

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования»
Чаплыгинского муниципального района Липецкой области

Рассмотрено на заседании
Методического совета
протокол № 1 от 25.08.2023 г.



Утверждаю
Директор МБУ ДО «ЦДО»
И. В. Хаджи-Мухамедова
приказ № 58 от 25.09.2023г.
принято на заседании
педагогического
совета 25.08.2023г. (протокол №1)

**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
технической направленности**

«Космическое моделирование»

Возраст детей: 6 - 18 лет
Срок реализации: 4 года
Пятых Валерий Алексеевич
педагог дополнительного образования

г. Чаплыгин – 2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Планируемые результаты.....	7
3. Учебный план.....	9
4. Календарный учебный график.....	9
5. Содержание программы.....	10
6. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	18
7. Список литературы.....	24
8. Программно-методическое обеспечение.....	24
9. Рабочая программа 1 год обучения по курсу «Мечтатели».....	24
10. Рабочая программа 2 год обучения по курсу «Юные первооткрыватели».....	30
11. Рабочая программа 3 год обучения по курсу «Моделисты».....	35
12. Рабочая программа 4 год обучения по курсу «Конструкторы».....	41

Пояснительная записка

В системе дополнительного образования детей одно из ведущих мест занимает спортивно-техническое моделирование, позволяющее развивать творческие способности учащихся в области технической, научно-технической, спортивно-технической и военно-патриотической образовательной деятельности.

Одним из направлений технического творчества в дополнительном образовании является ракетомоделизм как эффективное средство приобщения детей к изучению вопросов космонавтики, межпланетных полетов и устройства ракетной техники. Предлагаемая программа представляет собой целостную систему дополнительного образования учащихся в области технического творчества, включающая в себя изготовление простейших моделей из бумаги, картона, фанеры, бальзы, а также более сложных моделей из композитных материалов.

К концу обучения по данной программе учащиеся приобретут навыки осмысленной, последовательной работы при изготовлении моделей, научатся взаимодействию в рамках единого коллектива старших и младших школьников и разовьют навыки самостоятельной работы.

Программа разработана на основе программы «Ракетомоделирование» педагога дополнительного образования Иванникова Владимира Николаевича «БО УООТТТ и Э» и личного опыта педагога.

Программа адаптирована к условиям МБУ ДО «ЦДО»

Направленность программы

Программа имеет техническую направленность и способствует формированию у учащихся развитие интереса к технике, привитию специальных знаний, умений и навыков, необходимых для технического моделирования, развитию прикладных, конструкторских способностей и технического мышления, на подбор моделей и их конструирование, а также выходу учащихся с моделями ракет собственного изготовления на соревнования.

Актуальность программы

Программа актуальна, так как ракетомоделизм - это и спортивный азарт, и поиск исследователя, и дорога в ракетостроение. Занятия ракетостроением, техническим творчеством имеют огромное значение в раскрытии творческих способностей подростка, способствуют развитию у учащихся интереса к науке, технике, исследованиям, помогают сознательному выбору будущей профессии. Знания, полученные на занятиях, непосредственно влияют на учебный процесс, способствуют углубленному изучению школьного материала, применению знаний и умений на уроках технологии, физики, а также для участия в школьных, муниципальных, региональных, Всероссийских олимпиад школьников.

Педагогическая целесообразность

Работа в объединении позволяет воспитывать у учащихся дух коллективизма, развивает целеустремленность, внимательность, интерес к технике и техническое мышление. При изготовлении моделей учащиеся знакомятся с конструированием и в процессе этого у них формируются

предпрофессиональные конструкторские навыки, появляется осознанное стремление к социально-значимой деятельности. Привлечение к занятиям техническим творчеством подростков с девиантным поведением способствует профилактике детских правонарушений.

Цель программы

Сформировать творческий конструкторский потенциал учащегося, адаптированного к современной жизни, посредством приобщения к ракетно и авиа- моделированию, а также на организацию их свободного времени.

Задачи программы:

Образовательные:

- изучить историю создания ракетно-космической техники;
- обучить основам технического черчения и теории полёта моделей;
- изучить терминологию, устройства самолетов и ракет;
- обучить безопасной работе с инструментами, измерительными приборами и электрооборудованием;
- сформировать умения и навыки изготавливать модели, проводить их испытания, определять дефекты и уметь их устранять.

Развивающие:

- развивать навыки конструирования и рационализаторства;
- развивать глазомер, быстроту реакции;
- развивать навыки работы над техническими проектами, чертежами моделей, технологическим процессом и оснасткой;
- развивать навыки самостоятельно строить модели от простейших до самых сложных.

Воспитательные:

- воспитать интерес к истории космонавтики;
- воспитывать чувство патриотизма;
- создавать условия для формирования коммуникативных качеств;
- воспитывать техническую культуру.

Отличительная особенность программы

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа основана на педагогическом опыте автора-составителя. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на принципах преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности.

Интегрированный характер программы проявляется в том, что многие темы, разделы, дающие учащимся представление о ракетостроении, опираются на знание истории, физики, математики, черчения, технологии обработки конструкционных материалов. Особое внимание уделяется спортивной подготовке юного ракетомоделиста. Программа предполагает индивидуальный образовательный маршрут учащегося.

Адресат программы

Программа ориентирована на учащихся 6-18 лет, которые проявляют интерес к техническому творчеству. Содержание программы разработано с учетом психолого-педагогических особенностей данного возраста.

Объем программы - 720 часов.

Занятия в группе проводятся следующим образом.

1 курс обучения – 2 раза в неделю по 2 часа –144 ч.

2 курс обучения – 2 раза в неделю по 2 часа –144 ч.

3 курс обучения – 3 раза в неделю по 2 часа –216 ч.

4 курс обучения – 3 раза в неделю по 2 часа –216ч.

Формы обучения и виды занятий

Для реализации программы используются очная и при необходимости возможна дистанционная форма обучения.

Для решения образовательных, развивающих и воспитательных задач программы в работе с учащимися используются разнообразные формы занятий:

- Лекция;
- занятие-беседа;
- практическая работа;
- экскурсия;
- проектно-исследовательская работа.

При реализации программы применяются разнообразные формы контроля: проведение открытых занятий, выставок, конкурсов, соревнований, викторин, игр-путешествий, ролевых игр, тесты. Высшей оценкой успехов являются итоги соревнований, конкурсов, показательных выступлений. Соревнования играют важную роль в общении и дружбе детей, формируют идеи коллективизма, патриотизм, 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 начальном техническом моделировании является занятие. Успешное проведение занятий достигается соблюдением основных дидактических принципов: систематичности, последовательности, наглядности и доступности, при этом учитываются возрастные и индивидуальные особенности ребенка. По мере накопления знаний и практических умений по моделированию учащимися педагог привлекает их самостоятельно проводить анализ моделей, участвовать в проектной деятельности и защите своих проектов. При анализе модели и защите проекта от учащихся требуется применение правильной технической терминологии. Анализ модели позволяет воспитанникам вспомнить предыдущий материал, тренирует их в наблюдательности, в умении выделить главное, в возможности самостоятельного применения приобретенных знаний и опыта. Защита проекта позволяет учащимся получить опыт публичного выступления, развивает у них умение слушать других, развивает мотивацию к саморазвитию. В процессе обучения важным является проведение различных ролевых игр, небольших соревнований по мере изготовления движущихся и летающих моделей, работа по устранению недочетов и ошибок, ремонт

моделей. Все это позволяет закрепить и повторить пройденный материал. Большое внимание при его изучении уделяется истории развития науки и техники, жизнеописанию людей науки, изобретателей, исследователей, испытателей.

В программу включен единый комплекс практических работ, который обеспечивает усвоение новых теоретических знаний, приобретение умений и навыков работы с инструментами (линейка, ножницы, циркуль и т.д.) и разными материалами (ватман, картон, клей и т.д.). Свобода выбора технического объекта по заданной теме в процессе обучения способствует развитию творчества, фантазии.

Методы организации образовательного процесса:

- исследовательские методы (овладение учащимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы).
- словесный (беседа, рассказ педагога, объяснение);
- наглядный (иллюстрации, демонстрации);
- практический (практические работы);
- аудиовизуальный (использование аудио- и видеоматериалов).

Сроки освоения программы

Программа рассчитана на 4 года обучения.

Программа предполагает возможность вариативного содержания в зависимости от особенностей творческого развития учащихся педагог может вносить изменения в содержание программы и занятий, дополнять практические задания новыми изделиями.

Структура программы

Структура программы «Космическое моделирование» – разноуровневая, образует 4 ступени творчества, соответствующие годам обучения. Технология разноуровневого обучения предполагает создание педагогических условий для включения каждого учащегося в деятельность. Разноуровневое обучение предоставляет шанс каждому учащемуся организовать свое обучение таким образом, чтобы максимально использовать свои возможности.

1 ступень обучения – «Мечтатели».

Предполагает обеспечение учащихся общедоступными и универсальными формами организации учебного материала, минимальную сложность предлагаемых заданий, приобретение умений и навыков по овладению технологиями технического творчества.

2 ступень обучения – «Юные первооткрыватели».

Предполагает углубленное изучение техник изготовления моделей ракет, умение их самостоятельно применять и комбинировать при выполнении творческих заданий.

3 ступень обучения – «Моделисты».

Предполагает сотворчество педагога и учащегося, углубленное изучение технической направленности. Выполнение на основе индивидуальных образовательных планов, маршрутов творческих проектов.

4 ступень обучения - «Конструкторы».

Предполагает углубленное изучение техник изготовления моделей ракет из различных материалов с применением современных технологий.

Планируемые результаты

По завершению обучения, учащиеся получают следующие результаты:

Личностные:

формирование:

- ✓ умение проявлять в самостоятельной деятельности логическую культуру и компетентность;
- ✓ личностных качеств (ответственность, исполнительность, трудолюбие, аккуратность, уважения к чужому труду и др.);
- ✓ ориентации на понимание причин успеха в творческой деятельности;
- ✓ навыков самостоятельной работы при выполнении практических творческих работ.

развитие:

- ✓ овладение полезными привычками, навыками личной гигиены;
- ✓ развитие творческой активности и интереса к здоровому образу жизни;
- ✓ развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- ✓ развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- ✓ развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- ✓ Результативность знать и уметь

Планируемые результаты освоения 1 курса «Мечтатели»

учащиеся будут *знать*:

- технику безопасности при работе инструментами;
- основы теории полета;
- что такое ракеты, из каких основных частей она состоит;
- основы черчения;
- как регулировать простейшие модели ракет;
- теорию полета моделей ракет;
- устройство реактивного двигателя.

***Уметь*:**

- пользоваться рабочим, инструментом;
- выполнить чертеж модели ракеты;
- изготовить и отрегулировать модель ракеты;
- изготовить модели легковых и грузовых автомобилей;
- находить центр тяжести модели;
- запускать модели ракет.

Планируемые результаты освоения 2 курса «Юные первооткрыватели»

учащиеся будут *знать*:

- правила техники безопасности при работе с электрооборудованием (паяльник, электролобзик и др.) и работе на сверлильном станке; ü
- классификацию моделей ракет;
- аэродинамику модели ракет; и особенности регулировки и модели ракеты;
- работу двигателя внутреннего сгорания;
- виды топлива (дизельное, калильное);

- история развития Российского автостроения;
- методику расчета полета и баллистику полета моделей ракет

Уметь:

- работать с электрооборудованием и на сверлильном станке; и
- выполнить чертежи моделей ракет;
- изготовить модель ракеты;
- работать со стартовым оборудованием;
- запускать модель ракет.

Планируемые результаты освоения 3 курса «Моделисты»

учащиеся будут знать:

- познакомятся с историей космонавтики;
- с ролью отечественных конструкторов и ученых в развитии космонавтики, в совершенствовании летательных аппаратов;
- смогут самостоятельно изготовить конкурентоспособную модель.

Уметь:

- чтение и разработка сложных чертежей.
- постройка моделей ракет классов S1A; S4A; S5; S7; S9A.
- запуск моделей всех классов ракет

Планируемые результаты освоения 4 курса «Конструкторы»

учащиеся будут знать:

- разновидности, виды и назначение моделей копий;
- технические требования к моделям-копиям;
- технические требования к моделям класса S1 и S9;
- режим авторотации;

Уметь:

- проектировать и конструировать, создание эскизы, чертежи моделей-копий;
- работать с бальзой;
- строить двухступенчатые модели ракет класса S1;
- изготавливать модели - копии, ротошютов;
- использовать ветер, термические и динамические потоки для полёта моделей ракет.

Учебный план

№ п/п	Наименование курса	Всего часов	Теоретич. часов	Практич. часов	Форма промежуточной аттестации
1	«Мечтатели»	144	44	100	Зачет
2	«Юные первооткрыватели»	144	38	106	Выставка творческих работ
3	«Моделисты»	216	34	182	Защита творческих проектов
4	«Конструкторы»	216	52	164	Зачет

Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год

1. Продолжительность учебного года в Центре:
Начало учебного года - 01.09.2023 года
Окончание учебного года – 31.05.2024 года
Начало учебных занятий:
- 1 год обучения – не позднее 15.09.2023 года;
- 2,3 и последующих годов обучения – 01.09.2023 года;
Комплектование групп 1 года обучения – с 01 по 15.09.2023 года.
Продолжительность учебного года – 36 недель.
2. Количество учащихся в группе - 10 -15 человек.
3. Регламент образовательного процесса:
- 1 год обучения – 4 часа в неделю 144 часа в год
- 2 год обучения-4 часа в неделю 144 часа в год
-3 и последующих годов обучения – 6 часов в неделю 216 часов в год.
4. Продолжительность занятий.
Занятия проводятся по расписанию, утвержденному директором Центра в свободное от занятий в общеобразовательных учреждениях время, включая учебные занятия в субботу и воскресенье. Занятия начинаются не ранее 10.00 часов и заканчиваются не позднее 20.00 часов.
Продолжительность занятий – 45 минут. В объединениях для учащихся (младшие школьники 1 класс) – 1 академический час – 35 минут.
В целях недопущения перегрузок и сохранения здоровья детей между занятиями групп вводятся обязательные перерывы продолжительностью 15 минут, между каждым академическим часом перерыв не менее 10 минут. В ходе занятий используются элементы здоровьесберегающих технологий.
5. Промежуточная аттестация учащихся проводится на последних занятиях по завершении каждого курса учебного плана.
6. В случае производственной необходимости, допускается работа учреждения в нерабочие праздничные дни.
7. Центр организует работу с учащимися в течение всего календарного года. Основные формы работы с учащимися: групповая и индивидуальная.
8. Периодичность проведения родительских собраний:
- организационное собрание - сентябрь;
- итоговое собрание – май;
- индивидуальные встречи – в течение года.

Содержание программы

Программа «Космическое моделирование» содержит следующие курсы:

1 курс обучения «Мечтатели»

№ п/п	Наименование темы	Всего часов	Теоретич. часов	Практич. часов
1	Вводное занятие.	2	2	-
2	Состав и структура Федеральной системы ракетомодельного спорта России и Липецкой области.	4	4	-

	История развития отечественной авиации и ракетостроения.			
3	Построение одноступенчатой модели ракеты S-6-A.	20	6	14
4	Построение одноступенчатой модели ракеты S-3-A.	18	4	14
5	Ленты (стриммеры) для моделей ракет S-6-A.	10	2	8
6	Параюты для моделей ракет класса S-3-A.	18	2	16
7	Модельные ракетные двигатели (МРД).	6	2	4
8	Стартовое оборудование для запуска моделей ракет.	20	4	16
9	Бортовая и наземная пиротехника.	6	2	4
10	Метеорология. Метеорологические приборы.	6	2	4
11	Теория полёта моделей ракет.	4	4	-
12	Подготовка моделей к соревнованиям и проведение соревнований с моделями ракет S-6-A и S-3-A.	28	8	20
13	Зачет.	2	2	-
	ИТОГО:	144	44	100

2 курс обучения «Юные первооткрыватели»

№п/п	Наименование темы	Всего часов	Теоретич. часов	Практич. часов
1	Вводное занятие.	2	2	-
2	Построение модели ракетоплана класса S-4-A.	36	6	30
3	Построение модели ротошута класса S-9-A.	40	6	34
4	Построение модели ракеты класса S-1-A (на высоту полёта).	38	10	28
5	Наземное оборудование для запуска моделей ракет.	24	12	12
6	Подготовка моделей к соревнованиям и проведение соревнований с моделями ракет.	2	-	2

7	Выставка работ обучающихся.	2	2	-
Итого часов:		144	38	106

3 курс обучения «Моделисты»

№п/п	Наименование темы	Всего часов	Теоретич. часов	Практич. часов
1	Вводное занятие.	2	2	-
2	Современная военная и гражданская авиация. Постройка моделей копий класса S-5 на высоту полета.	114	14	100
3	Постройка моделей копий класса S-7 на реализм полета.	22	6	16
4	Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней.	14	4	10
5	Подготовка и проведение соревнований.	62	8	54
6	Защита творческих проектов.	2	-	2
Итого:		216	34	182

4 курс обучения «Конструкторы»

№ п/п	Название раздела	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие	2	2	
2	Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании, инструменты и оборудование	4	2	2
3	Классификация моделей ракет по категориям и классам	4	2	2
4	Чемпионатные классы моделей ракет	2	2	
5	Классы моделей S-3-A и S-6-A	66	8	58
6	Классы моделей S-9-A, S-12-A	60	10	50
7	Класс моделей S 4 A	33	5	28
8	Класс моделей S 8	25	4	21

9	Практические занятия по запуску моделей ракет	2	1	1
10	Ракетные двигатели	6	4	2
11	Наземное стартовое оборудование для запуска моделей ракет	2	2	
12	Метеорологические условия необходимые для запуска моделей ракет	4	4	
13	Правила проведения соревнований по ракетомодельному спорту.	4	4	
14	Зачет	2	2	
Итого:		216	52	164

1 курс обучения «Мечтатели»

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: История творческого объединения, демонстрация моделей ракет учащимся, фотографий и видеофильма о ракетомодельных соревнованиях. Общие задачи, содержание работы и представление плана на текущий год.

Тема 2. Состав и структура Федеральной системы ракетомодельного спорта России и Липецкой области. История развития отечественной авиации и ракетостроения.

Теория: Материально-техническая база. Правила поведения. Техника безопасности, противопожарная безопасность. Структура системы ракетомодельного спорта России и классификацией моделей ракет. Технические требования к моделям.

Тема 3. Построение одноступенчатой модели ракеты S-6-A.

Теория: Разрядные нормы и условия их выполнения. Методика рейтинговой оценки. Основные технические требования к моделям ракет класса S-6-A. Правила проведения соревнований в этом классе моделей. Чертежи и компоновка. Применяемые материалы.

Практика: Разметка деталей модели ракеты на бумаге. Двигательные отсеки для моделей S-6-A. Стабилизаторы для модели S-6-A. Нижний конус и корпус модели S-6-A. Головной обтекатель S-6-A. Сборка моделей ракет S-6-A. Лакокрасочные покрытия. Применяемое оборудование. Техника безопасности.

Маркировка опознавательных знаков.

Тема 4. Построение одноступенчатой модели ракеты S-3-A.

Теория: Технические требования к моделям ракет S-3-A. Правила проведения соревнований. Чертежи моделей. Применяемые материалы. Основные технические требования к моделям ракет класса S-3-A. Лакокрасочные покрытия.

Практика: Разметка деталей модели на бумаге. Двигательные отсеки. Стабилизаторы для модели S-3-A. Нижний конуса и корпус модели S-3-A. Головные обтекатели S-3-A. Сборка моделей ракет S-3-A. Маркировка опознавательных знаков.

Тема 5. Ленты (стриммеры) для моделей ракет S-6-A.

Теория: Ленты и специальная технологическая оснастка.

Практика: Термообработка ленты. Нитяная петля и крепление ее к ленте.

Подготовка ленты к укладке в ракету. Термозащита и укладка ленты в ракету.

Тема 6. Парашюты для моделей ракет.

Теория: История создания парашюта. Виды парашютов. Применяемые материалы.

Практика: Разметка купола парашюта по шаблону и вырезание. Применение строп. Виды крепления строп к куполу. Купол парашюта. Материалы для изготовления куполов парашюта. Приклеивание строп к парашюту. Сборка парашюта и его укладка. Система термозащиты и подготовка модели.

Тема 7. Модельные ракетные двигатели (МРД).

Теория: Понятие о реактивной силе. Реактивное движение в природе. Устройство МРД и их классификация. Техника безопасности при работе с двигателями.

Практика: Подготовка МРД к запуску. Работа с замедлителем. Подготовка вышибного заряда. Пыживание двигателя и установка его в ракету.

Тема 8. Стартовое оборудование для запуска моделей ракет.

Теория: Назначение стартового оборудования. Ознакомление с конструкциями стартового оборудования. Дистанционные электрические пульты. Источники электропитания. Техника безопасности при запуске ракет.

Практика: Стартовое оборудование. Стартовое оборудование типа «Шахта». Стартовое оборудование типа «Пистон». Простые запалы. Сложные запалы. Подготовка стартового оборудования к запуску ракет. Отработка процедуры запуска на стенде. Запуск модели на стенде.

Тема 9. Бортовая и наземная пиротехника.

Теория: Бортовые замедлители.

Практика: Вышибные навески. Установка пироэлементов на модель и отработка системы их включения.

Тема 10. Метеорология. Метеорологические приборы.

Теория: Метеорологические условия для полёта моделей ракет.

Практика: Практическая работа с ареометром. Практическое определение начала старта ракеты с помощью ареометра.

Тема 11. Теория полёта моделей ракет.

Теория: Аэродинамика моделей ракет и устойчивость модели в полёте. Баллистические участки полёта. Изучение правил проведения соревнований.

Тема 12. Подготовка моделей к соревнованиям и проведение соревнований с моделями ракет S-6-A и S-3-A.

Теория: Порядок проведения техкома перед соревнованиями. Стартовые журналы и полетные листы.

Практика: Подготовка моделей к соревнованиям. Тренировочные запуски моделей ракет. Сборка модели и нанесение маркировки. Повторно-тренировочные запуски моделей ракет. Окончательная сборка моделей к соревнованиям. Прохождение техкома с моделью ракеты S-6-A. Соревнования в классе моделей S-6-A. Запуск модели S-6-A. Прохождение техкома с моделью ракеты S-3-A. Соревнования в классе моделей S-3-A. Запуск модели

S-3-A. Подведение итогов соревнований, награждение победителей и призеров.

Тема 13. Промежуточная аттестация - Зачет.

Промежуточная аттестация. Выявить полученные знания обучающихся по завершения 1 курса.

2 курс обучения «Юные первооткрыватели»

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Правила поведения в детском объединении. Знакомство с инструкциями по безопасности труда и их содержанием. Противопожарная безопасность.

Тема 2. Построение модели ракетоплана класса S4A.

Теория: Модели ракетопланов и технические требования. Чертежи модели S-4-A. Определение центра тяжести и центра давления ракетоплана.

Практика: Технологическая оснастка. Физиюляж модели S-4-A. Двигательный отсек модели S-4-A. Крыло модели. Стабилизатор модели.

Киль модели. Система раскрытия крыла ракетоплана. Сборка крыла. Обработка стабилизатора. Изготовление пилона. Обработка пилона.

Обработка киля. Изготовление деталей физиюляжа. Сборка физиюляжа. Сборка ракетоплана.

Тема 3. Построение модели ротошута класса S-9-A.

Теория: История создания моделей ротошутов. Технические требования к моделям. Изучение схем моделей. Разработка чертежей модели. Установка угла атаки лопастей.

Практика: Технологическая оснастка. Лопасты ротора. Детали узла вращения ротора. Узел вращения ротора. Сборка лопастей с узлом вращения ротора. Корпус ротошута. Стабилизатор ротошута. Обработка лопастей ротора. Приклеивание стабилизаторов. Подгонка лопастей ротора. Сборка ротора с корпусом ракеты. Балансировка ротора. Модель ротора S-9-A.

Тема 4. Построение модели ракеты S1A (на высоту полета).

Теория: Технические требования к моделям ракет S-1-A. Конструкция моделей. Определение центра тяжести модели. Определение центра давления модели.

Практика: Изготовление двигательного отсека. Изготовление корпуса ракеты. Обработка корпуса ракеты. Выпиливание стабилизаторов. Обработка стабилизаторов. Приклеивание стабилизаторов. Сборка корпуса ракеты с двигательным отсеком. Изготовление системы спасения. Крепление системы спасения. Сборка модели.

Тема 5. Наземное оборудование для запуска моделей ракет

Теория: Стартовое оборудование для запуска ракетопланов. Выбор схемы стартовой установки. Регулировка стартовой установки. Изучение правил соревнований.

Практика: Изготовление стартовой установки. Вытачивание колец. Сборка стартовой установки. Изготовление пульта для запуска ракет. Сборка пульта. Соединение проводов. Полная сборка стартовой установки.

Тема 6. Подготовка моделей к соревнованиям и проведение соревнований с моделями ракет.

Теория: Изучение правил по ракетомодельному спорту. Порядок проведения техкома перед соревнованиями. Стартовые журналы и полетные листы. Послеполётный разбор.

Практика: Подготовка модели ракетоплана к соревнованиям.

Тренировочные запуски ракетопланов. Подготовка модели ротошута к соревнованиям. Тренировочные запуски ротошута. Устранение недостатков.

Тренировочные запуски S-1А.

Подготовка моделей S-1-А к соревнованиям.

Тема 7. Промежуточная аттестация - Выставка работ обучающихся

Промежуточная аттестация. Выявить полученные знания обучающихся по завершения 2 курса.

3 курс обучения «Моделисты»

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Знакомство с планом работы творческого объединения. Знакомство с инструкциями по безопасности труда и их содержанием. Противопожарная безопасность. Закрепление знаний о правилах безопасности труда.

Тема 2. Современная военная и гражданская авиация. Построение моделей копий ракет класса S-5 на высоту полета.

Теория: Исторические и современные ракеты: метеорологические, экспериментальные, ракето-носители космических кораблей, военные.

Технические требования к моделям ракет S-5. Правила стендовой оценки копий ракет. Оценка копий на реализм полета. Просмотр фотографий копий ракет, выбор масштаба и правила разработки рабочих чертежей. Рабочие чертежи модели.

Практика: Изготовление оправок. Заготовка материалов. Выклеивание корпусов модели. Обработка корпусов. Зачистка корпусов. Обработка корпусов под размер. Изготовление стабилизаторов. Обработка стабилизаторов. Обработка стабилизаторов под размер. Приклеивание стабилизаторов. Изготовление узлов и деталей. Вытачивание переходников. Сборка модели. Полная сборка модели. Изготовление деталей. Приклеивание деталей. Изготовление системы спасения. Крепление системы спасения. Подготовка двигателей. Изготовление системы зажигания двигателей. Нахождение центра давления и центра тяжести. Подготовка моделей к запускам. Пробные запуски моделей. Устранение недостатков. Подготовка моделей к окраске. Окраска модели. Шлифовка модели. Окраска модели. Изготовление трафаретов. Нанесение рисунков и маркировочных надписей на модель. Полная отделка моделей. Комплектование папки с рабочей документацией.

Тема 3. Построение моделей копий ракет класса S-7 на реализм полета.

Теория: Ракетно-космический комплекс Байконур. Сооружения для запуска ракет. Рабочие чертежи установки.

Практика: Изготовление оправ. Наматывание корпуса. Обработка корпуса. Вытачивание колец. Обработка корпуса.

Тема 4. Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней.

Теория: Виды стартовой установки. Регулировка стартовой установки.

Практика: Изготовление пульта. Склеивание и обработка пульта. Соединение проводов. Испытание стартовой установки. Устранение недостатков.

Тема 5. Подготовка моделей и проведение соревнований.

Теория: Изучение правил соревнований по ракетомодельному спорту. Порядок проведения техкома перед соревнованиями. Стартовые журналы и полетные листы.

Практика: Подготовка моделей класса S-6-A. Тренировочные запуски моделей S-6-A. Устранение недостатков. Подготовка моделей класса S-3-A. Тренировочные запуски моделей S-3-A. Устранение недостатков. Подготовка моделей S-1. Тренировочные запуски. Подготовка ракетопланов к соревнованиям. Изготовление автомата принудительной посадки. Установка автомата принудительной посадки на модель. Регулировка моделей. Пробные запуски моделей. Подготовка моделей S-9-A к соревнованиям. Регулировка ротошуттов. Подготовка моделей класса S-5 и S-7. Подготовка двигателей.

Подготовка модели к полетам. Пробные запуски моделей. Отборочные соревнования S-6-A. Отборочные соревнования S-3-A. Отборочные соревнования S-4-A. Отборочные соревнования S-9-A. Отборочные соревнования S-1, S-7. Участие в соревнованиях.

Тема 6. Промежуточная аттестация - Защита творческих проектов

Промежуточная аттестация. Выявить полученные знания обучающихся по завершению 3 курса.

4 курс обучения «Конструкторы»

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Моделирование в большой технике. Обсуждение плана работы кружка. Организационные вопросы. Правила безопасности труда.

Тема 2. Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании, инструменты и оборудование

Теория: Конструктивные материалы, применяемые при изготовлении моделей ракет. Области применения полимерных композиционных материалов, монолитных пластических масс, плёнок из полимерных материалов, древесины и бумаги Конструктивные особенности.

Практика: Модель ракеты из бумаги Тренировочные запуски

Тема 3. Классификация моделей ракет по категориям и классам

Теория: Особенности моделей ракет различных классов

Практика: Запуск готовых моделей ракет и ракетопланов. Определение характерных траекторий полета. Разбор полетов

Тема 4. Чемпионатные классы моделей ракет

4.1. Классы моделей S 3 A и S 6 A

Теория: Проектирование. Особенности конструкции. Материалы. Система спасения – стример. Расчет времени снижения модели ракеты со стримером. Отстрел (выброс) стримера. Компоновка модели ракеты.

Практика: Изготовление одноступенчатой модели ракеты класса S 6 A и S 3 A. Технологические приемы и варианты изготовления отдельных частей модели ракеты (корпус, обтекатель, стабилизатор). Стапельная сборка.

Отделка и покраска модели. Изготовление и укладка стримера (ленты), система термозащиты. Изготовление и укладка парашюта.

Испытательные запуски моделей ракет. Замер времени полёта.

Соревнования в классах моделей S 3 A и S 6 A

4.2. Классы моделей S 9 A, S 12A

Теория: Модель ракеты S 9 на продолжительность полёта с авторотацией.

Триатлон моделей ракет на продолжительности полета класс S 12A.

Технические требования к классу S 12A.

Практика: Изготовление ротора (лопасти, система спасения). Общая сборка и укладка. Выклеивание по оправкам корпуса, обтекателя, бобышки. Система отстрела.

Испытание системы. Правила безопасности. Соревнования в классе моделей S 9. Замер времени полёта. Соревнования в классе моделей S 12A.

4.3. Класс моделей S 4 A

Теория: Соревнования моделей планеров с ускорителем на продолжительность полёта.

Практика: Изготовление узлов по различным технологическим схемам. Изготовление фюзеляжа, крыла и стабилизатора. Стапельная сборка модели ракетоплана, покраска. Регулировка модели на планирование. Запуски моделей ракетопланов. Правила безопасности работы на старте. Контроль за полётом ракетоплана. Определение результатов полета

4.4. Класс моделей S 8

Теория: Технические требования. Площадь крыла. Специфика применяемых материалов. Особенности конструкции. Формы профиля крыла. Настройка функций полёта. Понятие о скорости полёта.

Практика: Работа с радиоаппаратурой. Изготовление носовой части модели. Крыло модели: изготовление, обтяжка. Запуски моделей радиоракетопланов. Правила безопасности работы на старте. Контроль за полётом радиоракетоплана.

Тема 5. Практические занятия по запуску моделей ракет

Теория: Правила безопасности на старте. Тренировочные запуски моделей ракет. Контроль полёта модели ракеты. Определение результатов полётов. Отборочные соревнования по классам моделей. Подготовка к соревнованиям. Правила безопасности на старте.

Практика: Порядок работы на старте. Запуски моделей ракет. Контроль полета модели ракеты. Определение результатов полёта модели.

Тема 6. Ракетные двигатели

Теория: Статические испытания, условия сертификации.. Безопасность труда при работе с МРД. Установка двигателя на модель.

Практика: установка двигателя на модель ракеты . Способы скрепления двигателя. Запуск модели со стартового устройства.

Тема 7. Наземное стартовое оборудование для запуска моделей ракет

Теория: Наземное оборудование для запуска моделей ракет. Наземные комплексы для ракет различного назначения, Схемы и конструкции наземного

оборудования. Инструментальная коробка. Правила безопасности труда при работе с наземным оборудованием и при запуске моделей ракет.

Практика: Демонстрационные полёты моделей.

Тема 8. Метеорологические условия необходимые для запуска моделей

Теория: Понятие о метеорологии, метеорологические явления в природе. Ограничения в правилах по метеорологическим условиям.

Практика: Использование ветра, термических и динамических потоков для полёта моделей ракет.

Тема 9. Правила проведения соревнований по ракетомодельному спорту

Теория: Общие положения. Знакомство с правилами судейства копийности моделей. Технический контроль моделей ракет.

Тема 10. Промежуточная аттестация - Зачет

Промежуточная аттестация. Выявить полученные знания обучающихся по завершению 4 курса.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально техническое обеспечение

Учебный кабинет: ученические столы, стулья, ноутбук, стол для педагога, станки

Инструменты: плоскогубцы, круглогубцы, бокорезы, кусачки, отвертки, ручные ножницы по металлу, ножницы, молотки слесарные, ножовки по металлу, ножовка по дереву, напильники разных сечений, рашпили двух типов, стальная щетка, сверла диаметром (мм) 0,5-3,0; 3,0-5,0; 5,5-10,0, метчики и плашки под болты и гайки диаметром от 2 до 6 мм 2 комплекта, чертилки, шлифовальная шкурка 5 кв.м., разметочный циркуль, кернеры, линейки металлические 300-500 мм, 1000 мм, штангенциркули, микрометр, угольник, электрическая дрель, лобзики, рубанки, станок «Умелые руки», сверлильный станок, токарный станок, фрезерный станок, заточный станок, бруски для заточки ножей комплект, пульверизатор, весы электронные, электропаяльники, чертежный инструмент 1 комплект, микрокалькулятор.

Материалы: бумага, картон, фанера, клей ПВА, канцелярский клей, клей момент, грунтовка, краска, шпатлевка, потолочная плитка.

Для дистанционного обучения по программе необходимо следующее
Компьютер, либо телефон с доступом к сети интернет.

Методические материалы программы

1. Учебно-планирующая документация (дополнительная общеразвивающая - программа, рабочая программа).
2. Методические рекомендации.
3. Дидактический материал.
4. Инструкции по технике безопасности.
5. Наглядные пособия и модели образцы различных видов летательных аппаратов, автомоделей, плакаты, рисунки, чертежи, шаблоны, таблицы, видео.

Оценочные материалы к промежуточной аттестации

Оценочные материалы по курсу «Мечтатели»

Для подведения промежуточной аттестации с целью проверки достижения планируемых результатов проводится - **Зачет**

Вопросы к Зачёту:

1. Участок полета модели ракеты с работающим двигателем.
2. Наиболее удаленная от Земли точка орбиты ИСЗ или какого-либо небесного тела, движение которого рассматривается относительно Земли; для моделей – наибольшая высота полета.
3. Способность модели ракеты восстанавливать свое первоначальное положение в полете под действием внешних сил.
4. Отношение подъемной силы к силе лобового сопротивления.
5. Сила, действующая на тело при его движении в воздухе и тормозящая его движение, зависит от скорости, поперечного сечения и коэффициента аэродинамического сопротивления.
6. Совокупность операций, связанная с регулировкой положения центра тяжести и центра давления модели ракеты.
7. Траектория движения ракеты без воздействия силы тяги двигателя.
8. Тропическое дерево, произрастающее в Южной Америке, Чаде, очень легкое, широко используется в виде реек и шпона при постройке моделей самолетов и ракет.
9. Свойство изделия (модели) сохранять целостность конструкции и не создавать угрозы для кого (чего)-нибудь.
10. Предел возможности наблюдения за каким-либо предметом, объектом.
11. Угол между линией, соединяющей точку и объект наблюдения, и горизонтальной плоскостью.
12. Устройство для воспламенения заряда твердого ракетного топлива.
13. Продолжительность работы модельного ракетного двигателя.
14. Расстояние между Землей и какой-либо точкой наблюдения (модель ракеты, самолета и др.).
15. Вещество или устройство для срабатывания системы спасания или для разделения ступеней у моделей ракет.
16. Струя вытекающих из сопла продуктов сгорания топлива (горячих газов).
17. Носовая часть модели ракеты, служащая для уменьшения лобового сопротивления.
18. Часть модели ракеты с двигателем.
19. Летательный аппарат тяжелее воздуха, предложенный Ф.Рогалло.
20. Определение очередности запуска моделей.

Ответы:

1. Активный участок.
2. Аппогей.
3. Устойчивость.
4. Аэродинамическое качество.
5. Сила тяжести.
6. Баллапировка.
7. Баллистическая кривая.
8. Бальса.
9. Безопасность.

10. Видимость.
11. Возвышение.
12. Запал.
13. Время горения МРД.
14. Высота.
15. Вышибной заряд.
16. Газовая струя.
17. Головной обтекатель.
18. Хвостовой отсек.
19. Дельтоплан.
20. Жеребьевка.

Оценочные материалы по курсу «Юные первооткрыватели»

Для подведения промежуточной аттестации с целью проверки достижения планируемых результатов проводится - **Выставка творческих работ.**

Требования к работам для выставки:

Необходимо представить выполненную самостоятельно модель «Ракета». Работа должна быть аккуратно изготовлена, с соблюдением необходимых пропорций.

Критерии оценки: Самостоятельность, аккуратность, креативность выполненных работ.

Оценочные материалы по курсу «Моделисты».

Для подведения промежуточной аттестации с целью проверки достижения планируемых результатов проводится - **Защита творческих проектов.**

Требования к проекту:

Самостоятельное выполнение творческого проекта (по выбору учащегося)

Темы проектов:

1. Изготовление модели копии Метеора-3
2. Изготовление исследовательской копии ракеты
3. Изготовление спортивной модели.

Защита творческого проекта по выбранной теме.

При защите проекта оценивается: сложность проекта, аккуратность выполнения, соответствие масштабу.

Оценочные материалы по курсу «Конструкторы»

Для подведения промежуточной аттестации с целью проверки достижения планируемых результатов проводится – **Зачет.**

Вопросы к Зачёту:

1. Участок полета модели ракеты с работающим двигателем.
2. Наиболее удаленная от Земли точка орбиты ИСЗ или какого-либо небесного тела, движение которого рассматривается относительно Земли; для моделей – наибольшая высота полета.
3. Способность модели ракеты восстанавливать свое первоначальное положение в полете под действием внешних сил.
4. Отношение подъемной силы к силе лобового сопротивления
5. Сила, действующая на тело при его движении в воздухе и тормозящая его движение, зависит от скорости, поперечного сечения и коэффициента аэродинамического сопротивления.

6. Совокупность операций, связанная с регулировкой положения центра тяжести и центра давления модели ракеты.
7. Траектория движения ракеты без воздействия силы тяги двигателя.
8. Тропическое дерево, произрастающее в Южной Америке, Чаде, очень легкое, широко используется в виде реек и шпона при постройке моделей самолетов и ракет.
9. Свойство изделия (модели) сохранять целостность конструкции и не создавать угрозы для кого (чего)-нибудь.
10. Предел возможности наблюдения за каким-либо предметом, объектом.
11. Угол между линией, соединяющей точку и объект наблюдения, и горизонтальной плоскостью.
12. Устройство для воспламенения заряда твердого ракетного топлива.
13. Продолжительность работы модельного ракетного двигателя.
14. Расстояние между Землей и какой-либо точкой наблюдения (модель ракеты, самолета и др.).
15. Вещество или устройство для срабатывания системы спасания или для разделения ступеней у моделей ракет.
16. Струя вытекающих из сопла продуктов сгорания топлива (горячих газов).
17. Носовая часть модели ракеты, служащая для уменьшения лобового сопротивления.
18. Часть модели ракеты с двигателем.
19. Летательный аппарат тяжелее воздуха, предложенный Ф.Рогалло.
20. Определение очередности запуска моделей.

Ответы:

1. Активный участок
2. Апогей
3. Аэродинамическая устойчивость
4. Аэродинамическое качество
5. Аэродинамическое сопротивление
6. Балансировка
7. Баллистическая кривая
8. Бальза
9. Безопасность
10. Видимость
11. Возвышение
12. Воспламенитель
13. Время горения МРД
14. Высота полета
15. Вышибной заряд
16. Газовая струя
17. Головной обтекатель
18. Двигательный отсек
19. Дельтаплан
20. Жеребьевка

Кадровые обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования с высшим педагогическим образованием и необходимым уровнем квалификации, учитывающий возрастные и индивидуальные особенности детей.

Воспитательная работа

Организация воспитательной работы с учащимися ведётся одновременно с образовательным процессом в объединении. Сегодня как никогда актуальна проблема воспитания учащихся. Именно поэтому с ними проводятся беседы о культуре поведения, асоциальном поведении, о вредных и пагубных привычках (курение, наркотики). Ежемесячно отмечаются дни именинников, проводятся творческие встречи с интересными людьми города, участниками войны, воинами-интернационалистами, а также развлекательные мероприятия, игры, соревнования, интеллектуальные игры во время каникул. Организуется участие в конкурсах, выставках по плану учреждения. Проводятся показательные выступления учащихся с ракетомоделями на районных мероприятиях таких как День открытых дверей, День защитников Отечества, День Победы. В конце учебного года организуются походы совместно с родителями. О том, что необходимо сделать, провести, организовать обсуждается на совете объединения, родительских собраниях.

Работа с родителями

1. Организовывать и проводить выставки, показательные выступления ракетомodelистов для учащихся и родителей.
2. Проводить встречи и беседы с выпускниками в течение учебного года.
3. Совместные чаепития к праздникам: Дню защитника Отечества, 8-го Марта.
4. Привлекать родителей к выбору и подготовке чертежей для моделей.
5. Проводить родительские собрания 2 раза в год.
6. Клуб выходного дня (экскурсии и походы).

Список литературы для педагога

1. Журналы «Моделист-конструктор»
2. Рожков В.С. «Спортивные модели ракет» Москва – издательство ДОСААФ СССР – 1984 г.
3. Кротов И.В. «Модели ракет» Москва ДОСААФ СССР -1979 г.
Центральный совет РОСТО. Национальный аэроклуб России. Федерация ракетомодельного спорта России «Правила проведения соревнований и регистрации для судейства и организации соревнований по ракетомодельному спорту в России». Москва – 2014 г.
4. «Энциклопедический словарь юного техника». Издательство – 1980 г.
5. «С именем Гагарина» под общей редакцией В.В. Циблиева. РГНИИ Центр подготовки космонавтов- 2005 г.
6. Полтавец Г.А., Крылова В.А. Аэродинамика моделей ракет. Москва 2004 г.
Нормативно-правовая документация

- 7.Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- 8.Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.12.2020 № 44". Об утверждении санитарных правил СП 2.1.3678-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг.
- 9.Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
- 10.Устав МБУ ДО «ЦДО».

Список литературы для учащихся

- 1.Шпаковский В.О. Для тех, кто любит мастерить. М.Просвещение-1990
- 2.Вилле Р. Постройка летающих моделей-копий. Москва Издательство ДОСААФ СССР-1986 г.
- 3.Ермаков А.М. «Простейшие авиамодели». Москва Просвещение 1989
- 4.Журналы «Моделист-конструктор».

8. Программно – методическое обеспечение

Методическое обеспечение:

- Рабочая программа курса «Мечтатели» (Приложение 1)
- Рабочая программа курса «Юные первооткрыватели» (Приложение 2)
- Рабочая программа курса «Моделисты» (Приложение 3)
- Рабочая программа курса «Конструкторы» (Приложение 4)

**Рабочая программа
по курсу «Мечтатели»
к ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЕ
технической направленности
«Космическое моделирование -плюс»
1 курс обучения**

Планируемые результаты освоения курса «Мечтатели» учащиеся будут *знать*:

- технику безопасности при работе инструментами;
- основы теории полета;
- что такое ракеты, из каких основных частей она состоит;
- основы черчения;
- как регулировать простейшие модели ракет;
- теорию полета моделей ракет;
- устройство реактивного двигателя.

***Уметь*:**

- пользоваться рабочим, инструментом;
- выполнить чертеж модели ракеты;

- изготовить и отрегулировать модель ракеты;
- изготовить модели легковых и грузовых автомобилей;
- находить центр тяжести модели;
- запускать модели ракет.

Содержание курса «Мечтатели»

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: История творческого объединения, демонстрация моделей ракет учащимся, фотографий и видеофильма о ракетомодельных соревнованиях. Общие задачи, содержание работы и представление плана на текущий год.

Тема 2. Состав и структура Федеральной системы ракетомодельного спорта России и Липецкой области. История развития отечественной авиации и ракетостроения.

Теория: Материально-техническая база. Правила поведения. Техника безопасности, противопожарная безопасность. Структура системы ракетомодельного спорта России и классификацией моделей ракет. Технические требования к моделям.

Тема 3. Построение одноступенчатой модели ракеты S-6-A.

Теория: Разрядные нормы и условия их выполнения. Методика рейтинговой оценки. Основные технические требования к моделям ракет класса S-6-A. Правила проведения соревнований в этом классе моделей. Чертежи и компоновка. Применяемые материалы.

Практика: Разметка деталей модели ракеты на бумаге. Двигательные отсеки для моделей S-6-A. Стабилизаторы для модели S-6-A. Нижний конус и корпус модели S-6-A. Головной обтекатель S-6-A. Сборка моделей ракет S-6-A.

Лакокрасочные покрытия. Применяемое оборудование. Техника безопасности.

Маркировка опознавательных знаков.

Тема 4. Построение одноступенчатой модели ракеты S-3-A.

Теория: Технические требования к моделям ракет S-3-A. Правила проведения соревнований. Чертежи моделей. Применяемые материалы. Основные технические требования к моделям ракет класса S-3-A. Лакокрасочные покрытия.

Практика: Разметка деталей модели на бумаге. Двигательные отсеки. Стабилизаторы для модели S-3-A. Нижний конуса и корпус модели S-3-A. Головные обтекатели S-3-A. Сборка моделей ракет S-3-A. Маркировка опознавательных знаков.

Тема 5. Ленты (стриммеры) для моделей ракет S-6-A.

Теория: Ленты и специальная технологическая оснастка.

Практика: Термообработка ленты. Нитяная петля и крепление ее к ленте. Подготовка ленты к укладке в ракету. Термозащита и укладка ленты в ракету.

Тема 6. Парашюты для моделей ракет.

Теория: История создания парашюта. Виды парашютов. Применяемые материалы.

Практика: Разметка купола парашюта по шаблону и вырезание. Применение строп. Виды крепления строп к куполу. Купол парашюта. Материалы для изготовления куполов парашюта. Приклеивание строп к парашюту. Сборка парашюта и его укладка. Система термозащиты и подготовка модели.

Тема 7. Модельные ракетные двигатели (МРД).

Теория: Понятие о реактивной силе. Реактивное движение в природе. Устройство МРД и их классификация. Техника безопасности при работе с двигателями.

Практика: Подготовка МРД к запуску. Работа с замедлителем. Подготовка вышибного заряда. Пыживание двигателя и установка его в ракету.

Тема 8. Стартовое оборудование для запуска моделей ракет.

Теория: Назначение стартового оборудования. Ознакомление с конструкциями стартового оборудования. Дистанционные электрические пульты. Источники электропитания. Техника безопасности при запуске ракет.

Практика: Стартовое оборудование. Стартовое оборудование типа «Шахта». Стартовое оборудование типа «Пистон». Простые запалы. Сложные запалы. Подготовка стартового оборудования к запуску ракет. Отработка процедуры запуска на стенде. Запуск модели на стенде.

Тема 9. Бортовая и наземная пиротехника.

Теория: Бортовые замедлители.

Практика: Вышибные навески. Установка пироэлементов на модель и отработка системы их включения.

Тема 10. Метеорология. Метеорологические приборы.

Теория: Метеорологические условия для полёта моделей ракет.

Практика: Практическая работа с ареометром. Практическое определение начала старта ракеты с помощью ареометра.

Тема 11. Теория полёта моделей ракет.

Теория: Аэродинамика моделей ракет и устойчивость модели в полёте. Баллистические участки полёта. Изучение правил проведения соревнований.

Тема 12. Подготовка моделей к соревнованиям и проведение соревнований с моделями ракет S-6-A и S-3-A.

Теория: Порядок проведения техкома перед соревнованиями. Стартовые журналы и полетные листы.

Практика: Подготовка моделей к соревнованиям. Тренировочные запуски моделей ракет. Сборка модели и нанесение маркировки. Повторно-тренировочные запуски моделей ракет. Окончательная сборка моделей к соревнованиям. Прохождение техкома с моделью ракеты S-6-A. Соревнования в классе моделей S-6-A. Запуск модели S-6-A. Прохождение техкома с моделью ракеты S-3-A. Соревнования в классе моделей S-3-A. Запуск модели S-3-A. Подведение итогов соревнований, награждение победителей и призеров.

Тема 13. Промежуточная аттестация. Зачет.

Промежуточная аттестация. Выявить полученные знания обучающихся по завершения 1 курса.

Группа №2

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа
понеделник, пятница; 13.35-14.20;14.30-15.15

Календарно-тематическое планирование

№ n/n	ТЕМА	ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ	
		ПО ПЛАНУ	ПО ФАКТУ
1	Вводное занятие.	8.09.2023	
2	Вводное занятие.	8.09.2023	
3	Состав и структура Федеральной системы ракетомодельного спорта России и Липецкой области. История развития отечественной авиации и ракетостроения.	11.09.2023	
4	Состав и структура Федеральной системы ракетомодельного спорта России и Липецкой области. История развития отечественной авиации и ракетостроения.	11.09.2023	
5	Структура системы ракетомодельного спорта России и классификацией моделей ракет. Технические требования к моделям.	15.09.2023	
6	Структура системы ракетомодельного спорта России и классификацией моделей ракет. Технические требования к моделям.	15.09.2023	
7	Построение одноступенчатой модели ракеты S-6-A.	18.09.2023	
8	Построение одноступенчатой модели ракеты S-6-A.	18.09.2023	
9	Основные технические требования к моделям ракет класса S-6-A. Правила проведения соревнований в этом классе моделей. Чертежи и компоновка. Применяемые материалы.	22.09.2023	
10	Основные технические требования к моделям ракет класса S-6-A. Правила проведения соревнований в этом классе моделей. Чертежи и компоновка. Применяемые материалы.	22.09.2023	
11	Разметка деталей модели на бумаге.	25.09.2023	
12	Разметка деталей модели на бумаге.	25.09.2023	
13	Двигательные отсеки для моделей S-6-A.	29.09.2023	
14	Двигательные отсеки для моделей S-6-A.	29.09.2023	
15	Стабилизаторы для модели S-6-A.	2.10.2023	
16	Стабилизаторы для модели S-6-A.	2.10.2023	
17	Нижний конус и корпус модели S-6-A.	6.10.2023	
18	Нижний конус и корпус модели S-6-A.	6.10.2023	
19	Головной обтекатель S-6-A.	9.10.2023	
20	Головной обтекатель S-6-A.	9.10.2023	
21	Сборка моделей ракет S-6-A.	13.10.2023	
22	Сборка моделей ракет S-6-A.	13.10.2023	
23	Лакокрасочные покрытия. Применяемое оборудование. Техника безопасности.	16.10.2023	
24	Лакокрасочные покрытия. Применяемое оборудование. Техника безопасности.	16.10.2023	
25	Маркировка опознавательных знаков.	20.10.2023	
26	Маркировка опознавательных знаков.	20.10.2023	

27	Построение одноступенчатой модели ракеты S-3-A.	23.10.2023	
28	Построение одноступенчатой модели ракеты S-3-A.	23.10.2023	
29	Разметка деталей модели на бумаге.	27.10.2023	
30	Разметка деталей модели на бумаге.	27.10.2023	
31	Двигательные отсеки	30.10.2023	
32	Двигательные отсеки	30.10.2023	
33	Стабилизаторы для модели S-3-A.	3.11.2023	
34	Стабилизаторы для модели S-3-A.	3.11.2023	
35	Нижний конуса и корпус модели S-3-A.	10.11.2023	
36	Нижний конуса и корпус модели S-3-A.	10.11.2023	
37	Головные обтекатели S-3-A.	13.11.2023	
38	Головные обтекатели S-3-A.	13.11.2023	
39	Сборка моделей ракет S-3-A.	17.11.2023	
40	Сборка моделей ракет S-3-A.	17.11.2023	
41	Лакокрасочные покрытия.	20.11.2023	
42	Лакокрасочные покрытия.	20.11.2023	
43	Маркировка опознавательных знаков.	24.11.2023	
44	Маркировка опознавательных знаков.	24.11.2023	
45	Ленты (стриммеры) для моделей ракет S-6-A.	27.11.2023	
46	Ленты (стриммеры) для моделей ракет S-6-A.	27.11.2023	
47	Термообработка ленты.	1.12.2023	
48	Термообработка ленты.	1.12.2023	
49	Нитяная петля и крепление ее к ленте.	4.12.2023	
50	Нитяная петля и крепление ее к ленте.	4.12.2023	
51	Подготовка ленты к укладке в ракету.	8.12.2023	
52	Подготовка ленты к укладке в ракету.	8.12.2023	
53	Термозащита и укладка ленты в ракету.	11.12.2023	
54	Термозащита и укладка ленты в ракету.	11.12.2023	
55	Парашюты для моделей ракет класса S-3-A.	15.12.2023	
56	Парашюты для моделей ракет класса S-3-A.	15.12.2023	
57	Разметка купола по шаблону и вырезание.	18.12.2023	
58	Разметка купола по шаблону и вырезание.	18.12.2023	
59	Применение строп.	22.12.2023	
60	Применение строп.	22.12.2023	
61	Виды крепления строп к куполу.	25.12.2023	
62	Виды крепления строп к куполу.	25.12.2023	
63	Купол парашюта	29.12.2023	
64	Купол парашюта	29.12.2023	
65	Материалы для изготовления куполов парашюта.	5.01.2024	
66	Материалы для изготовления куполов парашюта.	5.01.2024	
67	Приклеивание строп к парашюту.	8.01.2024	
68	Приклеивание строп к парашюту.	8.01.2024	
69	Сборка парашюта и его укладка.	12.01.2024	
70	Сборка парашюта и его укладка.	12.01.2024	
71	Система термозащиты и подготовка модели	15.01.2024	
72	Система термозащиты и подготовка модели	15.01.2024	

73	Модельные ракетные двигатели (МРД).	19.01.2024	
74	Модельные ракетные двигатели (МРД).	19.01.2024	
75	Подготовка МРД к запуску. Работа с замедлителем.	22.01.2024	
76	Подготовка МРД к запуску. Работа с замедлителем.	22.01.2024	
77	Подготовка вышибного заряда. Пыживание двигателя и установка его в ракету.	26.01.2024	
78	Подготовка вышибного заряда. Пыживание двигателя и установка его в ракету.	26.01.2024	
79	Стартовое оборудование для запуска моделей ракет.	29.01.2024	
80	Стартовое оборудование для запуска моделей ракет.	29.01.2024	
81	Дистанционные электрические пульта. Источники электропитания. Техника безопасности при запуске ракет.	2.02.2024	
82	Дистанционные электрические пульта. Источники электропитания. Техника безопасности при запуске ракет.	2.02.2024	
83	Стартовое оборудование.	5.02.2024	
84	Стартовое оборудование.	5.02.2024	
85	Стартовое оборудование типа «Шахта».	9.02.2024	
86	Стартовое оборудование типа «Шахта».	9.02.2024	
87	Стартовое оборудование типа «Пистон».	12.02.2024	
88	Стартовое оборудование типа «Пистон».	12.02.2024	
89	Простые запалы.	16.02.2024	
90	Простые запалы.	16.02.2024	
91	Сложные запалы.	19.02.2024	
92	Сложные запалы.	19.02.2024	
93	Подготовка стартового оборудования к запуску ракет.	26.02.2024	
94	Подготовка стартового оборудования к запуску ракет.	26.02.2024	
95	Отработка процедуры запуска на стенде.	1.03.2024	
96	Отработка процедуры запуска на стенде.	1.03.2024	
97	Запуск модели на стенде.	4.03.2024	
98	Запуск модели на стенде.	4.03.2024	
99	Бортовая иноземная пиротехника.	11.03.2024	
100	Бортовая иноземная пиротехника.	11.03.2024	
101	Вышибные навески.	15.03.2024	
102	Вышибные навески.	15.03.2024	
103	Установка пироэлементов на модель и отработка системы их включения.	18.03.2024	
104	Установка пироэлементов на модель и отработка системы их включения.	18.03.2024	
105	Метеорология. Метеорологические приборы.	22.03.2024	
106	Метеорология. Метеорологические приборы.	22.03.2024	
107	Практическая работа с ареометром.	25.03.2024	
108	Практическая работа с ареометром.	25.03.2024	
109	Практическое определение начала старта ракеты с помощью ареометра	29.03.2024	
110	Практическое определение начала старта ракеты с помощью ареометра	29.03.2024	

111	Теория полета моделей ракет.	1.04.2024	
112	Теория полета моделей ракет.	1.04.2024	
113	Изучение правил проведения соревнований.	5.04.2024	
114	Изучение правил проведения соревнований.	5.04.2024	
115	Подготовка моделей к соревнованиям и проведение соревнований с моделями ракет S-3-A и S-6-A.	8.04.2024	
116	Подготовка моделей к соревнованиям и проведение соревнований с моделями ракет S-3-A и S-6-A.	8.04.2024	
117	Стартовые журналы и полетные листы.	12.04.2024	
118	Стартовые журналы и полетные листы.	12.04.2024	
119	Подготовка моделей к соревнованиям.	15.04.2024	
120	Подготовка моделей к соревнованиям.	15.04.2024	
121	Тренировочные запуски моделей ракет.	19.04.2024	
122	Тренировочные запуски моделей ракет.	19.04.2024	
123	Сборка модели и нанесение маркировки.	22.04.2024	
124	Сборка модели и нанесение маркировки.	22.04.2024	
125	Повторно- тренировочные запуски моделей ракет.	26.04.2024	
126	Повторно- тренировочные запуски моделей ракет.	26.04.2024	
127	Соревнования в классе моделей S-6-A.	29.04.2024	
128	Соревнования в классе моделей S-6-A.	29.04.2024	
129	Запуск модели S-6-A.	3.05.2024	
130	Запуск модели S-6-A.	3.05.2024	
131	Прохождение техкома с моделью ракеты S-6-A.	6.05.2024	
132	Прохождение техкома с моделью ракеты S-6-A.	6.05.2024	
133	Соревнования в классе моделей S-6-A.	13.05.2024	
134	Соревнования в классе моделей S-6-A.	13.05.2024	
135	Запуск модели S-6-A.	17.05.2024	
136	Запуск модели S-6-A.	17.05.2024	
137	Соревнования в классе моделей S-3-A.	20.05.2024	
138	Соревнования в классе моделей S-3-A.	20.05.2024	
139	Запуск модели S-3-A.	24.05.2024	
140	Запуск модели S-3-A.	24.05.2024	
141	Подведение итогов соревнований, награждение победителей и призеров.	27.05.2024	
142	Подведение итогов соревнований, награждение победителей и призеров.	27.05.2024	
143	Промежуточная аттестация. Зачет.	31.05.2024	
144	Промежуточная аттестация. Зачет.	31.05.2024	

**Рабочая программа
по курсу «Юные первооткрыватели»
к ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЕ
технической направленности
«Космическое моделирование -плюс»
2 курс обучения**

Планируемые результаты освоения курса «Юные первооткрыватели»

учащиеся будут *знать*:

- правила техники безопасности при работе с электрооборудованием (паяльник, электролобзик и др.) и работе на сверлильном станке; ÿ
- классификацию моделей ракет;
- аэродинамику модели ракет;
- особенности регулировки и модели ракеты;
- работу двигателя внутреннего сгорания;
- виды топлива (дизельное, калильное);
- история развития Российского автостроения;
- методику расчета полета и баллистику полета моделей ракет

***Уметь*:**

- работать с электрооборудованием и на сверлильном станке; ÿ
- выполнить чертежи моделей ракет;
- изготовить модель ракеты;
- работать со стартовым оборудованием;
- запускать модель ракет.

Содержание курса «Юные первооткрыватели»

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Правила поведения в детском объединении. Знакомство с инструкциями по безопасности труда и их содержанием. Противопожарная безопасность.

Тема 2. Построение модели ракетоплана класса S-4-A.

Теория: Модели ракетопланов и технические требования. Чертежи модели S-4-A. Определение центра тяжести и центра давления ракетоплана.

Практика: Технологическая оснастка. Физюляж модели S-4-A. Двигательный отсек модели S-4-A. Крыло модели. Стабилизатор модели.

Киль модели. Система раскрытия крыла ракетоплана. Сборка крыла. Обработка стабилизатора. Изготовление пилона. Обработка пилона.

Обработка киля. Изготовление деталей физюляжа. Сборка физюляжа. Сборка ракетоплана.

Тема 3. Построение модели ротошута класса S-9-A.

Теория: История создания моделей ротошутов. Технические требования к моделям. Изучение схем моделей. Разработка чертежей модели. Установка угла атаки лопастей.

Практика: Технологическая оснастка. Лопастни ротора. Детали узла вращения ротора. Узел вращения ротора. Сборка лопастей с узлом вращения ротора. Корпус ротошута. Стабилизатор ротошута. Обработка лопастей ротора. Приклеивание стабилизаторов. Подгонка лопастей ротора. Сборка ротора с корпусом ракеты. Балансировка ротора. Модель ротора S-9-A.

Тема 4. Построение модели ракеты S-1-A (на высоту полета).

Теория: Технические требования к моделям ракет S-1-A. Конструкция моделей. Определение центра тяжести модели. Определение центра давления модели.

Практика: Изготовление двигательного отсека. Изготовление корпуса ракеты. Обработка корпуса ракеты. Выпиливание стабилизаторов. Обработка стабилизаторов. Приклеивание стабилизаторов Сборка корпуса ракеты с двигательным отсеком. Изготовление системы спасения. Крепление системы спасения. Сборка модели.

Тема 5. Наземное оборудование для запуска моделей ракет

Теория: Стартовое оборудование для запуска ракетопланов. Выбор схемы стартовой установки. Регулировка стартовой установки. Изучение правил соревнований.

Практика: Изготовление стартовой установки. Вытачивание колец. Сборка стартовой установки. Изготовление пульта для запуска ракет. Сборка пульта. Соединение проводов. Полная сборка стартовой установки.

Тема 6. Подготовка моделей к соревнованиям и проведение соревнований с моделями ракет.

Теория: Изучение правил по ракетомодельному спорту. Порядок проведения техкома перед соревнованиями. Стартовые журналы и полетные листы. Послеполётный разбор.

Практика: Подготовка модели ракетоплана к соревнованиям. Тренировочные запуски ракетопланов. Подготовка модели ротошута к соревнованиям. Тренировочные запуски ротошута. Устранение недостатков. Тренировочные запуски S-1А. Подготовка моделей S-1-А к соревнованиям.

Тема 7. Промежуточная аттестация - Выставка творческих работ.

Промежуточная аттестация. Выявить полученные знания обучающихся по завершению 2 курса.

Группа № 3

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа по расписанию:

Понедельник; 15.30-16.15; 16.25-17.10

Суббота: 12:55-13:40; 13.50-14.35

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	ТЕМА	ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ	
		ПО ПЛАНУ	ПО ФАКТУ
1	Вводное занятие.	2.09.2024	
2	Вводное занятие.	2.09.2024	
3	Построение модели ракетоплана класса S-4-А.	04.09.2023	
4	Построение модели ракетоплана класса S-4-А.	04.09.2023	
5	Чертежи модели S-4-А.	9.09.2023	
6	Чертежи модели S-4-А.	9.09.2023	
7	Технологическая оснастка.	11.09.2023	
8	Технологическая оснастка.	11.09.2023	
9	Физюляж модели S-4-А.	16.09.2023	
10	Физюляж модели S-4-А.	16.09.2023	
11	Двигательный отсек модели S-4-А.	18.09.2023	
12	Двигательный отсек модели S-4-А.	18.09.2023	

13	Крыло модели .	23.09.2023	
14	Крыло модели .	23.09.2023	
15	Стабилизатор модели.	25.09.2023	
16	Стабилизатор модели.	25.09.2023	
17	Киль модели	30.09.2023	
18	Киль модели	30.09.2023	
19	Система раскрытия крыла ракетоплана.	02.10.2023	
20	Система раскрытия крыла ракетоплана.	02.10.2023	
21	Сборка крыла.	07.10.2023	
22	Сборка крыла.	07.10.2023	
23	Стабилизатор модели.	09.10.2023	
24	Стабилизатор модели.	09.10.2023	
25	Пилон модели.	14.10.2023	
26	Пилон модели.	14.10.2023	
27	Пилон модели.	16.10.2023	
28	Пилон модели.	16.10.2023	
29	Обработка киля.	21.10.2023	
30	Обработка киля.	21.10.2023	
31	Изготовление деталей физиоляжа.	23.10.2023	
32	Изготовление деталей физиоляжа.	23.10.2023	
33	Сборка физиоляжа.	28.10.2023	
34	Сборка физиоляжа.	28.10.2023	
35	Определение центра тяжести и центра давления ракетоплана.	30.10.2023	
36	Определение центра тяжести и центра давления ракетоплана.	30.10.2023	
37	Сборка ракетоплана.	11.11.2023	
38	Сборка ракетоплана.	11.11.2023	
39	Построение модели ротошута класса S-9-A.	13.11.2023	
40	Построение модели ротошута класса S-9-A.	13.11.2023	
41	Разработка чертежей модели.	18.11.2023	
42	Разработка чертежей модели.	18.11.2023	
43	Технологическая оснастка.	20.11.2023	
44	Технологическая оснастка.	20.11.2023	
45	Лопастни ротора.	25.11.2023	
46	Лопастни ротора.	25.11.2023	
47	Детали узла вращения ротора.	27.11.2023	
48	Детали узла вращения ротора.	27.11.2023	
49	Узел вращения ротора.	02.12.2023	
50	Узел вращения ротора.	02.12.2023	
51	Сборка лопастей с узлом вращения ротора.	04.12.2023	
52	Сборка лопастей с узлом вращения ротора.	04.12.2023	
53	Корпус ротошута.	09.12.2023	
54	Корпус ротошута.	09.12.2023	
55	Корпус ротошута.	11.12.2023	
56	Корпус ротошута.	11.12.2023	

57	Стабилизатор ротошута.	16.12.2023	
58	Стабилизатор ротошута.	16.12.2023	
59	Обработка лопастей ротора.	18.12.2023	
60	Обработка лопастей ротора.	18.12.2023	
61	Приклеивание стабилизаторов.	23.12.2023	
62	Приклеивание стабилизаторов.	23.12.2023	
63	Подгонка лопастей ротора.	25.12.2023	
64	Подгонка лопастей ротора.	25.12.2023	
65	Установка угла атаки лопастей.	06.01.2024	
66	Установка угла атаки лопастей.	06.01.2024	
67	Сборка ротора с корпусом ракеты.	08.01.2024	
68	Сборка ротора с корпусом ракеты.	08.01.2024	
69	Балансировка ротора.	13.01.2024	
70	Балансировка ротора.	13.01.2024	
71	Балансировка ротора.	15.01.2024	
72	Балансировка ротора.	15.01.2024	
73	Модель ротора S-9-A.	20.01.2024	
74	Модель ротора S-9-A.	20.01.2024	
75	Модель ротора S-9-A.	22.01.2024	
76	Модель ротора S-9-A.	22.01.2024	
77	Модель ротора S-9-A.	27.01.2024	
78	Модель ротора S-9-A.	27.01.2024	
79	Построение модели ракеты класса S-1-A (на высоту полета).	29.01.2024	
80	Построение модели ракеты класса S-1-A (на высоту полета).	29.01.2024	
81	Конструкция моделей.	03.02.2024	
82	Конструкция моделей.	03.02.2024	
83	Двигательный отсек.	05.02.2024	
84	Двигательный отсек.	05.02.2024	
85	Корпус ракеты.	10.02.2024	
86	Корпус ракеты.	10.02.2024	
87	Корпус ракеты.	12.02.2024	
88	Корпус ракеты.	12.02.2024	
89	Корпус ракеты.	17.02.2024	
90	Корпус ракеты.	17.02.2024	
91	Корпус ракеты.	19.02.2024	
92	Корпус ракеты.	19.02.2024	
93	Стабилизаторы модели S-1-A.	26.02.2024	
94	Стабилизаторы модели S-1-A.	26.02.2024	
95	Стабилизаторы модели S-1-A.	02.03.2024	
96	Стабилизаторы модели S-1-A.	02.03.2024	
97	Стабилизаторы модели S-1-A.	04.03.2024	
98	Стабилизаторы модели S-1-A.	04.03.2024	
99	Сборка корпуса ракеты с двигательным отсеком.	11.03.2024	
100	Сборка корпуса ракеты с двигательным отсеком.	11.03.2024	

101	Сборка корпуса ракеты с двигательным отсеком.	16.03.2024	
102	Сборка корпуса ракеты с двигательным отсеком.	16.03.2024	
103	Система спасения.	18.03.2024	
104	Система спасения.	18.03.2024	
105	Система спасения.	23.03.2024	
106	Система спасения.	23.03.2024	
107	Модель S-1-A.	25.03.2024	
108	Модель S-1-A.	25.03.2024	
109	Модель S-1-A.	30.03.2024	
110	Модель S-1-A.	30.03.2024	
111	Модель S-1-A.	01.04.2024	
112	Модель S-1-A.	01.04.2024	
113	Определение центра тяжести модели.	06.04.2024	
114	Определение центра тяжести модели.	06.04.2024	
115	Определение центра давления модели.	08.04.2024	
116	Определение центра давления модели.	08.04.2024	
117	Наземное оборудование для запуска моделей ракет.	13.04.2024	
118	Наземное оборудование для запуска моделей ракет.	13.04.2024	
119	Стартовое оборудование для запуска ракетопланов. Выбор схемы стартовой установки.	15.04.2024	
120	Стартовое оборудование для запуска ракетопланов. Выбор схемы стартовой установки.	15.04.2024	
121	Стартовая установка.	20.04.2024	
122	Стартовая установка.	20.04.2024	
123	Стартовая установка.	22.04.2024	
124	Стартовая установка.	22.04.2024	
125	Кольца для стартовой установки.	27.04.2024	
126	Кольца для стартовой установки.	27.04.2024	
127	Сборка стартовой установки.	29.04.2024	
128	Сборка стартовой установки.	29.04.2024	
129	Пульт для запуска ракет.	04.05.2024	
130	Пульт для запуска ракет.	04.05.2024	
131	Пульт для запуска ракет.	06.05.2024	
132	Пульт для запуска ракет.	06.05.2024	
133	Провода для пульта.	11.05.2024	
134	Провода для пульта.	11.05.2024	
135	Регулировка стартовой установки.	13.05.2024	
136	Регулировка стартовой установки.	13.05.2024	
137	Изучение правил соревнований.	18.05.2024	
138	Изучение правил соревнований.	18.05.2024	
139	Изучение правил соревнований.	20.05.2024	
140	Изучение правил соревнований.	20.05.2024	
141	Подготовка моделей к соревнованиям и проведения соревнований с моделями ракет.	25.05.2024	
142	Подготовка моделей к соревнованиям и проведения соревнований с моделями ракет.	25.05.2024	

143	Промежуточная аттестация. Выставка творческих работ.	27.05.2024	
144	Промежуточная аттестация. Выставка творческих работ.	27.05.2024	

**Рабочая программа
по курсу «Моделисты»
к ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЕ
технической направленности
«Космическое моделирование»
3 год обучения**

**Планируемые результаты освоения курса «Моделисты»
учащиеся будут *знать*:**

- познакомятся с историей космонавтики;
- с ролью отечественных конструкторов и ученых в развитии космонавтики, в совершенствовании летательных аппаратов;
- смогут самостоятельно изготовить конкурентоспособную модель.

***Уметь*:**

- Чтение и разработка сложных чертежей.
- Постройка моделей ракет классов S1A; S4A; S5; S7; S9A.
- Запуск моделей всех классов ракет.

Содержание курса «Моделисты»

Тема 1. Вводное занятие.

Теория: Знакомство с планом работы творческого объединения. Знакомство с инструкциями по безопасности труда и их содержанием. Противопожарная безопасность. Закрепление знаний о правилах безопасности труда.

Тема 2. Современная военная и гражданская авиация. Построение моделей копий ракет класса S-5 на высоту полета.

Теория: Исторические и современные ракеты: метеорологические, экспериментальные, ракето-носители космических кораблей, военные.

Технические требования к моделям ракет S-5. Правила стендовой оценки копий ракет. Оценка копий на реализм полета. Просмотр фотографий копий

ракет, выбор масштаба и правила разработки рабочих чертежей. Рабочие чертежи модели.

Практика: Изготовление оправок. Заготовка материалов. Выклеивание корпусов модели. Обработка корпусов. Зачистка корпусов. Обработка корпусов под размер. Изготовление стабилизаторов. Обработка стабилизаторов. Обработка стабилизаторов под размер. Приклеивание стабилизаторов. Изготовление узлов и деталей. Вытачивание переходников. Сборка модели. Полная сборка модели. Изготовление деталей. Приклеивание деталей. Изготовление системы спасения. Крепление системы спасения. Подготовка двигателей. Изготовление системы зажигания двигателей. Нахождение центра давления и центра тяжести. Подготовка моделей к запускам. Пробные запуски моделей. Устранение недостатков. Подготовка моделей к окраске. Окраска модели. Шлифовка модели. Окраска модели. Изготовление трафаретов. Нанесение рисунков и маркировочных надписей на модель. Полная отделка моделей. Комплектование папки с рабочей документацией.

Тема 3. Построение моделей копий ракет класса S-7 на реализм полета.

Теория: Ракетно-космический комплекс Байконур. Сооружения для запуска ракет. Рабочие чертежи установки.

Практика: Изготовление оправ. Наматывание корпуса. Обработка корпуса. Вытачивание колец. Обработка корпуса.

Тема 4. Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней.

Теория: Виды стартовой установки. Регулировка стартовой установки.

Практика: Изготовление пульта. Склеивание и обработка пульта. Соединение проводов. Испытание стартовой установки. Устранение недостатков.

Тема 5. Подготовка моделей и проведение соревнований.

Теория: Изучение правил соревнований по ракетомодельному спорту. Порядок проведения техкома перед соревнованиями. Стартовые журналы и полетные листы.

Практика: Подготовка моделей класса S-6-A. Тренировочные запуски моделей S-6-A. Устранение недостатков. Подготовка моделей класса S-3-A. Тренировочные запуски моделей S-3-A. Устранение недостатков. Подготовка моделей S-1. Тренировочные запуски. Подготовка ракетопланов к соревнованиям. Изготовление автомата принудительной посадки. Установка автомата принудительной посадки на модель. Регулировка моделей. Пробные запуски моделей. Подготовка моделей S-9-A к соревнованиям. Регулировка ротошуттов. Подготовка моделей класса S-5 и S-7. Подготовка двигателей. Подготовка модели к полетам. Пробные запуски моделей. Отборочные соревнования S-6-A. Отборочные соревнования S-3-A. Отборочные соревнования S-4-A. Отборочные соревнования S-9-A. Отборочные соревнования S-1, S-7. Участие в соревнованиях.

Тема 6. Промежуточная аттестация - Защита творческих проектов

Промежуточная аттестация. Выявить полученные знания обучающихся по завершению 3 курса.

Группа №

Календарно-тематическое планирование

№ n/n	ТЕМА	ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ	
		ПО ПЛАНУ	ПО ФАКТУ
1	Вводное занятие.		
2	Вводное занятие.		
3	Современная военная гражданская авиация. Постройка моделей копий класса S-5 на высоту полета.		
4	Современная военная гражданская авиация. Постройка моделей копий класса S-5 на высоту полета.		
5	Исторические и современные ракеты: метеорологические, экспериментальные, ракетоносители космических кораблей, военные.		
6	Исторические и современные ракеты: метеорологические, экспериментальные, ракетоносители космических кораблей, военные.		
7	Технические требования к моделям ракет S-5.		
8	Технические требования к моделям ракет S-5.		
9	Правила стендовой оценки копий ракет. Оценка копий на реализм полета.		
10	Правила стендовой оценки копий ракет. Оценка копий на реализм полета.		
11	Просмотр фотографий копий ракет, выбор масштаба и правила разработки рабочих чертежей.		
12	Просмотр фотографий копий ракет, выбор масштаба и правила разработки рабочих чертежей.		
13	Рабочие чертежи модели.		
14	Рабочие чертежи модели.		
15	Рабочие чертежи модели.		
16	Рабочие чертежи модели.		
17	Изготовление оправок.		
18	Изготовление оправок.		
19	Изготовление оправок.		
20	Изготовление оправок.		
21	Изготовление оправок.		
22	Изготовление оправок.		
23	Заготовка материалов.		
24	Заготовка материалов.		
25	Корпус модели.		
26	Корпус модели.		
27	Корпус модели.		
28	Корпус модели.		
29	Корпус модели.		
30	Корпус модели.		
31	Корпус модели.		
32	Корпус модели.		
33	Корпус модели.		
34	Корпус модели.		
35	Корпус модели.		
36	Корпус модели.		
37	Стабилизаторы модели.		
38	Стабилизаторы модели.		
39	Стабилизаторы модели.		
40	Стабилизаторы модели.		

41	Стабилизаторы модели.		
42	Стабилизаторы модели.		
43	Стабилизаторы модели.		
44	Стабилизаторы модели.		
45	Стабилизаторы модели.		
46	Стабилизаторы модели.		
47	Стабилизаторы модели.		
48	Стабилизаторы модели.		
49	Стабилизаторы модели.		
50	Стабилизаторы модели.		
51	Узлы и детали модели.		
52	Узлы и детали модели.		
53	Узлы и детали модели.		
54	Узлы и детали модели.		
55	Узлы и детали модели.		
56	Узлы и детали модели.		
57	Переходники модели.		
58	Переходники модели.		
59	Переходники модели.		
60	Переходники модели.		
61	Сборка модели.		
62	Сборка модели.		
63	Сборка модели.		
64	Сборка модели.		
65	Полная сборка модели		
66	Полная сборка модели		
67	Детализировка модели.		
68	Детализировка модели.		
69	Детализировка модели.		
70	Детализировка модели.		
71	Детализировка модели.		
72	Детализировка модели.		
73	Система спасения модели.		
74	Система спасения модели.		
75	Система спасения модели.		
76	Система спасения модели.		
77	Подготовка двигателей.		
78	Подготовка двигателей.		
79	Система зажигания двигателей.		
80	Система зажигания двигателей.		
81	Нахождение центра давления и центра тяжести.		
82	Нахождение центра давления и центра тяжести.		
83	Подготовка моделей к запускам		
84	Подготовка моделей к запускам		
85	Запуски моделей.		
86	Запуски моделей.		
87	Устранение недостатков.		
88	Устранение недостатков.		
89	Подготовка моделей к окраске.		
90	Подготовка моделей к окраске.		
91	Окраска модели.		
92	Окраска модели.		
93	Окраска модели.		

94	Окраска модели.		
95	Окраска модели.		
96	Окраска модели.		
97	Шлифовка модели.		
98	Шлифовка модели.		
99	Шлифовка модели.		
100	Шлифовка модели.		
101	Окраска модели.		
102	Окраска модели.		
103	Трафареты на модель.		
104	Трафареты на модель.		
105	Трафареты на модель.		
106	Трафареты на модель.		
107	Маркировочные надписи.		
108	Маркировочные надписи.		
109	Маркировочные надписи.		
110	Маркировочные надписи.		
111	Полная отделка моделей.		
112	Полная отделка моделей.		
113	Полная отделка моделей.		
114	Полная отделка моделей.		
115	Комплектование папки с рабочей документацией.		
116	Комплектование папки с рабочей документацией.		
117	Постройка моделей копий класса S-7 на реализм полета.		
118	Постройка моделей копий класса S-7 на реализм полета.		
119	Ракетно-космический комплекс Байконур. Сооружения для запуска ракет.		
120	Ракетно-космический комплекс Байконур. Сооружения для запуска ракет.		
121	Рабочие чертежи установки.		
122	Рабочие чертежи установки.		
123	Оправки для модели.		
124	Оправки для модели.		
125	Оправки для модели.		
126	Оправки для модели.		
127	Оправки для модели.		
128	Оправки для модели.		
129	Корпус модели.		
130	Корпус модели.		
131	Корпус модели.		
132	Корпус модели.		
133	Переходные кольца.		
134	Переходные кольца.		
135	Корпус модели.		
136	Корпус модели.		
137	Переходные кольца.		
138	Переходные кольца.		
139	Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней.		
140	Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней.		

141	Пульт для запуска модели.		
142	Пульт для запуска модели.		
143	Пульт для запуска модели.		
144	Пульт для запуска модели.		
145	Соединение проводов.		
146	Соединение проводов.		
147	Стартовая установка.		
148	Стартовая установка.		
149	Стартовая установка.		
150	Стартовая установка.		
151	Устранение недостатков.		
152	Устранение недостатков.		
153	Подготовка моделей и проведение соревнований.		
154	Подготовка моделей и проведение соревнований.		
155	Подготовка моделей класса S-6-A.		
156	Подготовка моделей класса S-6-A.		
157	Тренировочные запуски моделей S-6-A.		
158	Тренировочные запуски моделей S-6-A.		
159	Устранение недостатков.		
160	Устранение недостатков.		
161	Подготовка моделей класса S-3-A.		
162	Подготовка моделей класса S-3-A.		
163	Тренировочные запуски моделей S-3-A.		
164	Тренировочные запуски моделей S-3-A.		
165	Устранение недостатков.		
166	Устранение недостатков.		
167	Подготовка моделей S-1.		
168	Подготовка моделей S-1.		
169	Тренировочные запуски.		
170	Тренировочные запуски.		
171	Устранение недостатков.		
172	Устранение недостатков.		
173	Подготовка ракетопланов к соревнованиям.		
174	Подготовка ракетопланов к соревнованиям.		
175	Изготовление автомата принудительной посадки.		
176	Изготовление автомата принудительной посадки.		
177	Установка автомата принудительной посадки на модель.		
178	Установка автомата принудительной посадки на модель.		
179	Регулировка моделей.		
180	Регулировка моделей.		
181	Пробные запуски моделей.		
182	Пробные запуски моделей.		
183	Подготовка моделей S-9-A к соревнованиям.		
184	Подготовка моделей S-9-A к соревнованиям.		
185	Регулировка ротошутов.		
186	Регулировка ротошутов.		
187	Пробные запуски моделей.		
188	Пробные запуски моделей.		
189	Устранение недостатков.		
190	Устранение недостатков.		
191	Устранение недостатков.		

192	Устранение недостатков.		
193	Подготовка моделей класса S-5 и S-7.		
194	Подготовка моделей класса S-5 и S-7.		
195	Подготовка двигателей.		
196	Подготовка двигателей.		
197	Подготовка модели к полетам.		
198	Подготовка модели к полетам.		
199	Пробные запуски моделей.		
200	Пробные запуски моделей.		
201	Устранение недостатков.		
202	Устранение недостатков.		
203	Отборочные соревнования S-6-A.		
204	Отборочные соревнования S-6-A.		
205	Отборочные соревнования S-3-A.		
206	Отборочные соревнования S-3-A.		
207	Отборочные соревнования S-4-A.		
208	Отборочные соревнования S-4-A.		
209	Отборочные соревнования S-9-A.		
210	Отборочные соревнования S-9-A.		
211	Отборочные соревнования S-1, S-7.		
212	Отборочные соревнования S-1, S-7.		
213	Участие в соревнованиях.		
214	Участие в соревнованиях.		
215	Промежуточная аттестация. Защита творческих проектов.		
216	Промежуточная аттестация. Защита творческих проектов.		

**Рабочая программа
по курсу «Конструкторы»
к ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЕ
технической направленности
«Космическое моделирование»
4 год обучения**

**Планируемые результаты освоения 4 курса «Конструкторы»
учащиеся будут знать:**

- разновидности, виды и назначение моделей копий;
- технические требования к моделям-копиям;
- технические требования к моделям класса S1 и S9;
- режим авторотации;

Уметь:

- проектировать и конструировать, создание эскизы, чертежи моделей-копий;
- работать с бальзой;
- строить двухступенчатые модели ракет класса S1;
- изготавливать модели - копии, ротошпотов;

- использовать ветер, термические и динамические потоки для полёта моделей ракет.

Содержание курса «Конструкторы»

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Моделирование в большой технике. Обсуждение плана работы кружка. Организационные вопросы. Правила безопасности труда.

Тема 2. Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании, инструменты и оборудование

Теория: Конструктивные материалы, применяемые при изготовлении моделей ракет. Области применения полимерных композиционных материалов, монолитных пластических масс, плёнок из полимерных материалов, древесины и бумаги Конструктивные особенности.

Практика: Модель ракеты из бумаги Тренировочные запуски

Тема 3. Классификация моделей ракет по категориям и классам

Теория: Особенности моделей ракет различных классов

Практика: Запуск готовых моделей ракет и ракетопланов. Определение характерных траекторий полета. Разбор полетов

Тема 4. Чемпионатные классы моделей ракет

Теория: Проектирование. Особенности конструкции. Материалы.

Тема 5. Классы моделей S 3 A и S 6 A

Теория: Материалы. Система спасения – стример. Расчет времени снижения модели ракеты со стримером. Отстрел (выброс) стримера. Компоновка модели ракеты.

Практика: Изготовление одноступенчатой модели ракеты класса S 6 A и S 3 A. Технологические приемы и варианты изготовления отдельных частей модели ракеты (корпус, обтекатель, стабилизатор). Отделка и покраска модели. Изготовление и укладка стримера (ленты), система термозащиты. Изготовление и укладка парашюта.

Испытательные запуски моделей ракет.

Тема 6. Классы моделей S 9 A, S 12A

Теория: Модель ракеты S 9 на продолжительность полёта с авторотацией.

Триатлон моделей ракет на продолжительности полета класс S 12A.

Технические требования к классу S 12A.

Практика: Изготовление ротора (лопасти, система спасения). Общая сборка и укладка. Выклеивание по оправкам корпуса, обтекателя, бобышки. Система отстрела.

Испытание системы. Правила безопасности.

Тема 7. Класс моделей S 4 A

Теория: Соревнования моделей планеров с ускорителем на продолжительность полёта. Конструкция моделей.

Практика: Изготовление узлов по различным технологическим схемам. Изготовление фюзеляжа, крыла и стабилизатора. Стапельная сборка модели ракетоплана, покраска Регулировка модели на планирование. Запуски моделей ракетопланов. Правила безопасности работы на старте. Контроль за полётом ракетоплана. Определение результатов полета

Тема 8. Класс моделей S 8

Теория: Технические требования. Площадь крыла. Специфика применяемых материалов. Особенности конструкции. Формы профиля крыла. Настройка функций полёта. Понятие о скорости полёта.

Практика: Работа с радиоаппаратурой. Изготовление носовой части модели.

Крыло модели: изготовление, обтяжка.

Тема 9. Практические занятия по запуску моделей ракет

Теория: Правила безопасности на старте. Тренировочные запуски моделей ракет. Контроль полёта модели ракеты. Определение результатов полётов. Отборочные соревнования по классам моделей. Подготовка к соревнованиям. Правила безопасности на старте.

Практика: Порядок работы на старте. Запуски моделей ракет. Контроль полета модели ракеты. Определение результатов полёта модели.

Тема 10. Ракетные двигатели

Теория: Статические испытания, условия сертификации.. Безопасность труда при работе с МРД. Установка двигателя на модель.

Практика: установка двигателя на модель ракеты . Способы скрепления двигателя. Запуск модели со стартового устройства.

Тема 11. Наземное стартовое оборудование для запуска моделей ракет

Теория: Наземное оборудование для запуска моделей ракет. Наземные комплексы для ракет различного назначения, Схемы и конструкции наземного оборудования. Инструментальная коробка. Правила безопасности труда при работе с наземным оборудованием и при запуске моделей ракет.

Практика: Демонстрационные полёты моделей.

Тема 12. Метеорологические условия необходимые для запуска моделей

Теория: Понятие о метеорологии, метеорологические явления в природе. Ограничения в правилах по метеорологическим условиям.

Практика: Использование ветра, термических и динамических потоков для полёта моделей ракет.

Тема 13. Правила проведения соревнований по ракетомодельному спорту

Теория: Общие положения. Знакомство с правилами судейства копийности моделей. Технический контроль моделей ракет.

Тема 14. Промежуточная аттестация - Зачет

Промежуточная аттестация. Выявить полученные знания обучающихся по завершения 4 курса.

Группа №

Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа

Календарно-тематическое планирование

№ n/n	ТЕМА	ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ	
		ПО ПЛАНУ	ПО ФАКТУ
1	Вводное занятие		
2	Вводное занятие		
3	Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании, инструменты и оборудование		

4	Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании, инструменты и оборудование		
5	Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании, инструменты и оборудование		
6	Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании, инструменты и оборудование		
7	Классификация моделей ракет по категориям и классам		
8	Классификация моделей ракет по категориям и классам		
9	Классификация моделей ракет по категориям и классам		
10	Классификация моделей ракет по категориям и классам		
11	Чемпионатные классы моделей ракет		
12	Чемпионатные классы моделей ракет		
13	<i>Классы моделей S 3 A и S 6 A</i>		
14	<i>Классы моделей S 3 A и S 6 A</i>		
15	Основные технические требования к моделям ракет класса S-6-A. Правила проведения соревнований в этом классе моделей. Чертежи и компоновка. Применяемые материалы.		
16	Основные технические требования к моделям ракет класса S-6-A. Правила проведения соревнований в этом классе моделей. Чертежи и компоновка. Применяемые материалы.		
17	Разметка деталей модели на бумаге.		
18	Разметка деталей модели на бумаге.		
19	Двигательные отсеки для моделей S-6-A.		
20	Двигательные отсеки для моделей S-6-A.		
21	Стабилизаторы для модели S-6-A.		
22	Стабилизаторы для модели S-6-A.		
23	Нижний конус и корпус модели S-6-A.		
24	Нижний конус и корпус модели S-6-A.		
25	Головной обтекатель S-6-A.		
26	Головной обтекатель S-6-A.		
27	Сборка моделей ракет S-6-A.		
28	Сборка моделей ракет S-6-A.		
29	Лакокрасочные покрытия. Применяемое оборудование. Техника безопасности.		
30	Лакокрасочные покрытия. Применяемое оборудование. Техника безопасности.		
31	Маркировка опознавательных знаков.		
32	Маркировка опознавательных знаков.		
33	Построение одноступенчатой модели ракеты S-3-A.		
34	Построение одноступенчатой модели ракеты S-3-A.		

35	Разметка деталей модели на бумаге.		
36	Разметка деталей модели на бумаге.		
37	Двигательные отсеки		
38	Двигательные отсеки		
39	Стабилизаторы для модели S-3-A.		
40	Стабилизаторы для модели S-3-A.		
41	Нижний конуса и корпус модели S-3-A.		
42	Нижний конуса и корпус модели S-3-A.		
43	Головные обтекатели S-3-A.		
44	Головные обтекатели S-3-A.		
45	Сборка моделей ракет S-3-A.		
46	Сборка моделей ракет S-3-A.		
47	Лакокрасочные покрытия.		
48	Лакокрасочные покрытия.		
49	Маркировка опознавательных знаков.		
50	Маркировка опознавательных знаков.		
51	Ленты (стриммеры) для моделей ракет S-6-A.		
52	Ленты (стриммеры) для моделей ракет S-6-A.		
53	Термообработка ленты.		
54	Термообработка ленты.		
55	Нитяная петля и крепление ее к ленте.		
56	Нитяная петля и крепление ее к ленте.		
57	Подготовка ленты к укладке в ракету.		
58	Подготовка ленты к укладке в ракету.		
59	Термозащита и укладка ленты в ракету.		
60	Термозащита и укладка ленты в ракету.		
61	Парашюты для моделей ракет класса S-3-A.		
62	Парашюты для моделей ракет класса S-3-A.		
63	Разметка купола по шаблону и вырезание.		
64	Разметка купола по шаблону и вырезание.		
65	Применение строп.		
66	Применение строп.		
67	Виды крепления строп к куполу.		
68	Виды крепления строп к куполу.		
69	Купол парашюта		
70	Купол парашюта		
71	Материалы для изготовления куполов парашюта.		
72	Материалы для изготовления куполов парашюта.		
73	Приклеивание строп к парашюту.		
74	Приклеивание строп к парашюту.		
75	Сборка парашюта и его укладка.		
76	Сборка парашюта и его укладка.		
77	Система термозащиты и подготовка модели		
78	Система термозащиты и подготовка модели		
79	<i>Классы моделей S 9 A, S 12A</i>		
80	<i>Классы моделей S 9 A, S 12A</i>		
81	Построение модели ротошута класса S-9-A.		
82	Построение модели ротошута класса S-9-A.		
83	Разработка чертежей модели.		
84	Разработка чертежей модели.		
85	Технологическая оснастка.		

86	Технологическая оснастка.		
87	Лопастей ротора.		
88	Лопастей ротора.		
89	Детали узла вращения ротора.		
90	Детали узла вращения ротора.		
91	Узел вращения ротора.		
92	Узел вращения ротора.		
93	Сборка лопастей с узлом вращения ротора.		
94	Сборка лопастей с узлом вращения ротора.		
95	Корпус ротошута.		
96	Корпус ротошута.		
97	Стабилизатор ротошута.		
98	Стабилизатор ротошута.		
99	Обработка лопастей ротора.		
100	Обработка лопастей ротора.		
101	Приклеивание стабилизаторов.		
102	Приклеивание стабилизаторов.		
103	Подгонка лопастей ротора.		
104	Подгонка лопастей ротора.		
105	Установка угла атаки лопастей.		
106	Установка угла атаки лопастей.		
107	Сборка ротора с корпусом ракеты.		
108	Сборка ротора с корпусом ракеты.		
109	Балансировка ротора.		
110	Балансировка ротора.		
111	Балансировка ротора.		
112	Балансировка ротора.		
113	Модель ротора S-9-A.		
114	Модель ротора S-9-A.		
115	Модель ротора S-9-A.		
116	Модель ротора S-9-A.		
117	Разметка деталей модели на бумаге.		
118	Разметка деталей модели на бумаге.		
119	Двигательные отсеки для моделей S-12-A.		
120	Двигательные отсеки для моделей S-12-A.		
121	Стабилизаторы для модели S-12-A.		
122	Стабилизаторы для модели S-12-A.		
123	Нижний конус и корпус модели S-12-A.		
124	Нижний конус и корпус модели S-12-A.		
125	Головной обтекатель S-12-A.		
126	Головной обтекатель S-12-A.		
127	Сборка моделей ракет S-12-A.		
128	Сборка моделей ракет S-12-A.		
129	Лакокрасочные покрытия. Применяемое оборудование. Техника безопасности.		
130	Лакокрасочные покрытия. Применяемое оборудование. Техника безопасности.		
131	Маркировка опознавательных знаков.		
132	Маркировка опознавательных знаков.		
133	Изготовление системы спасения (лента)		
134	Изготовление системы спасения (лента)		
135	Изготовление системы спасения (ротор)		
136	Изготовление системы спасения (ротор)		

137	Изготовление системы спасения (парашют)		
138	Изготовление системы спасения (парашют)		
139	<i>Класс моделей S 4 A</i>		
140	Построение модели ракетоплана класса S-4-A.		
141	Построение модели ракетоплана класса S-4-A.		
142	Чертежи модели S-4-A.		
143	Чертежи модели S-4-A.		
144	Технологическая оснастка.		
145	Технологическая оснастка.		
146	Физюляж модели S-4-A.		
147	Физюляж модели S-4-A.		
148	Двигательный отсек модели S-4-A.		
149	Двигательный отсек модели S-4-A.		
150	Крыло модели .		
151	Крыло модели .		
152	Стабилизатор модели.		
153	Стабилизатор модели.		
154	Киль модели		
155	Киль модели		
156	Система раскрытия крыла ракетоплана.		
157	Система раскрытия крыла ракетоплана.		
158	Сборка крыла.		
159	Сборка крыла.		
160	Пилон модели.		
161	Пилон модели.		
162	Обработка кия.		
163	Обработка кия.		
164	Изготовление деталей физюляжа.		
165	Изготовление деталей физюляжа.		
166	Сборка физюляжа.		
167	Сборка физюляжа.		
168	Определение центра тяжести и центра давления ракетоплана.		
169	Определение центра тяжести и центра давления ракетоплана.		
170	Сборка ракетоплана.		
171	Сборка ракетоплана.		
172	<i>Класс моделей S 8</i>		
173	Построение модели радиоуправляемого ракетоплана класса S-8.		
174	Построение модели радиоуправляемого ракетоплана класса S-8.		
175	Чертежи модели S-8.		
176	Чертежи модели S-8.		
177	Технологическая оснастка.		
178	Технологическая оснастка.		
179	Физюляж модели S-8.		
180	Физюляж модели S-8.		
181	Двигательный отсек модели S-8.		
182	Двигательный отсек модели S-8.		
183	Крыло модели .		
184	Крыло модели .		

185	Стабилизатор модели.		
186	Стабилизатор модели.		
187	Киль модели		
188	Киль модели		
189	Система раскрытия крыла ракетоплана.		
190	Система раскрытия крыла ракетоплана.		
191	Сборка крыла.		
192	Сборка крыла.		
193	Стабилизатор модели.		
194	Стабилизатор модели.		
195	Сборка модели.		
196	Сборка модели.		
197	запуск моделей ракет		
198	запуск моделей ракет		
199	Ракетные двигатели		
200	Ракетные двигатели		
201	Безопасность труда при работе с МРД.		
202	Безопасность труда при работе с МРД.		
203	Установка двигателя на модель.		
204	Установка двигателя на модель.		
205	Наземное стартовое оборудование для запуска моделей ракет		
206	Наземное стартовое оборудование для запуска моделей ракет		
207	Метеорологические условия необходимые для запуска моделей		
208	Метеорологические условия необходимые для запуска моделей		
209	Понятие о метеорологии, метеорологические явления в природе.		
210	Понятие о метеорологии, метеорологические явления в природе.		
211	Правила проведения соревнований по ракетомодельному спорту		
212	Правила проведения соревнований по ракетомодельному спорту		
213	Правила проведения соревнований по ракетомодельному спорту		
214	Правила проведения соревнований по ракетомодельному спорту		
215	Промежуточная аттестация - Зачет		
216	Промежуточная аттестация - Зачет		