

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
“ЦЕНТР ТВОРЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ “ПРЕСТИЖ”

«Утверждаю»
Директор
ООО ”ЦТМ “ПРЕСТИЖ”
Кондрашова Елена Николаевна

Приказ № О-1/1
от «15» июля 2018 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«АЭРОКОСМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Направленность: техническая
Уровень программы: ознакомительно-образовательный
Возраст учащихся: 10-18 лет
Срок реализации: 4 года (по 144 часа в год)

Автор-составитель:
Ениленис Игорь Станиславович,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	
1.1. Направленность и уровень программы	3
1.2. Актуальность	3
1.3. Цели и задачи	5
1.4. Категории учащихся	5
1.5. Формы и режим занятий	5
1.6. Сроки реализации этапов программы	11
1.7. Планируемые результаты	11
Раздел II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	
2.1. Учебно-тематический план	13
2.2. Содержание учебного плана (реферативно)	18
Раздел III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ	
3.1. Организация аттестации	22
3.2. Формы оценки метапредметных результатов	22
3.3. Оценочные материалы личностных результатов	23
Раздел IV. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	
4.1. Учебно- методическое и информационное обеспечение	24
4.2. Материально-технические условия выполнения	26
Раздел V. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	
5.1. Табличная форма графика	27
Список литературы для педагога	28
Список литературы для учащихся	29
Список литературы для родителей	30
Приложение I. Регулярные массовые мероприятия	31
Приложение II. Нормативные документы	32

РАЗДЕЛ I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 НАПРАВЛЕННОСТЬ И УРОВЕНЬ ПРОГРАММЫ

Настоящая авторская программа «Аэрокосмическое моделирование» (далее — Программа) определяет организацию и содержание учебного процесса в объединении досугового-кружковой деятельности по дополнительному образованию технической направленности. Она согласуется по творческой тематике с национальной программой деятельности Всероссийского молодежного аэрокосмического общества в рамках общей системы естественно-научного дополнительного образования.

Программа рассчитана на четырех-летний срок обучения детей и подростков в объеме 144 учебных часов в год на группу (4 часа в неделю, 9 месяцев), при общем недельном объеме учебно-педагогической нагрузки руководителя 16 часов.

Четырех-летнее обучение обеспечивает преемственное возрастание подготовки учащихся от начально-вводного уровня до статуса опытного моделиста-исследователя с актуализацией пред-профессионального и дальнейшего образовательного выбора.

Поступательное развитие науки, производства, материально-экономической базы общества обуславливает, в частности, необходимость совершенствования систем дополнительного образования и пред-профессиональной подготовки молодежи.

Адресатом Программы является разновозрастный контингент учащихся, проявляющих заинтересованность в творческо-познавательном самосовершенствовании, приобретении знаний и практических навыков инноваторства. Успешное освоение Программы призвано способствовать развитию навыков практической самостоятельной и коллективной работы научно-исследовательского характера, проектного продвижения-реализации интересных творческих идей, популяризации современных методик интеллектуального развития. Практическая реализация Программы оптимизирована в сбалансированной форме деятельности научно-образовательной молодежной лаборатории.

1.2. АКТУАЛЬНОСТЬ

Объективная необходимость дальнейшего развития общественного научно-производственного и экономического потенциала обуславливает совершенствование форм образовательной подготовки, к которым не в последнюю очередь относится дополнительное образование естественно-научной направленности. В частности, актуально привлечение молодежи к получению знаний и навыков практической творческой деятельности в сферах, связанных с аэрокосмической наукой и перспективными технологиями, с авиационной и ракетной техникой. Первыми шагами в возбуждении серьезного интереса к такой деятельности являются досуговые занятия в технических кружках, в центрах молодежного инновационного творчества.

Новизна Программы объединения аэрокосмического моделирования обусловлена широким привлечением интерактивных медиа-методик и элементов дистанционного обучения для приобщения и развития направлений проектной исследовательской практики учащихся. Упор делается на приложимость получаемых метапредметных знаний (индивидуально учащимся, или в составе творческой группы) для моделирования устройств ракетно-космической техники или соответствующих физико-технических процессов их функционирования, на поиск и апробацию оригинальных инновационных решений.

Сбалансировано тематическое распределение вводного и основного теоретического материала с практикумом моделирования и проектно-исследовательской деятельности.

Для контроля эффективности усвоения Программы используется оригинальная система балльных компетентностных оценок (с введением весовых коэффициентов).

Личный опыт и наработки автора в сфере национального и международного

молодежного аэрокосмического образования, положенные в основу предыдущей авторской программы «Ракетно-космическое моделирование», позволили сформировать модель обучения, стимулирующую профессионально-ориентированную мотивацию выбора направлений дальнейшего обучения, личностного творческого роста учащихся.

Реальный кадровый «провал» в высоко-технологичной сфере российского материального производства и научных разработок конкурентно-способных продуктов является следствием недостатков управления социально-важной сферой общего и профессионального образования, в частности – стагнации программного подкрепления необходимого развития.

В разработке Программы учтен процесс формирования дидактической модели проектно-исследовательской деятельности, основанной на компетентностной парадигме механизма индивидуальной оценки достижений учащихся.

Важными факторами являются естественно-научный подход в изучении материала, Култивация современного атеистического мировоззрения в условиях противодействия идеологической деградации.

Актуальность поддержки-развития социально- значимой ниши дополнительного образования не вызывает сомнений.

Обобщение — распространение опыта творческой образовательной деятельности, сопутствующего педагогической работы при реализации предлагаемой Программы способны качественно улучшить процесс обучения. Отмечается необходимость активной пропаганды — популяризации исторического наследия Космонавтики, национальных и мировых перспектив освоения космического пространства.

В связи с трансформацией современных социальных ценностных установок и приоритетов в молодежной среде особо важен педагогический аспект работы. Индивидуально-ориентированные педагогические подходы здесь имеют определенную специфику и также нуждаются в пропаганде.

Общеизвестно, что саморазвитие личности ребёнка связано с творчеством. Для подростков наиболее привлекательно техническое творчество как активная деятельность, в процессе которой создаются-моделируются новые технологии и образцы конкретных объектов техники. Для младших школьников творческая деятельность неразрывно связана с овладением навыками ручного труда, совершенствованием приёмов моделирования, получением знаний и умений, в последствии служащими задатками инженерного мышления, смекалки, общего развития научно-познавательных интересов.

Для более опытных старших учащихся приобретённые навыки и умения составляют основу овладения вводными и продвинутыми уровнями инженерно-технического труда, инновационного поиска, проблем исследовательского характера. Это способствует социально-значимому интеллектуальному развитию, становлению современной личности в условиях творческого коллектива. Многие учащиеся связывают свой будущий профессиональный выбор с инженерно - техническим направлением.

1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Инициирование у молодежи интереса и способностей к техническому творчеству, выработка-развитие навыков научно-информационного поиска, проблемных постановок и выбора технологии их решения. Формирование устойчивой мотивации собственной творческой деятельности при осмысленном подходе к обучению и самообразованию в «досуговых» условиях. Создание условий для начальной исследовательско-инновационной деятельности, овладения современным технологическим инструментарием, для выбора направлений будущей учебы и профессиональной деятельности.

Формирование осознанной активной жизненной позиции, естественно-научного мировоззрения, всестороннего развития – самосовершенствования личности и социального окружения.

Для постановки задач обучения важен учет следующих факторов:

Для младших школьников обучение творческой деятельности связано с начальным овладением навыками ручного труда, элементарными приемами моделирования, формированием смекалки, развитием научно-познавательного интереса;

Требуется учет текущей общеобразовательной естественно-научной тематики школы.

У старших учащихся приобретенные навыки и умения служат базой овладения более сложными уровнями технического творчества, научного поиска в решении-моделировании проблем исследовательского характера.

Соответственно производится дифференциация ожидаемых уровней компетентных результатов обучаемых, которые выделяются в четыре основных группы.

1.4 КАТЕГОРИИ УЧАЩИХСЯ

Первый год обучения - 10-12 лет (овладение начальными навыками);

Второй год - 12-14 лет (закрепление навыков моделирования, введение в теорию);

Третий год - 14-16 лет (самостоятельное конструирование, конкурсное соревнование);

Четвертый год - 16-18 лет (творческие задачи, проектная деятельность, презентации).

1.5 ФОРМЫ И РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ

Занятия по Программе проводятся, в основном, по традиционной системе обучения, включающей подачу нового материала теоретического или практического плана, самостоятельную работу обучаемых с последующей проверкой результатов индивидуальных заданий или с подведением итогов при тестировании.

Используются следующие формы коллективных и индивидуальных занятий: лекции, беседы, обсуждения-коллоквиумы, открытые занятия, семинары, индивидуальные проектные защиты и презентации, дискуссии.

Режим занятий обучаемых соответствует стандартным нормативам: два раза в неделю по два часа с 15-ти-минутным перерывом. В каникулярный период общеобразовательной школы норма может быть удвоена. Это касается также загруженности в период выездных конкурсных мероприятий, экскурсионно-культурных программ, выставок и конференций различного уровня.

1 год обучения

№ п/п	Тема	Форма занятия.	Форма подведения итогов.
1.	Введение в моделирование. Простейшая модель.	Традиционное занятие	Опрос, представление работ..
2.	Стабильность управл. и неуправляемых аппаратов.	Лекционное занятие	Тренировка - соревнование.
3.	Действующие ракеты: парашютирующая модель и ракетоплан. Устройство микроРДТТ	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа по схемам.
4.	Проведение тренировочных и показательных запусков моделей. Система спасения ракет..	Практикум	Зачёт.
5.	Введение в аэродинамику. Основные аэродинамические характеристики. Роль аэродинамического эксперимента.	Эксперимент.	Тестирование.
6.	Устройство и типы ракетнореактивных двигателей. Принципы двигателей для космических полётов.	Традиционное занятие	Самостоятельная работа
7.	Наземное оборудование: стенды и стартовые комплексы; измерительная. Регистрирующая и управляющая аппаратура.	Лабораторная работа.	Оценка лабораторной работы.

8.	Введение экспериментальную отработку. Модельный эксперимент и тренировочные полёты.	Стендовые испытания.	Защита.
9.	Спортивно техническая классификация, правила проведения соревнований, особенности и ситуации в различных классах.	Традиционное занятие, соревнования.	Показательные выступления.
10.	Итоговое занятие.	Традиционное занятие	Фронтальный опрос, тестирование.

2 год обучения

№ п/п	Тема	Форма занятия.	Форма подведения итогов.
1.	Введение в теорию инженерного совершенства инженерной конструкции.	Традиционное занятие	Опрос.
2.	Эскизное проектирование рекордных моделей.	Традиционное занятие Лекция.	Самостоятельная работа.
3.	Методика отработки систем разделения многоступенчатых моделей и настоящих ракет.	Эксперимент.	Защита проекта.
4.	Современные технологии в ракетно - космическом моделировании.	Традиционное занятие	Самостоятельная работа.
5.	Азы теоретической подготовки в проведении модельного и натурного эксперимента в ракетном моделировании.	Лекция	Контрольная работа.

6.	Обработка результата эксперимента.	Практикум	Самостоятельная работа
7.	Подготовка проведение показательно демонстрационных пусков моделей	- Традиционное занятие - демонстрационные запуски.	Показательные выступления.
8.	Траекторные измерения полётных параметров в моделировании и настоящей ракетной техники.	Спортивно - технические соревнования.	Зачёт.
9.	Проведение итоговых спортивно технических соревнований.	Традиционное занятие, - соревнования.	Зачёт.
10.	Разбор полётов по результатам соревнований.	Традиционное занятие	Фронтальный опрос, тестирование.

3 год обучения

№ п/п	Тема	Форма занятия.	Форма подведения итогов.
1.	Вводное занятие. Сумма технологий в моделировании и материаловедении.	Традиционное занятие	Опрос.
2.	Подготовка моделей к демонстрационным запускам в честь памятной даты первого полёта Ю.А.Гагарина в космос.	Традиционное занятие, лекция.	Самостоятельная работа.
3.	Показательные запуски ракет в честь первого полёта человека в космос на месте приземления Ю.А. Гагарина.	Традиционное занятие, показательные запуски.	Зачёт.
4.	Оболочковая технология корпусов профиль - резка несущих поверхностей.	Традиционное занятие.	Самостоятельная работа.
5.	Обучение работе со специальной литературой и составлению рефератов.		Защита проекта.

6.	Участие в финале конкурса. Текущий анализ, консультации, обмен		Практическая защита.
7.	Тематическое распределение в рамках программы «Творчество через исследование».		Защита проекта.
8.	Демонстрационный эксперимент на конференции.	Традиционное занятие, демонстрационный эксперимент	Демонстрационная защита.
9.	Подготовка проведение соревнований. Отчёт по темам «Творчество через	-Традиционное занятие.	Защита реферата.
10.	Итоговое занятие.	Традиционное занятие.	Фронтальный опрос, тестирование.

4 год обучения

№ п/п	Тема	Форма занятия.	Форма подведения итогов.
1.	Введение в НИКОР моделирование. Взаимосвязь программ «ГЧИ-Спутник».	-Традиционное занятие.	Самостоятельная работа.
2.	Инновационное технологическое проектирование. Особенности организации малосерийного производства.	Лекция	Самостоятельная работа.
3.	Разработка технологической оснастки производства микро-РДТТ.	Эксперимент.	Тестирование.
4.	Тематическое распределение конкурсной подготовки, методика ТРИЗ на примерных темах.	Традиционное занятие	Самостоятельная работа.

5.	Оформление конкурсных отчётов, рефератов, аннотаций работ в стандартных формах.	Слайд-презентация примерных работ.	Самостоятельная работа.
6.	Анализ - разборка итогов конкурсной защиты работ.	Дискуссия.	Самоанализ.
7.	Теория модельного и технологического экспериментов. Экспериментальная обработка устройств. Метрология.	Эксперимент.	Самостоятельная работа.
8.	Инновационная разработка «Иджейл - Россия». Персональное распределение технических заданий.	Индивидуальная работа.	Зачёт.
9.	Подготовка к участию в научно - технической конференции .	Конференция.	Рецензия на участие в научно-практической конференции.

1.6 СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ЭТАПОВ ПРОГРАММЫ

Реализация каждого годового этапа обучения осуществляется в течение школьного учебного года длительностью 9 месяцев — с 1-го сентября по 31 мая. На освоение всей Программы уходит 36 месяцев или 576 академических часов.

1.7 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностного самосовершенствования

1 год обучения

формирование культуры общения и поведения, основ безопасного и здорового образа жизни, основ экологического сознания

2 год обучения

формирование нравственного поведения, усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения

3 год обучения

развитие морального сознания в решении проблем на основе личностного выбора; осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам

4 год обучения

освоение способов физического, духовного и интеллектуального самопознания и саморазвития

Предметно-познавательные

1 год обучения

формирование умения находить в начальном моделировании прикладное использование общеобразовательного предметного материала.

2 год обучения

умение находить пути достижения целей на основе анализа условий и средств; применять и преобразовывать знаково-символические средства, схемы для решения задач; знать технологические основы современного моделирования.

3 год обучения

формирование осознанного владения логическими действиями, установления предметных связей, умения строить классификацию, делать умозаключения (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.

4 год обучения

развитие навыков экспериментально-исследовательского поиска в условиях работы в группе на основе координации-согласования позиций, с задатками социально-профессиональной самоидентификации.

Межпредметные информационно-технологические

1 год обучения

усвоение межпредметных знаний (правила техники безопасности в работе с инструментами, понятия на вводном уровне ракетного полёта, элементарные основы аэродинамики, материаловедения в моделировании), овладение инструментами и материалообработкой при построении простейших действующих моделей ракет

2 год обучения

Базовые навыки труда в моделировании с точными тактильными операциями, конструкторский межпредметный подхода в осмыслении поставленных задач, технологические приёмы в моделировании (выбирать технологию, вести разметку по шаблону, изготавливать, собирать и красить модели), правила проведения демонстрационных запусков моделей ракет и спортивно-технических соревнований

3 год обучения

умения разбираться в чертёжной документации и проводить элементарное эскизное проектирование на моделях ракетно-космической техники, разбираться в технологической документации, знать основы системного межпредметного подхода в конструировании моделей объектов техники, глоссарий по основам ракетной техники.

4 год обучения

умения производить сборку двигательных узлов, подготовку простейших моделей к полётам и их запуску, эксплуатировать стартово-пусковое оборудование, самостоятельно проводить безопасные запуски моделей ракет и участвовать в организации-проведении массовых научно-технических мероприятиях, представить и защитить результаты своей работы в рамках конференции конкурса. Многопрофильная начальная межпредметная технологическая подготовка с инженерно-конструкторской спецификой при активном использовании современных телекоммуникативных и информационных технологий; сформированное научное мировоззрение

Гражданственно-социальная

1 год обучения

формирование базовых представлений о гражданской самоидентификации и социальной ответственности для российского общества, их значения для будущего страны;

2 год обучения

воспитание творческой активности в условиях коллективной деятельности, стимулирование общекультурного развития, научного мировоззрения;

3 год обучения

стимулирование личностного самосовершенствования, позитивных социально-ценностных

установок, формирование задатков творческой социально-значимой независимой личности;

4 год обучения

развитие умения анализировать ситуацию на рынке труда, активизация действий в гармоничном сочетании личной и общественной выгоды, овладение этикой трудовых и гражданских взаимоотношений, осознанные проявления социальной активности и функциональной грамотности.

РАЗДЕЛ II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Учебно-тематический план 1 года обучения

№ п/и	Тема	Теория. Кол-во часов.	Практика. Кол-во часов.	Общее кол-во часов.
1.	Введение в моделирование. Простейшая летающая модель.	2	10	12
2.	Устройство неуправляемых и управляемых летательных аппаратов.	4	8	12'
3.	Ракеты: парашютирующая модель и ракетоплан. Устройство микро-двигателей ракет	2	10	12
4.	Подготовка и проведение тренировочных и показательных запусков. Система спасения моделей	6	6	12
5.	Введение в аэродинамику. Обтекаемость и основные аэродинамические характеристики. Аэродинамический эксперимент.	2		
6.	Устройство и типы ракетно-реактивных двигателей. Двигатели для	6	16	22

	космических полётов.			
7.	Наземное оборудование: стенды и стартовые комплексы. Измерительная и регистрирующая аппаратура.	6	6	12
8	Введение в обработку экспериментальных результатов. Модельный эксперимент и тренировочные полёты.	2	10	12
9.	Спортивно-техническая классификация, Правила проведения соревнований, особенности ситуаций различных классов.	6	30	36
10.	Итоговое занятие.	2		2
ИТОГО:	38	116	144	

Учебно-тематический план 2 года обучения

№ п/п	Тема	Теория. Кол-во часов.	Практика. Кол-во часов.	Общее кол-во часов.
1.	Введение в теорию инженерного совершенства конструкций.	3	1	4
2.	Эскизное проектирование рекордных моделей.	2	6	8
3	. Отработка систем разделения много - ступенчатых ракет	6	10	16
4.	Современные технологии в ракетном моделизм	8	8	16
5	. Азы теоретической подготовки модельн. И натурального эксперимента	20	6	26
6	Обработка результата эксперимента	6	6	12
7.	Подготовка проведение Показательно демонстрационных Запусков моделей	2	24	26
8.	Траекторные Измерения Летных параметров	6	4	10
9.	Проведение спортивно технических соревнований	6	18	24
10.	Разбор результатов полетов	2		2
ИТОГО		61	83	144

Учебно-тематический план 3 года обучения

№	Тема	Теория. Кол-во часов.	Практика. Кол-во часов.	Общее кол-во часов.
1.	Вводное занятие. Сумма технологий в моделировании и материаловедении.	2	2	4
2.	Подготовка моделей к демонстрационным запускам в честь памятной даты первого полёта Ю.А.Гагарина	4	4	8
3.	Показательные запуски коллектива в честь первого полёта человека в космос на месте приземления Ю.А. Гагарина.	2	14	16
4.	Оболочковая технология корпусов профиль - резка несущих поверхностей.	8	18	26
5.	Обучение работе со специальной литературой и составлению рефератов.	20	6	26
6.	Участие в финале конкурса. Текущий анализ, консультации,	4	8	12
7.	Тематическое распределение в рамках программы «Творчество через исследование».	8	8	16
8.	Демонстрационный эксперимент на конференции.	10	14	24
9.	Подготовка проведение соревнований. Отчёт по темам «Творчество через исследование»	4	6	10
	Итоговое занятие.	2		2
ИТОГО:		64	80	144

Учебно-тематический план 4 года обучения

№ п/п	Тема	Теория. Кол-во часов.	Практика. Кол-во часов.	Общее кол-во часов.
1.	НИКОР моделирование. Взаимосвязь программ “ТЧИ”	1	3	4
2.	Технологическое проектирование. Особенности малосерийного производства.	1	3	4
3.	Разработка технологической оснастки микро-РДТТ	3	1	4
4.	Методика ТРИЗ на примерных темах.	1	3	4
5.	Оформление конкурсных отчётов, рефератов	1	3	4
6.	Анализ - разборка итогов защиты работ.	4		4
7.	Теория подобия и Корреляции модельного и натурального экспериментов. Метрология.	2	2	4
8.	Согласование требований индивидуальных заданий	2	2	4
9.	Инновационная разработка критериев реализуемости	1	3	4
10.	Факультативное обучение по индивидуальным планам	44	64	108
ИТОГО:	60	84	144	

2.2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА (реферативно)

Содержание тем 1-го года обучения

Введение в моделирование. Простейшая летающая модель.

Теория.

Конструкция, принцип полёта, экскурс.

Практика.

Изготовление 4 авиамоделей из бумаги.

Устройство полёта управляемых и неуправляемых аппаратов. Регулировка моделей.

Теория.

Виды траекторий: способы стабилизации регулировки.

Практика.

Регулировка бумажных авиамоделей. Тренировка - соревнование.

Действующие ракеты: парашютирующая модель и ракетоплан. Устройство микро - РДТТ.

Теория.

Классификация моделей. Чтение чертежа, выбор типа, схемы, модели.

Практика.

Изготовление деталей модели выбранной схемы.

Подготовка и проведение тренировочных и показательных запусков гигантских полуконий. Система спасения моделей

Теория.

Инструктаж по снаряжению микропиротехники и парашютов.

Практика.

Подготовка двигателей и моделей к запускам. Полёты моделей.

Введение в аэродинамику. Обтекаемость и основные аэродинамические характеристики. Роль аэродинамического эксперимента.

Теория.

Аэродинамика атмосферного полёта. Способы снижения сопротивления ракет.

Практика.

Профилирование сопряжений, обтекателей. Эксперименты по шпиренсъёмке.

Устройство и типы ракетнореактивных двигателей. Принципы двигателей для космических полётов. Фантастическая тяга.

Теория.

РДТТ И ЖРД. ПВРД и ПуВРД. Ионные, плазменные и дуговые РД.

Практика.

Разработка, составление эскизов узлов экспериментального ПуВРД 2-х камерного.

Наземное оборудование: стенды и стартовые комплексы; измерительная, регистрирующая и управляющая аппаратура.

Теория.

Комплекс задач наземного и стендового оборудования. Датчики.

Практика.

Лабораторное изучение датчиков, преобразователей, регистраторов.

Введение в экспериментальную отработку. Модельный эксперимент и тренировочные полёты.

Теория.

Масштабный эффект и подобие эксперимента.

Практика.

Проведение стендовых и полётных испытаний моделей.

Спортивно - техническая классификация, правила проведения соревнований, особенности и ситуации в различных классах. Судейство.

Теория.

Изучение правил проведения соревнований по ракетно- модельному спорту. Практика.

Участие в соревнованиях и показательных выступлениях со своими моделями.

Итоговое занятие.

Теория.

Подведение итогов, повторение пройденного за год.

Содержание тем 2-го года обучения.

Введение в теорию инженерного совершенства инженерной конструкции.

Теория.

Единство аналитического и системного подхода.

Практика.

Примерная задача по расчёту двухступенчатой метеоракеты.

Эскизное проектирование рекордных моделей.

Теория.

Экскурс в инженерное искусство Леонардо да Винчи и Ползунова.

Практика.

Распределение и обоснование компоновочных схем и технических решений.

Методика отработки систем разделения многоступенчатых моделей и настоящих ракет.

Теория.

Прикладная пиротехника замедлительных и баллистических пироустройств. Практика.

Экспериментальное исследование рецептур составов и конструктивного оформления устройства.

Современные технологии в ракетно - космическом моделировании.

Теория.

Обзор публикаций в периодической литературе.

Практика.

Изготовление матриц - пуансонов для стеклопластиковых оболочек и отливочных форм.

Азы теоретической подготовки в проведении модельного и натурального эксперимента в ракетном моделировании.

Теория.

Ознакомление со специальной литературой.

Практика.

Типовые задачи по обработке экспериментальных данных.

Обработка результата эксперимента.

Теория.

Решение типовых задач по экспериментальной обработке.

Практика.

Вычисление и определение экспериментальных результатов.

Подготовка - проведение показательно - демонстрационных пусков моделей ракет.

Теория.

Основы техники безопасности при пусках моделей ракет.

Практика.

Показательно - демонстрационные запуски моделей ракет на массовых мероприятиях

Траекторные измерения полётных параметров в моделировании и настоящей ракетной техники.

Теория.

Введение в технику траекторных измерений.

Практика.

Измерения параметров на траектории во время демо - запусков и спортивных соревнований.

Проведение итоговых спортивно - технических соревнований.

Теория.

Система судейства на спортивно - технических соревнованиях.

Практика.

Проведение - участие в соревнованиях.

Разбор полётов по результатам соревнований.

Теория.

Итоговое теоретическое занятие.

Содержание тем 3-го года обучения.

Вводное занятие. Сумма технологий в моделировании и материаловедении.

Теория.

Системный подход - краеугольный камень технологии.

Практика.

Практическая постановка задачи «Горгона».

Подготовка моделей к демонстрационным запускам в честь памятной даты первого полёта Ю.А.Гагарина в космос.

Историко - технологический экскурс в начало космической эры.

Практика.

Ревизия - подготовка копии «Р7» с макетом спутника.

Показательные запуски коллектива в честь первого полёта человека в космос.

Теория.

Обсуждение новых компоновок полукопий «Востока».

Практика.

Запуск гигантских полукопий - ракетносителей «Р7».

Оболочковая технология корпусов профиль - резка несущих поверхностей.

Теория.

Материаловедческая задача для моделей классов «СЗ/С6» - без ЭДП.

Практика.

Изготовление оснастки матрица - пуансон.

Обучение работе со специальной литературой и составлению рефератов.

Теория.

Разбор тем конкурсной подготовки по конкурсу «Космос».

Практика.

Репетиция защиты проектов для финала «Космос».

Участие в финале конкурса. Текущий анализ, консультации, обмен опытом.

Теория.

Обсуждение защиты проектов коллег конкурсантов.

Практика.

Практическая защита, демонстрации.

Тематическое распределение в рамках программы «Творчество через исследование».

Теория.

Разбор требований к материалу, предоставляемому к защите на конференции.

Практика.

Защита работ на конференции.

Демонстрационный эксперимент на конференции.

Теория.

Теоретическое обоснование результата.

Практика.

Регулировка, демонстрация.

Подготовка - проведение соревнований. Отчёт по темам «Творчество через исследование».

Теория.

Обучение составлению НТ - отчёта по стандарту.

Практика.

Представление экспериментальной базы, написание реферата.

Итоговое занятие.

Теория.

Итоговое теоретическое занятие.

Содержание тем 4-го года обучения.

Введение в НИКОР - моделирование. Взаимосвязь программ «ТЧИ - Спутнике».

Теория. Введение в проект «Горгона».

Практика.

Эскизное проектирование узлов.

Инновационное технологическое оснащение. Особенности малосерийного выпуска.

Теория.

Технология микро РДТТ для противоградового комплекса.

Практика.

Изготовление оснастки, подбор материала.

Разработка технологической оснастки теневого метода.

Теория.

Теория обоснованного эксперимента.

Практика.

Металлопластиковая обработка.

Тематическое распределение конкурсной подготовки, метод ТРИЗ на примерных темах.

Теория.

Вводные установки на конкурсное проектирование.

Практика.

Чертёжно - эскизное проектирование. Расчёты.

Оформление конкурсных отчётов, рефератов, аннотаций, работ в стандартных формах.

Теория.

Основы НИОКР отчётности, техдокументации.

Практика.

Оформление, редактирование, машинное представление.

Анализ - разборка итогов конкурсной защиты работ.

Теория.

Самоанализ. Дискуссия.

Практика.

Критический анализ примерной работы и выработка рекомендаций.20

Теория модельного и технологического экспериментов. Экспериментальная обработка устройств. Метрология.

Теория.

Методы обработки результатов измерений.

Практика.

Работа на стендах «И-Р» и лабораторной базе.

Разработки «Иджейл — Россия», распределение технических заданий.

Теория.

Проблематика работы «И - Р», участие учащихся.

Практика.

Персональные занятия с соискателями. у.

Подготовка к участию во внешних научно-практических конференциях.

Теория и практика презентаций.

РАЗДЕЛ III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

3.1 ОРГАНИЗАЦИЯ АТТЕСТАЦИИ

Оценка результатов обучения по Программе ведется по четырем видам достигаемой компетентности на основе персональных ежегодных отчетов и портфолио обучаемых:

- 1) Личностного самосовершенствования;
- 2) Предметно-познавательная;
- 3) Метапредметная информационно-технологическая;
- 4) Гражданственно-социальная.

Отдельно оцениваются приобретенные предметно-инструментальные знания и умения, метапредметные навыки научно-технической и профориентационной направленности.

3.2 ФОРМЫ ОЦЕНКИ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

1-й год обучения :

Метапредметные знания:

- правила безопасной работы с ручным инструментом и расходными материалами;
- исторические сведения по развитию ракетной техники и авиации;
- интернет-адреса профильных информационных источников.

Умения:

- информационного поиска;
- элементарного эскизного представления;
- точных тактильных операций;
- сборки элементарных молельных узлов и простейших действующих моделей.

2-й год обучения :

Метапредметные знания:

- азы конструирования простейших оригинальных летающих моделей;
- чтение модельных чертежей;
- аппаратно-станочный парк Центра молодежного инновационного творчества.

Умения:

- слесарно-сборочных операций;
- простейшей станочной обработки деталей;
- сборка и регулировка летающих моделей средней сложности;
- самостоятельное представление результатов работы на форумах.

3-й год обучения :

Метапредметные знания:

- база программного обеспечения по компьютерному моделированию;
- современные технологии в моделировании;
- тенденции космонавтики;

- правила проведения соревнований по ракетомodelьному спорту.

Умения:

- сборка, регулировка, испытания микро- ракетно-реактивных двигателей;
- работа с бортовой микропиротехникой и электроникой ракетомodelей;
- документальное представление результатов исследования, защита;
- самостоятельное обслуживание технических стартовых средств.

4-й год обучения :

Метапредметные знания:

- необходимое прикладное программное обеспечение;
- чтение современной чертежно-конструкторской документации;
- база материаловедческих и технологических сведений;
- теоретические основы реактивного движения;
- новости авиационной и ракетно-космической техники;
- планы проведения — участия во внешних мероприятиях.

Умения:

- организация индивидуальной проектной деятельности;
- участие в лично-командных первенствах, конкурсах;
- оформление в документально-электронных видах результатов;
- инициативное проведение внешних массовых мероприятий;
- самостоятельно-осознанный профориентационный и образовательный выбор.

3.3 ОЦЕНКА ПО ЛИЧНОСТНЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ

Способы проверки усвоения учебного материала отличаются ситуационным многообразием:

- Индивидуальное компетентностное тестирование;
- Итоговые занятия с персональной аттестацией;
- Открытые занятия с назначением выступающих;
- Соревнования и конкурсы;
- Участие в различных внешних массовых мероприятиях.

Адаптация компетентностной образовательной парадигмы в настоящей Программе заключается в назначении приоритетов (весовых коэффициентов) различным видам компетенций в сочетании со стандартной пятибалльной оценкой уровня подготовки учащегося (индивидуальная оценка усвоения программы и сопутствующей социализации). Выработка активизирующего критерия оценки личностных результатов обучения и творческой деятельности определяется воспитательно-образовательной практикой. Анализ этой практики позволил автору Программы выработать и предложить приоритетную последовательность шкалы весовых коэффициентов в следующем табличном виде:

№	Вид компетентности	Весовой коэффициент
1	Личностного самосовершенствования	1,5
2	Предметно-познавательная	1,4
3	Межпредметная информационно-технологическая	1,2
4	Гражданственно-социальная	1,0

При пятибалльной - максимальной оценке компетенции суммарно достижимый результат составит: $(1,5 \times 5) + (1,4 \times 5) + (1,2 \times 5) + (1,0 \times 5) = 7,5 + 7,0 + 6,0 + 5,0 = 25,5$ балла, который можно предложить в качестве максимального индивидуального показателя компетенции обучаемого. Интегральный компетентностный показатель получается суммированием этого результата с балами (десятибалльная система) усвоения теоретического материала и практики.

Выделение всех четырёх видов компетенции считается достаточным до причине специализации научно-технической направленности объединения, тестирование включает оценку приобретенных знаний — умений и отражается Интегральным показателем.

год	Баллы усвоения теоретич.материала и практики	Интегральный показатель
первый	два-три	До 28,5 баллов
второй	четыре-пять	До 30,5 баллов
третий	шесть-семь	До 32,5 баллов
четвертый	восемь-десять	До 35,5 баллов

Годичные уровни обучения дифференцируются как по возрастному принципу, так и по совокупности знаний и умений обучаемых с учетом успешности освоения предыдущих этапов Программы. Личный опыт и достижения способствуют объективному закреплению на определенном уровне, но и различия в темпе усвоения программы, стимулированные факультативно-индивидуальными формами занятий, также способствуют динамике продвижения по уровням.

ВОПРОСЫ ТЕСТ-ПРОВЕРКИ (1-й год обучения)

- 1) Что такое "вес тела"?
- 2) В каких единицах измеряется скорость ?
- 3) Что такое "ускорение" и в каких единицах оно измеряется ?
- 4) Чему равно ускорение свободного падения на Земле ?
- 5) На основе чего движется ракета ?
- 6) От чего зависит скорость спуска на парашюте ?
- 7) Что такое "аэродинамическое сопротивление"?
- 8) Каково условие постоянства скорости спуска в атмосфере ?
- 9) Каковы физические параметры атмосферы ?
- 10) Как давление и плотность воздуха зависят от высоты ?
- 11) Что такое "влажность воздуха"?
- 12) Что такое "статическое давление" и "динамическое давление"?
- 13) За счет чего образуется подъемная сила крыла самолета ?

- 14) Где начинается космическое пространство ?
- 15) Какие силы действуют на тела в космическом пространстве ?
- 16) Какие известны орбиты небесных тел, спутников, ракет ?
- 17) Какие известны внеземные астрономические объекты ?
- 18) С какой максимальной скоростью могут двигаться тела в природе ?

19) Почему расстояние до дальних звездных объектов измеряют в "световых годах"?

20) Что такое "гравитация"?

РАЗДЕЛ IV. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В процессе воспитания и обучения необходимо ориентировать на личность ребёнка, учитывать специфические особенности развития детей данных возрастных групп и их психологические особенности. При реализации программы необходимо учитывать её развивающий и обучающий характер, который определяет следующие методические принципы:

принцип действенности - на занятиях ребенок находится в процессе сознательного активного познания;

принцип наглядности обучения - применение наглядных материалов, с целью улучшения усвоения материала;

принцип систематичности и последовательности - теоретические и практические знания и умения даются поэтапно, от простого к сложному

принцип доступности - излагаемый материал должен соответствовать возрастным и психологическим особенностям ребёнка;

принцип связи теории с практикой - выработка практических знаний и умений на основе теоретического материала.

На занятиях применяются следующие методы обучения:

словесный (рассказ, объяснение, лекция, беседа, анализ и обсуждение предложенного материала и др.); наглядный (учебные фильмы, видеофильмы, плакаты, таблицы и т.д.); практический: конструирование простейших макетов и моделей, технических объектов, изготовление и запуск аэрокосмических моделей и т.д.

Важнейшие требования к занятиям: дифференцированный подход к занимающимся с учётом их способностей, уровня психологического и интеллектуального развития. Каждое занятие отвечает следующим требованиям:

построение занятий на основе закономерностей учебно-воспитательного процесса;

обеспечение надлежащих условий для продуктивной познавательной деятельности учащихся с учетом их интересов, наклонностей и потребностей; связь с ранее изученными знаниями и умениями, опора на достигнутый уровень развития учащихся;

логичность и эмоциональность всех этапов учебно-воспитательной деятельности;

эффективное использование педагогических средств; формирование практически необходимых знаний, умений и навыков.

Каждое занятие направлено на достижение триединой цели: развить, обучить, воспитать. Процесс обучения строится следующим образом. Дети, начиная со 2-го года обучения, осваивают проблемный подход к решению задач моделирования технических устройств и физических (рабочих процессов). Ребята знакомятся с основами системного подхода в науке и технике на базе современных методических разработок. Для улучшения оснащенности процесса обучения привлекаются данные по современному метод-инструментарии из последних публикаций в профильной периодике

1 Подход к рассмотрению любой «проблемы» начинается с изучения «состояния вопроса», т.е. набирается и анализируется фактический материал по уровню. Подход разработки технического устройства или картины физического явления (процесса).

2 В программу занятий включается изучение основ патентоведения.

3 Затем выявляются определяющие параметры и характеристики устройства (процесса).

- 4 Уясняется смысл физических критериев, т.е. взаимосвязи простых параметров.
- 5 Получение начальных сведений из теории подобия, как научной основы любого моделирования (чем модель отличается от настоящего изделия).
- 6 Привлечение сведений из школьного курса точных наук к решению конкретных задач моделирования. Выработка навыков самостоятельной постановки творческой задачи и выбора пути её решения. Применение методики ТРИЗ.
- 7 Формирование установки на творческую профориентацию.
- 8 Овладение способами дискуссионной защиты проектов и критического самоанализа.

В ходе обучения педагог нацеливает детей на их умение ставить задачи и решать их. Занятия проводятся, в основном, по традиционной форме обучения, принятой в системе дополнительного образования (организация детей; сообщение целей, задач; теоретическая часть; практическая часть; подведение итогов).

Кроме основной формы занятий применяются: факультативные; индивидуальные; экскурсии; лекции, беседы; конкурсы; выставки; конференции; семинары; уроки коллективного творчества.

Для успешной реализации программы необходимо следующее методическое обеспечение наличие утвержденной программы; специальная литература; дидактический материал; информационно-стендовое обеспечение (планшеты «Простейшая модель ракеты» и «Твоя первая копия космической ракеты»); прямые контакты с внешними однопрофильными учреждениями и руководителями коллективов во время конференции, семинаров, конкурсов, соревнований, выставок. Материально-техническое и кадровое обеспечение программы стандартно для молодёжных коллективов научно-технического творчества, станций юных техников, технических кружков домов творчества.

Специфика комплексной авторской программы по интернациональному молодёжному аэрокосмическому образованию "Спутник", в котором участвует коллектив объединения, предусматривает дополнительное оснащение современных аппаратно-программными средствами по телекоммуникационным и компьютерным-информационным технологиям, в частности графической компьютерной станцией с Интернет-модемом и комплексом съёмочно-проекционной аппаратуры сверхвысокого разрешения.

Использование возможностей конвергенции современных информационных технологий требует соответствующей индивидуально-факультативной программистской и языковой подготовки.

Как авторская, настоящая Программа не имеет строгого дидактического обеспечения, а базируется на апробированном программном материале работы ведущих российских и зарубежных творческих объединений, специализирующихся в сфере молодёжного аэрокосмического образования.

Материал, содержащийся в Положениях различных конкурсных мероприятий, Правилах проведения научных и спортивно-технических соревнований, в энциклопедических интернет-ресурсах и в списке литературных источников настоящей Программы, является достаточным для составления оригинальной дидактической платформы.

Информационное обеспечение осуществляется из сетевой Интернет-базы. В качестве примерного информационного пособия может быть рассмотрена тематическая подборка «Ракетостроение -- Почему спутники не падают на Землю? – Исполнительные устройства ориентации космических аппаратов – Электропитание спутника» - комплексное решение для школьного курса по Космонавтике .

4.2 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ

Материально-техническое обеспечение учебного процесса в условиях творческой лаборатории требует комплекса подготовительных мероприятий, включающих соответствующую подготовку-оснащение помещения для занятий, инструментально -

сырьевой базы, специализированной технологической и экспериментально-лабораторной оснастки. Оргтехника, компьютеры, 3D-принтеры, станки лазерной резки и образцы классического оборудования материалообработки необходимы для полного инновационного цикла учебной или экспериментальной проектной разработки.

Инструменты и расходные материалы приобретаются с учетом ежегодной практической потребности и бюджетных возможностей, а база долговременного использования желательна к приобретению за счет грантовых средств или спонсорства. Возможно совместное использование сложного и дорогостоящего оборудования на основе договоров сотрудничества между заинтересованными сторонами.

РАЗДЕЛ V. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

5.1 ТАБЛИЧНАЯ ФОРМА ГРАФИКА

Месяц	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
-------	----------	---------	--------

Даты	04-10	11-17	18-24	25-30	02-08	09-15	16-22	23-29	01-07	08-14	15-21	22-28
1 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Месяц	Декабрь				Январь				Февраль			
Даты	01-07	08-14	15-21	22-28	01-07	08-14	15-21	22-28	01-07	08-14	15-21	22-28
1 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Месяц	Март				Апрель				Май			
Даты	01-07	08-14	15-21	22-28	01-07	08-14	15-21	22-28	01-07	08-14	15-21	22-28
1 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4 год	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

- Промежуточный контроль
 - Итоговая аттестация

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГА

1. Библиотека методических материалов "Звёздный Час". М.: ВАКО, 2000.
2. Вопросы профориентации молодёжи: межвуз. сб. науч. тр. / М.: МАИ, 2012.
3. Белинская М., Сергеев Ю., Громыко А. Региональная инженерно-конструкторская школа «Лифт в будущее». М.: Реарт, 2017.
4. Ениленис И.С. Патентная информация и обеспечение инжиниринга в исследовательских подразделениях Всероссийского молодёжного аэрокосмического общества "Союз". ЦПУ Саратов. ун-та, 2014.
5. Ениленис Р.И. Программа Мемориала «Небо Гагарина, небо Титова». М.: ВАКО, 2004.
6. Чаусов И. Разработка и организация проектных и исследовательских лабораторий в региональных инженерно-конструкторских школах «Лифт в будущее». М.: Реарт, 2011.
6. Чугунова Л., Чугунов Б., Юдин Д. Единый внешкольный комплекс кружков научно-

- технического творчества учащихся. Малая Космическая Академия. М.: МВТУ, 2012.
7. Ястребцова Е.Н., Биховский Я.С. Обучение для будущего. Учебное пособие. М.: Интуитру, 2016.
8. Голдин Й., Кутарик К. Эпоха открытий. М.: Колибри, 2017.
9. Махов. В. Счастливый клевер. Всеобщая теория открытий. М.: Альпина Паблишер, 2016.
10. Кошев Д., Ликсо В., Третьякова А. Вселенная и Космос. Энциклопедия с дополненной реальностью. М.: АСТ, 2017.
11. Самолеты. Большая энциклопедия. М.: АСТ, 2015.
12. Пейперт С. Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи. М.: Педагогика, 1989.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Авдеев Ю.Ф., Горьков В.Л. Космическая азбука. М.: Детская литература, 2004.
2. Ликсо В. Космос. Детская энциклопедия. М.: АСТ, 2017.
3. Ениленис Р.И. Игры Звездочек. Программа «Краска-Геймс». М.: ВАКО, 2004.
4. Ениленис И.С. Синяя Птица в свободном полёте. Звёздный Час №3. - М.: ВАКО, 2012.
5. Самолеты. Лучшие из лучших. М.: АСТ, 2014.
6. Канаев В. Ключ на старт. М.: МГ, 2002.
7. Россошанский В.И. Феномен Гагарина. Саратов: Летопись, 2011.
8. Саболка М. Как собрать самолет. М.: Манн, Иванов и Фарбер, 2016.
9. Перельман Я. Увлекательно о Космосе. М.: Центрполиграф, 2017

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ РОДИТЕЛЕЙ

1. *Шермер М. Скептик - Рациональный взгляд на мир. - М.: АНФ, 2017.*
2. *Пейперт С. Переворот в сознании: дети, компьютеры. - М.: Педагогика, 1989.*
3. *Брукс М., Чаун М., Стюарт И. Ничто. - М.: Лаборатория Знаний, 2016.*
4. *Макграт А. Кто избрал Вселенную. - М.: АСТ, 2016.*
5. *Уилсон Э. Смысл существования человека. - М.: АНФ, 2018.*
6. *Харари Ю. 21 урок для XXI века. - М.: Синбад, 2019.*

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

РЕГУЛЯРНЫЕ МАССОВЫЕ КОНКУРСНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

- 1) Всероссийский Конкурс "Космос" (ВАКО "Союз" - РОСКОСМОС);
- 2) Международный Конкурс "От винта!";
- 3) Всероссийские соревнования по ракетомодельному спорту;
- 4) Международные Салоны Авиации и Космонавтики и ГидроАвиации;
- 5) Всероссийская Воздушно-Инженерная Школа (НИИЯФ - МГУ);
- 6) Международный Чемпионат "CanSat в России";
- 7) Межрегиональные кубковые чемпионаты по ракетомоделизму;
- 8) Международная выставка "HeliRussia";
- 9) Чемпионаты "ИнноКидс";
- 10) Профильные смены в МДЦ "Артек" и "Орленок";

11) Чемпионат “Реактивное Движение”.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

https://soiro.ru/sdefault/files/catalog/2019-06-25/1077_pravila_pfd.pdf:10

Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования в Саратовской области.