 ч.)**

Тема 12.1: Правила и отбор (2 ч.)

*Теория:* Правила проведения соревнований. Отбор моделей для участия в соревнованиях, подготовка запасных моделей. Изготовление тары для перевозки моделей. Оформление технической документации для участия в соревнованиях. Правила безопасности.

Тема 12.2: Участие в соревнованиях (19 ч.)

*Практика:* Работа стартов. Сдача норм на спортивные разряды. Определение результатов.

**Раздел 13: Заключительное занятие (2 ч.)**

Тема 13.1 Безопасность дорожного движения (2ч.)

*Теория:* Беседа о безопасном дорожном движении. Игра.

Тема 13.2 Подведение итогов (1ч.)

*Теория:* Итоги работы кружка. Выставка работ. Вручение грамот и классификационных спортивных билетов.

**2 .Методическое обеспечение**

Для решения образовательных, развивающих и воспитательных задач программы в работе с детьми используются различные методы организации образовательного процесса, а также разнообразные формы занятий.

*Формы занятий*:

* лекция
* практическая работа
* экскурсия
* проектно-исследовательская работа.

*Методы организации образовательного процесса*:

* словесный (беседа, рассказ педагога, объяснение);
* наглядный (иллюстрации, демонстрации);
* практический (практические работы);
* аудиовизуальный (использование аудио- и видеоматериалов).

*Формы организации деятельности обучающихся*:

* фронтальный (одновременная работа со всеми обучающимися);
* групповой (организация работы в группах);
* индивидуально-фронтальный (индивидуальное выполнение заданий обучающимися и создание мини проектов в группах).

Высшей оценкой успехов являются итоги соревнований, показательных выступлений, конкурсов.

Соревнования и связанные с ними процессы играют важную роль в общении и дружбе детей, формируют идеи коллективизма, патриотизма, позволяют выявить индивидуальные качества присущие лидеру.

Процесс обучения и воспитания позволяет выявить индивидуальные качества учащихся. Педагог использует эти особенности характера для достижения высоких результатов.

Все это вместе является методической системой, позволяющей прогнозировать и анализировать процесс учебно-воспитательной работы, что в конечном итоге приносит успех.

Основной формой организации учебно-воспитательной рабо­ты в ракетомоделировании является занятие.

Известны четыре формы ведения занятий: групповая (фрон­тальная), звеньевая, бригадная и индивидуальная. В той или иной мере в ракетомоделировании можно использовать их все.

В группе 1-го и 2-го года наиболее целесообразно сочетание фрон­тальной и индивидуальной форм работы. При этом каждый обучающийся изготавливает модель индивидуально. Фронтальность же достигается подбором моделей хотя и разных классов, по примерно одинаковых по сложности их изготовления. Это по­зволяет проводить теоретические и большинство практических занятий одновременно всем объединением. Кроме того, фронтальная форма поддерживается также и наличием в группе нескольких моделей одного класса.

**Сформированные универсальные учебные действия (УУД)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Личностные** | **Регулятивные** | **Познавательные** | **Коммуникативные** |
| широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;  учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и спосо­бам решения новой задачи;  ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия ре­зультатов требованиям конкретной задачи.  способность к самооценке на основе критериев успешности учебной деятельности;  основы гражданской идентичности, чувства сопричастности и гордости за свою Родину, народ и исто­рию, осознание ответственности человека за общее благополучие;  ориентация в нравственном содержании и смысле, как собственных по­ступков, так и поступков окружающих людей;  знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение.  установка на здоровый образ жизни; | принимать и сохранять учебную задачу;  учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом учеб­ном материале в сотрудничестве с педагогом;  планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, в том числе во внутреннем плане;  учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;  осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;  адекватно воспринимать предложения и оценку взрослых, товарищей, родителей и других людей;  различать способ и результат действия;  вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок,  использовать пред­ложения и оценки для создания нового, более совершенного результата. | осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учеб­ных заданий с использованием различной литературы, спра­вочников (включая электронные, цифровые),в том числе в сети Интернет;  осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окру­жающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ;  использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные) для решения за­дач;  строить сообщения в устной и письменной форме;  ориентироваться на разнообразие способов решения задач;  осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несуще­ственных признаков;  устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явле­ний;  строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;  обобщать;  устанавливать аналогии. | адекватно использовать коммуникативные, прежде всего речевые, сред­ства для решения различных коммуникативных задач,  строить монологиче­ское высказывание;  владеть диалогической формой коммуникации, используя в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения;  допускать возможность существования у людей различных точек зре­ния, в том числе не совпадающих с его собственной;  ориентироваться на позицию партнёра в общении и взаимодействии;  учитывать разные мнения и стремиться к координации различных по­зиций в сотрудничестве;  формулировать собственное мнение и позицию;  договариваться и приходить к общему решению в совместной деятель­ности, в том числе в ситуации столкновения интересов;  строить понятные для партнёра высказывания, учитывающие, что парт­нёр знает и видит, а что нет;  задавать вопросы и отвечать на них. |

В процессе реализации программы используются следующие авторские методические материалы:

* Модели ракет с лентой S6A и парашютом S3A на продолжительность полета.

- В данной разработке систематизирован весь современный технологический опыт для постройки легких конкурентноспособных моделей ракет с лентой и парашютом на продолжительность полета, соответствующих последним техническим требованиям правил проведения соревнований по ракетомодельному спорту. Эта работа рассчитана для руководителей ракетомодельных кружков и спортивных секций, также доступна начинающим моделистам. В ней описывается технология изготовления моделей из различных материалов, изготовления систем спасения (лента-стриммер и парашют), способы правильного снаряжения и подготовки к запускам.

* Выбор наилучших погодных условий для запусков моделей ракет и планеров на продолжительность полета.

- Методическая разработка предназначена для спортсменов-моделистов, участвующих в дисциплинах на продолжительность полета. Определение восходящих термических потоков воздуха с помощью многолетних наблюдений за различными природными явлениями, примеры из соревновательной практики, развитие наблюдательности. Использование современных портативных метеостанций, изменение температуры и влажности воздуха.

* Система принудительной посадки для моделей ракет с парашютом S3A на продолжительность полета.

- В этой работе описывается система принудительной посадки для моделей ракет с парашютом путем отжигания основного пучка строп парашюта через определенное заданнное время (как правило это время немного большее максимального результата) и безопасного приземления модели с помощью контровочной стропы. Данная разработка предназначена для спортсменов-ракетомоделистов и является одним из эффективных способов возвращения модели. По правилам проведения соревнований разрешается регистрировать 2 модели на три тура и для того, чтобы принять участие в третьем туре необходимо вернуть хотя бы одну из моделей. При помощи данной системы вероятность доставки одной из моделей существенно возрастает, что и было выполнено на последнем Чемпионате Мира в Польше в августе 2018г. и это принесло победу в этой дисциплине моему воспитаннику.

* Композитное ламинирование тонких бальзовых пластин с помощью вакуумных технологий.

- Данная разработка предназначена для опытных спортсменов-ракетомоделистов для изготовления очень прочных, тонких и при этом очень легких заготовок стабилизаторов для моделей ракет и ракетопланов. В ней подробно описывается технология ламинирования очень тонких (0.4-0.6мм) бальзовых пластин с помощью современных композитных материалов и применением вакуумного компрессора. Применение таких заготовок при изготовлении моделей делает их менее зависимыми от влажности и плохих погодных условий, что обеспечивает высокую надежность и улучшенное аэродинамическое качество.

**2.1 Основные принципы организации учебно-воспитательного процесса.**

* **Научность**. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
* **Доступность**. Предусматривает соответствие объёма и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

**Связь теории с практикой**. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

* **Воспитательный характер обучения**. Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
* **Индивидуальный подход в обучении**. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный,

неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

**3. Список литературы**

1. Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма. - М., ДОСААФ., 1972
2. Дидактический материал по трудовому обучению. В.И.Романина, Просвещение, Москва, 1987.
3. Кротов И.В. Модели ракет: Проектирование. - М.: ДОСААФ, 1979
4. Мастерская трудового обучения в 1 – 4 классах (методические рекомендации). Т.М. Геронимус, Новая школа, Москва, 1994.
5. Программа для школьных учреждений и общеобразовательных школ. - М., Просвещение, 1988
6. Программы развития детского творчества. Подготовительные кружки. I-IV классы, Педсовет ЦСЮТ МО РСФСР, Москва, 1972.
7. Ракеты - носители / под ред. С.О. Осипова/. - М., Воениздат, 1981
8. Рожков В.С. Авиамодельный кружок. Для руководителей кружков школ и внешкольных организаций. - М., Просвещение, 1978
9. Типовая программа. Начальное техническое моделирование. М.Н.Строев, Сергиев Посад, 2001.
10. Трудовое обучение 4 кл. А.К.Бешенков, Е.В.Васильченко, Просвещение, Москва, 1988.
11. Шаталов В.А. , Ребров М.Ф. Космонавты СССР. - М., 1987
12. Эльштейн П. Конструктору моделей ракет. - М., Мир, 1978

**Методическая литература**

1. В помощь педагогу дополнительного образования, руководителю кружка, спортивной секции, спортсмену–ракетомоделисту. Авторы: О.Л.Краснов, И.А.Крюков.
2. Основы аэродинамики ракет. Г.А.Полтавец, В.А.Крылова, С.К.Никулин. Издательство МАИ, 2005.
3. Спортивные модели-копии ракет. В.И.Минаков, Москва, 2006.

**Литература для детей и родителей:**

1. Авилов М.Н. Модели ракет. - М., ДОСААФ.1968
2. Береговой Г.Т. Космос - землянам. - М., 1983
3. Варваров В.А. Популярная космонавтика. – М., 1981
4. Горский В.А. ,Кротов И.В. Ракетное моделирование. - М., 1973
5. Для тех кто любит мастерить. В.О.Шпаковский, Просвещение, Москва, 1990.
6. Журналы: " Моделист-конструктор ", " Юный техник ".
7. Колесников Ю.В. ,Глазков Ю.Н. На орбите космический корабль. – М., 1980.
8. Космонавтика: Энциклопедия /Под ред. В.П. Глушко /. – М., Машиностроение, 1985.
9. Марленский А.Д. Основы космонавтики. - М., 1985
10. Сделай сам. Питер Ферлин, Русская книга, Москва, 1995
11. Техническое моделирование. З.Марина, Кристалл, Санкт-Петербург, 1997.
12. Черчение. Учебник для 7 – 8 классов средней общеобразовательной школы, А.А.Ботвинников, Просвещение, Москва,1992.
13. 200 моделей для умелых рук. Барта Ч., Кристалл, Санкт-Петербург, 1997.

Электронные ресурсы:

Сайт ФРМС России <http://www.frms.ru>

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

**Приложение 1**

**Формы проведения диагностики образовательного процесса:**

- беседа - практическая работа

- тестирование - контрольное задание

- анкетирование - творческое задание

- опрос - викторина

- игровые формы - самостоятельная работа

**Формы проведения диагностики:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Цель** | **Формы проведения** |
| **Входная** | определить уровень и качество исходных знаний, умений и навыков учащихся. | * беседа; * практическое задание. |
| **Промежуточная** | проверка полноты и системности полученных новых знаний и качества сформированных умений и навыков. | * практическая работа; * самостоятельная работа; * проектно-творческие задания; * контрольное задание. * тестовый контроль. * фронтальная и индивидуальная беседа. * участие в соревнованиях и выставках различного уровня |
| **Итоговая** | соотнесение целей и задач, заложенных в программе с конечными результатами: полученными знаниями и сформированными умениями и навыками | * контрольное задание * выставка * соревнования (соревнования на личное первенство, между группами, на городском и региональном уровне). |
|  |  |  |

**Приложение 2**

**Оценочные материалы**

**Мониторинг результатов личностного развития обучающихся.**

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

**Приложение 3**

**Мониторинг результатов личностного развития обучающихся.**

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

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА

Муниципальное БЮДЖЕТНОЕ учреждение дополнительного образования

**Центр детского (юношеского) технического творчества “Юность”**

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

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Педагогический совет  протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_г. | УТВЕРЖДАЮ  Директор  МБУ ДО ЦДТТ «Юность»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.Л.Краснов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_г. |

**Учебно-календарный план базовый уровень 1 года обучения**

к дополнительной общеразвивающей программе «Ракетомоделирование» на 2019 - 2020 учебный год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Занятия** | | | | | **Название темы, раздела** | | | **Место проведения** | | **Форма аттестации** |
| **№** | **Дата** | **Время** | **Форма** | **Часы**  (кол-во) |
| **Сентябрь – 20 ч.** | | | | | | | | | | |
| № 1 |  |  |  | 2 | | Знакомство с работой объединения. Техника безопасности. Безопасность дорожного движения. Развитие ракетного моделизма и моделирования в России. | | каб. 4 | | Опрос |
| №2 |  |  | 2 | | Параметры моделей ракет, их ограничения по правилам. Виды моделей ракет и их классификация. Запуск готовых моделей ракет. Определение характерных точек траектории полета. Разбор полетов. | | каб. 4 | | Игра |
| №3 |  |  |  | 1 | | Проектирование. Круглый парашют в плане, лента (стример), проектированеи парашюта. | | каб. 4 | | Опрос |
| №4 |  |  | 2 | | Парашюты различных схем: полусферические с принудительным открытием, с аэродинамическим качеством. | | каб. 4 | | Опрос |
| №5 |  |  |  | 2 | | Материалы для парашютов и лент. Окраска. Цвет модели и удобство слежения за ней. Выброс парашюта и ленты | | каб. 4 | | Наблюдение |
| №6 |  |  | 1 | | Конструкция и материалы моделей ракет на время полета. | | каб. 4 | | Просмотр |
| №7 |  |  |  | 2 | | Намотка основных частей модели ракет | | каб. 4 | | Опрос |
| №8 |  |  | 2 | | Вышкуривание корпусов, головных обтекателей. | | каб. 4 | | Опрос |
| №9 |  |  |  | 1 | | Выпиливание стабилизаторов и покрытие лаком. | | каб. 4 | | Наблюдение |
| №10 |  |  | 2 | | Сборка корпусов на стапеле | | каб. 4 | | Наблюдение |
| №11 |  |  |  | 2 | | Приклеивание стабилизаторов на кондукторе | | каб. 4 | | Наблюдение |
| №12 |  |  |  | 1 | | Вышкуривание стыков на корпусе после склейки. | | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Октябрь - 20 ч.** | | | | | | | | | | |
| №13 |  |  |  | 2 | | | Покрытие лаком головных обтекателей и корпусов. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №14 |  |  | 2 | | | Полировка корпуса и маркировка модели. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №15 |  |  |  | 1 | | | Изготовление подвязочной системы. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №16 |  |  | 2 | | | Изготовление выхлопной системы и изготовление пыжей. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №17 |  |  |  | 2 | | | Подвязка системы спасения, виды. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №18 |  |  | 1 | | | Настройка пусковой шахты и подгонка моделей. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №19 |  |  |  | 2 | | | Изготовление стопорных колец и обрезка контейнера. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №20 |  |  | 2 | | | Сборка и укладка парашюта. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №21 |  |  |  | 1 | | | Сбросы парашютов с грузом, испытания. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №22 |  |  |  | 2 | | | Запуски моделей. Разбор полетов. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №23 |  |  |  | 2 | | | Основные понятия гидроаэродинамики. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №24 |  |  |  | 1 | | | Аэродинамические подобия и спектры обтекания. | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Ноябрь – 20ч.** | | | | | | | |  | | |
| №25 |  |  |  | 2 | | | Пограничный слой. Особенности аэродинамики малых скоростей. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №26 |  |  | 2 | | | Демонстрация спектров обтекания в дымовой аэродинамической трубе на телах различной формы.(класс моделей S-3, S-6) | каб. 4 | | Опрос |
| №27 |  |  |  | 1 | | | Демонстрация спектров обтекания в дымовой аэродинамической трубе на телах различной формы.(класс моделей S-4) | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №28 |  |  | 2 | | | Демонстрация спектров обтекания в дымовой аэродинамической трубе на телах различной формы.(класс моделей S-1) | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №29 |  |  |  | 2 | | | Определение лобового сопротивления моделей ракет в аэродинамической трубе. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №30 |  |  | 1 | | | Определение лобового сопротивления моделей ракет в аэродинамической трубе. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №31 |  |  |  | 2 | | | Запуски и замер параметров полета моделей ракет различной формы. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №32 |  |  | 2 | | | Запуски и замер параметров полета моделей ракет различной формы. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №33 |  |  |  | 1 | | | Подведение итогов темы, разбор замеров по разным классам моделей. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №34 |  |  |  | 2 | | | Внесение изменений в конструкцию модели по результатам расчетов в аэродинамической трубе. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №35 |  |  |  | 2 | | | Определение надежности всех систем модели. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №36 |  |  |  | 1 | | | Определение суммарной надежности для последовательно срабатывающих систем. | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Декабрь - 20ч.** | | | | | | | | | | |
| №37 |  |  |  | 2 | | | Использование отработанных деталей и систем. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №38 |  |  | 2 | | | Использование головных обтекателей на новых моделях, способы их применения. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №39 |  |  |  | 1 | | | Использование системы «ротор» на новых моделях ракет. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №40 |  |  | 2 | | | Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №41 |  |  |  | 2 | | | Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №42 |  |  | 1 | | | Многодвигательные нижние ступени. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №43 |  |  |  | 2 | | | Конструктивные решения для многодвигательных нижних ступеней. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №44 |  |  | 2 | | | Материалы, применяемые для высотных моделей ракет. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №45 |  |  |  | 1 | | | Изготовление чертежа высотной модели ракеты. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №46 |  |  | 2 | | | Вырезание заготовок под намотку корпусов. | каб. 4 | | Тестирование |
| №47 |  |  |  | 2 | | | Намотка основных частей модели. | каб. 4 | | Тестирование |
| №48 |  |  |  | 1 | | | Закладка стабилизаторов под вакуумный насос. | каб. 4 | | Тестирование |
| **Январь - 20 ч.** | | | | | | | | | | |
| №49 |  |  |  | 2 | | | Вышкуривание и полировка стабилизаторов. | каб. 4 | | Проверочная работа |
| №50 |  |  | 2 | | | Изготовление выхлопной системы, намотка запальных трубок. | каб. 4 | | Опрос |
| №51 |  |  |  | 1 | | | Вытачивание шпангоутов и сборка внутренней системы. | каб. 4 | | Опрос |
| №52 |  |  | 2 | | | Сборка первой и второй ступени. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №53 |  |  |  | 2 | | | Изготовление отсека под электронный альтиметр. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №54 |  |  | 1 | | | Покрытие лаком всех поверхностей высотной модели. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №55 |  |  |  | 2 | | | Изготовление системы спасения и подвязочной системы. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №56 |  |  |  | 2 | | | Укладка системы спасения и крепление двигателей. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №57 |  |  |  | 1 | | | Пробные запуски высотных моделей. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №58 |  |  |  | 2 | | | Расчет результатов электронных высотных альтиметров. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №59 |  |  |  | 2 | | | Изучение прибора считывания альтиметров | каб. 4 | | Наблюдение |
| №60 |  |  |  | 1 | | | Ввод корректировок по альтиметрам | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Февраль – 20ч.** | | | | | | | | | | |
| №61 |  |  |  | 2 | | | Повторение техники безопасности, основных понятий и приемов. Безопасность дорожного движения. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №62 |  |  | 2 | | | Изготовление моделей для стенда. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №63 |  |  |  | 1 | | | Расчет вариантов компоновки и геометрических соотношений моделей ракет. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №64 |  |  | 2 | | | Унификация и агрегатирование ступеней моделей ракет. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №65 |  |  |  | 2 | | | Баллистические ракеты. Основные элементы. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №66 |  |  | 1 | | | Полет, участок траектории взлета ракет. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №67 |  |  |  | 2 | | | Методы расчета полетов ракет. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №68 |  |  |  | 2 | | | Запуск готовых моделей ракет. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №69 |  |  |  | 1 | | | Замер характерных точек траектории полета. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №70 |  |  |  | 2 | | | Разработка макета пусковой шахты. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №71 |  |  |  | 2 | | | Изготовление опорных элементов пусковой шахты. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №72 |  |  |  | 1 | | | Повторение техники безопасности, основных понятий и приемов. Безопасность дорожного движения. | | каб. 4 | Наблюдение |
| **Март -20 ч.** | | | | | | | | | | |
| №73 |  |  |  | 2 | | | Замер и нарезка заготовок для пусковой шахты. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №74 |  |  | 2 | | | Сборка и настройка пусковой шахты. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №75 |  |  |  | 1 | | | Разработка электрической схемы для пускового устройства. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №76 |  |  | 2 | | | Изготовление короба для пускового устройства. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №77 |  |  |  | 2 | | | Сборка и настройка пускового устройства. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №78 |  |  | 1 | | | Изготовление пиротехнических запалов. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №79 |  |  |  | 2 | | | Проверка и настройка наземного оборудования. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №80 |  |  | 2 | | | Правила безопасности на старте. Порядок работы на старте. Правила дорожного движения. | каб. 4 | | Опрос |
| №81 |  |  |  | 1 | | | Запуски моделей ракет на высоту полета. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №82 |  |  |  | 2 | | | Запуски моделей ракет на продолжительность полета. S-3 | каб. 4 | | Наблюдение |
| №83 |  |  |  | 2 | | | Запуски моделей ракет на продолжительность полета. S-6 | каб. 4 | | Наблюдение |
| №84 |  |  |  | 1 | | | Запуски моделей ракет на продолжительность полета.S-9 | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Апрель- 20 ч.** | | | | | | | | | | |  | 13.40-16.25 |
| №85 |  |  |  | 2 | | | Запуски моделей ракет на продолжительность полета.S-4 | каб. 4 | | Наблюдение |
| №86 |  |  | 2 | | | Запуски моделей копий. S-5 | каб. 4 | | Наблюдение |
| №87 |  |  |  | 1 | | | Запуски моделей копий. S-7 | каб. 4 | | Испытания |
| №88 |  |  | 2 | | | Контроль запусков, разбор ошибок. | каб. 4 | | Опрос |
| №89 |  |  |  | 2 | | | Запуски моделей ракет на реализм полета. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №90 |  |  | 1 | | | Контроль и слежение за моделями. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №91 |  |  |  | 2 | | | Послеполетный разбор. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №92 |  |  | 2 | | | Правила проведения соревнований | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №93 |  |  |  | 1 | | | Отбор моделей для участия в соревнованях. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №94 |  |  |  | 2 | | | Разработка полетного чемодана. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №95 |  |  |  | 2 | | | Изготовление тары для перевозки моделей. | каб. 4 | | Опрос |
| №96 |  |  |  | 1 | | | Отбор технической документации для участия в соревнованиях. | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Май 17 ч.** | | | | | | | | | | |
| №97 |  |  |  | 2 | | | Заправка моделей ракет с парашютом. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №98 |  |  | 2 | | | Заправка моделей ракет со стримером. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №99 |  |  |  | 1 | | | Подготовка двигателей и вышибной системы. | каб. 4 | | Испытания |
| №100 |  |  | 2 | | | Тренировочные запуски. | каб. 4 | | Опрос |
| №101 |  |  |  | 2 | | | Тренировочные запуски. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №102 |  |  | 1 | | | Тренировочные запуски. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №103 |  |  |  | 2 | | | Тренировочные запуски. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №104 |  |  |  | 2 | | | Укладка моделей | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №105 |  |  |  | 1 | | | Проверка оборудования | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №106 |  |  |  | 2 | | | Соревнования по ракетомоделизму. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №107 |  |  |  | 2 | | | Итоговая выставка | каб. 4 | | Опрос |
| №108 |  |  |  | 1 | | | Подведение итогов учебного года. | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Итого:** | | | | **180** | | |  |  | |  |

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА

Муниципальное БЮДЖЕТНОЕ учреждение дополнительного образования

**Центр детского (юношеского) технического творчества “Юность”**

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

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Педагогический совет  протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_г. | УТВЕРЖДАЮ  Директор  МБУ ДО ЦДТТ «Юность»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.Л.Краснов  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_г. |

**Учебно-календарный план базовый уровень 2 года обучения**

к дополнительной общеразвивающей программе «Ракетомоделирование» на 2019 - 2020 учебный год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Занятия** | | | | | **Название темы, раздела** | | | **Место проведения** | | **Форма аттестации** |
| **№** | **Дата** | **Время** | **Форма** | **Часы**  (кол-во) |
| **Сентябрь – 20 ч.** | | | | | | | | | | |
| № 1 |  |  |  | 2 | | Понятие о методе моделирования как форме познания. Обсуждение плана деятельности объединения. | | каб. 4 | | Опрос |
| №2 |  |  | 2 | | Проведение беседы по безопасности дорожного движения. Тематическая игра-проверка | | каб. 4 | | Игра |
| №3 |  |  |  | 1 | | Ознакомление обучающихся с правилами и приемами безопасной работы с инструментами, на станках и приборах. Овладение приемами правильной работы на занятиях объединения. | | каб. 4 | | Опрос |
| №4 |  |  | 2 | | Физико-механические свойства материалов. Требования к материалам для моделей ракет. | | каб. 4 | | Опрос |
| №5 |  |  |  | 2 | | Подбор материалов для изготовления моделей ракет и методы их обработки | | каб. 4 | | Наблюдение |
| №6 |  |  | 1 | | Подбор материалов для изготовления моделей ракет | | каб. 4 | | Просмотр |
| №7 |  |  |  | 2 | | Категории и классы моделей ракет по Правилам соревнований в России и Правилам ФАИ | | каб. 4 | | Опрос |
| №8 |  |  | 2 | | Модели на высоту полета S1 и S2. Модели на продолжительность полета S3 и S6. Технологическая оснастка. | | каб. 4 | | Опрос |
| №9 |  |  |  | 1 | | Намотка корпусов и головных обтекателей. | | каб. 4 | | Наблюдение |
| №10 |  |  | 2 | | Покрытие лаком основных частей. | | каб. 4 | | Наблюдение |
| №11 |  |  |  | 2 | | Обрезка на станке корпусов, конусов и головных обтекателей. | | каб. 4 | | Наблюдение |
| №12 |  |  |  | 1 | | Вышкуривание после пролачивания. | | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Октябрь - 20 ч.** | | | | | | | | | | |
| №13 |  |  |  | 2 | | | Сборка на стапеле деталей с применением направляющих. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №14 |  |  | 2 | | | Вырезание стабилизаторов из бальзового шпона. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №15 |  |  |  | 1 | | | Изготовление профиля на стабилизаторах. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №16 |  |  | 2 | | | Покрытие лаком поверхностей стабилизаторов. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №17 |  |  |  | 2 | | | Приклейка стабилизаторов к корпусу ракеты. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №18 |  |  | 1 | | | Изготовление подвязочной системы. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №19 |  |  |  | 2 | | | Намотка пыжей и строп | каб. 4 | | Наблюдение |
| №20 |  |  | 2 | | | Сборка модели в конечный вид. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №21 |  |  |  | 1 | | | Изготовление стопорных колец. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №22 |  |  |  | 2 | | | Изготовление парашютов. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №23 |  |  |  | 2 | | | Изготовление стримеров. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №24 |  |  |  | 1 | | | Укладка системы спасения в модель ракеты. | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Ноябрь – 20ч.** | | | | | | | |  | | |
| №25 |  |  |  | 2 | | | Запуски моделей ракет. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №26 |  |  | 2 | | | Баллистические ракеты. Полет, участки траектории. Упрощенный метод расчета баллистической кривой. | каб. 4 | | Опрос |
| №27 |  |  |  | 1 | | | Запуск готовых моделей ракет. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №28 |  |  | 2 | | | Запуск готовых моделей ракет. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №29 |  |  |  | 2 | | | Определение траектории полета. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №30 |  |  | 1 | | | Выбор схемы моделей. Вычерчивание чертежа. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №31 |  |  |  | 2 | | | Намотка балки под ракетоплан. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №32 |  |  | 2 | | | Изготовление киля и стабилизатора. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №33 |  |  |  | 1 | | | Вычерчивание крыла и закрылков. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №34 |  |  |  | 2 | | | Распилка и изготовление профиля типа плоско-выпуклое. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №35 |  |  |  | 2 | | | Изготовление крючков и стабилизирующих площадок. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №36 |  |  |  | 1 | | | Приклейка пилона и контейнера на основную балку. | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Декабрь - 20ч.** | | | | | | | | | | |
| №37 |  |  |  | 2 | | | Изготовление натяжной системы. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №38 |  |  | 2 | | | Покраска крыла и оперения. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №39 |  |  |  | 1 | | | Полировка стыков и мест приклейки частей ракетоплана. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №40 |  |  | 2 | | | Высверливание центральной оси и изготовление крепежного болта. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №41 |  |  |  | 2 | | | Регулировка центра тяжести. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №42 |  |  | 1 | | | Регулировка центра давления. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №43 |  |  |  | 2 | | | Регулировка крена и наклона. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №44 |  |  | 2 | | | Корректировка модели ракетоплана. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №45 |  |  |  | 1 | | | Тренировочный запуск ракетопланов. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №46 |  |  | 2 | | | Работы Н.E. Жуковского. Планирующий полет. | каб. 4 | | Тестирование |
| №47 |  |  |  | 2 | | | Подъемная сила крыла. Лобовое сопротивление. | каб. 4 | | Тестирование |
| №48 |  |  |  | 1 | | | Аэродинамическое качество. Устойчивость модели. Понятие о центровке. | каб. 4 | | Тестирование |
| **Январь - 20 ч.** | | | | | | | | | | |
| №49 |  |  |  | 2 | | | Расчет профиля крыла | каб. 4 | | Проверочная работа |
| №50 |  |  | 2 | | | Технология изготовления моделей-копий. | каб. 4 | | Опрос |
| №51 |  |  |  | 1 | | | Технологическая оснастка (оправки, шаблоны). | каб. 4 | | Опрос |
| №52 |  |  | 2 | | | Разработка чертежа модели. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №53 |  |  |  | 2 | | | Изготовление шаблонов под корпуса. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №54 |  |  | 1 | | | Подготовка болванок и намотка корпусов. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №55 |  |  |  | 2 | | | Вышкуривание поверхности после намотки. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №56 |  |  |  | 2 | | | Покрытие лаком корпусов. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №57 |  |  |  | 1 | | | Разработка 3d модели головного обтекателя. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №58 |  |  |  | 2 | | | Печать головного обтекателя на 3D принтере. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №59 |  |  |  | 2 | | | Вышкуривание поверхности головного обтекателя. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №60 |  |  |  | 1 | | | Покрытие лаком головного обтекателя. | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Февраль – 20ч.** | | | | | | | | | | |
| №61 |  |  |  | 2 | | | Изготовление внутренней системы модели-копии. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №62 |  |  | 2 | | | Обрезка и состыковка корпусов. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №63 |  |  |  | 1 | | | Распил гаргрот и обрезка в размер. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №64 |  |  | 2 | | | Вышкруивание и выведение профиля гаргрот. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №65 |  |  |  | 2 | | | Покрытие лаком и полировка гаргрот. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №66 |  |  | 1 | | | Изготовление сварных швов по корпусу модели-копии. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №67 |  |  |  | 2 | | | Выпиливание стабилизаторов из карбона. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №68 |  |  |  | 2 | | | Полировка стабилизаторов и подгонка под размер. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №69 |  |  |  | 1 | | | Изготовление капельных обтекателей и подложки. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №70 |  |  |  | 2 | | | Разработка чертежа барометра на модель-копию. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №71 |  |  |  | 2 | | | Изготовление свечи зажигания. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №72 |  |  |  | 1 | | | Приклейка стабилизаторов и гаргрот на корпус. | | каб. 4 | Наблюдение |
| **Март -20 ч.** | | | | | | | | | | |
| №73 |  |  |  | 2 | | | Сборка мелких деталей на головном обтекателе. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №74 |  |  | 2 | | | Сборка модели в конечный вид. | | каб. 4 | Наблюдение |
| №75 |  |  |  | 1 | | | Доработка недочетов и изъянов. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №76 |  |  | 2 | | | Покраска модели-копии. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №77 |  |  |  | 2 | | | Изготовление вышибной системы. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №78 |  |  | 1 | | | Заправка модели-копии и стендовая оценка. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №79 |  |  |  | 2 | | | Запуски моделей-копий. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №80 |  |  | 2 | | | Оборудование для запуска моделей ракет: пульт управления запуском, направляющая штанга, воспламенитель. | каб. 4 | | Опрос |
| №81 |  |  |  | 1 | | | Изготовление воспламенителей. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №82 |  |  |  | 2 | | | Изготовление направляющей штанги. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №83 |  |  |  | 2 | | | Сборка пульта и электропроводов. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №84 |  |  |  | 1 | | | Проверка зарядки и работоспособности пульта. | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Апрель- 20 ч.** | | | | | | | | | | |  | 13.40-16.25 |
| №85 |  |  |  | 2 | | | Настройка направляющей шахты. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №86 |  |  | 2 | | | Проверка пирозапалов на электроцепи. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №87 |  |  |  | 1 | | | Пробные запуски ракет. | каб. 4 | | Испытания |
| №88 |  |  | 2 | | | Техника безопасности и правила работы на стартах. | каб. 4 | | Опрос |
| №89 |  |  |  | 2 | | | Запуски моделей ракет на высоту полета. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №90 |  |  | 1 | | | Запуски моделей ракет на продолжительность полета. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №91 |  |  |  | 2 | | | Запуски моделей ракет на реализм полета. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №92 |  |  | 2 | | | Запуски моделей копий. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №93 |  |  |  | 1 | | | Контроль и слежение за моделями. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №94 |  |  |  | 2 | | | Послеполетный разбор. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №95 |  |  |  | 2 | | | Правила проведения соревнований | каб. 4 | | Опрос |
| №96 |  |  |  | 1 | | | Отбор моделей для участия в соревнованях. | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Май 17 ч.** | | | | | | | | | | |
| №97 |  |  |  | 2 | | | Изготовление тары для перевозки моделей. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №98 |  |  | 2 | | | Отбор технической документации для участия в соревнованиях. | каб. 4 | | Наблюдение |
| №99 |  |  |  | 1 | | | Подготовка запасных моделей ракет. | каб. 4 | | Испытания |
| №100 |  |  | 2 | | | Заправка моделей ракет с парашютом. | каб. 4 | | Опрос |
| №101 |  |  |  | 2 | | | Заправка моделей ракет со стримером. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №102 |  |  | 1 | | | Подготовка двигателей и вышибной системы. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №103 |  |  |  | 2 | | | Тренировочные запуски. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №104 |  |  |  | 2 | | | Укладка моделей и проверка работоспособности пульта. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №105 |  |  |  | 1 | | | Соревнования по ракетомоделизму. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №106 |  |  |  | 2 | | | Ремонт моделей ракет после соревнований. | каб. 4 | | Контрольный полет |
| №107 |  |  |  | 2 | | | Безопасность дорожного движения | каб. 4 | | Опрос |
| №108 |  |  |  | 1 | | | Подведение итогов | каб. 4 | | Наблюдение |
| **Итого:** | | | | **180** | | |  |  | |  |