

Департамент образования администрации г.Томска
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования
Дворец творчества детей и молодежи г.Томска

Принята на заседании
Методического совета
от «16» июня 2023г.

Протокол № 21

И.о. директора МАОУ ДО ЦТДиМ



Утверждаю:

Доанов М.С.

«16» июня 2023г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Основы космической инженерии»

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации: 2 года

Уровень: базовый

Автор-составитель:
Бондаренко Алексей Сергеевич,
педагог дополнительного образования

г.Томск, 2023

Департамент образования администрации г.Томска
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования
Дворец творчества детей и молодёжи г.Томска

Принята на заседании
Методического совета
от «16» июня 2023г.

Протокол № 21

Утверждаю:
И.о.директора МАОУ ДО ДТДиМ

_____ Дозморов М.С.

«16» июня 2023г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«ОСНОВЫ КОСМИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ»

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации: 2 года

Уровень: базовый

Автор-составитель:
Бондаренко Алексей Сергеевич,
педагог дополнительного образования

г.Томск, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Название разделов	Номер страницы
Паспорт программы	3
РАЗДЕЛ № 1 «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ» :	4
1.1. Пояснительная записка	4
1.2. Цель и задачи программы	6
1.3. Содержание	7
Учебный план	7
Учебно-тематический план 1 года обучения	7
Содержание учебно-тематического плана 1 года обучения	8
Учебно-тематический план 2 года обучения	11
Содержание учебно-тематического плана 2 года обучения	11
1.4. Планируемые результаты	14
РАЗДЕЛ №2 «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ» :	16
2.1. Календарный учебный график	16
2.2. Формы аттестации и оценочные материалы	16
2.3. Условия реализации программы	19
2.4. Список литературы	21
Приложения	
Календарный учебный график	23
Рабочая программа воспитания. Календарный план воспитательной работы	23

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Название программы - дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы космической инженерии»

Направленность программы - техническая

Возраст обучающихся - 12-17 лет

Срок обучения - 2 года

Состав обучающихся - неоднородный, постоянный

Форма обучения - очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Уровень освоения - базовый

Нормативная база

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31.03. 2022 г. № 678-р).
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022г. N629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
5. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
6. Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (Приказ Министерства просвещения от 03 сентября 2019г. №467).
7. Национальный проект «Образование» (1 января 2019 - 31 декабря 2030 на основании Указа Президента РФ №474) Федеральные проекты, входящие в национальный проект «Образование»: «Успех каждого ребенка», «Новые возможности для каждого», «Цифровая образовательная среда», «Социальная активность», «Патриотическое воспитание граждан РФ».

Локальные нормативные документы МАОУ ДО ДТДиМ

1. Устав МАОУ ДО ДТДиМ (утвержден начальником департамента образования администрации Города Томска 10 февраля 2015г.). Изменения к Уставу МАОУ ДО ДТДиМ от 10.12.2019г., от 2021г.
2. Методические рекомендации МАОУ ДО ДТДиМ по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ дополнительного образования.
3. Положение о формах, периодичности, порядке текущего контроля и промежуточной аттестации учащихся МАОУ ДО ДТДиМ (утв. приказом МАОУ ДО ДТДиМ от 23.09.2021г. №311).
4. Положение о режиме занятий МАОУ ДО ДТДиМ (утв. приказом МАОУ ДО ДТДиМ от 23.09.2021г. №311).
5. Положение о порядке выдачи документа об обучении лицам, освоившим образовательную программу МАОУ ДО ДТДиМ (утв. приказом МАОУ ДО ДТДиМ от 23.09.2021г. №311).

РАЗДЕЛ № 1 «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1.1. Пояснительная записка

Актуальность программы.

Развитие космонавтики и космических технологий – один из главных приоритетов России. Космическая отрасль является сложной, наукоемкой и динамично развивающейся отраслью, связанной с технологическими прорывами, новыми материалами и инженерными решениями. Развитие авиации и космонавтики возможно при наличии заинтересованных высококвалифицированных специалистов, способных решать научные, технические и организационные проблемы по созданию конкурентоспособной авиакосмической техники. Именно для подготовки и мотивации будущих специалистов отрасли предназначена эта программа, ориентированная на развитие творческих способностей обучающихся, способствующая их самореализации, формированию технической культуры. Программа способствует выявлению, развитию и профессиональной поддержке подростков, имеющих склонности к инженерной деятельности и проявивших способности в области космонавтики во время обучения в рамках программы, повышению уровня междисциплинарных знаний по космонавтике для развития кругозора и получения опыта. Программа «Основы космической инженерии» актуальна, так как знакомит с таким важным аспектом любой инженерной деятельности как программирование и моделирование. Занимаясь по программе обучающийся узнает, как осуществляется программирование систем космических аппаратов. Моделируя космические аппараты, ребята используют знания, полученные о космической технике, изучают особенности космической техники и начинают конструировать собственные космические аппараты.

Во время обучения по программе происходит знакомство с основами проектной деятельности, сборки и тестирования малых космических аппаратов, осуществляется поддержка и развитие технических проектов, связанных с космонавтикой, а также вовлечение в социально – значимую деятельность, поиск возможностей их реализации в городских и всероссийских проектах.

Программа направлена на развитие у обучающихся интереса к инженерной деятельности, дает представление о работе космического инженера в общем смысле этой профессии, акцентирует внимание на знаниях, умениях, навыках, которые потребуются будущему инженеру. Позволяет на практике применять знание математики, физики, информатики и других учебных дисциплин. Подробное изучение космической специфики позволяет обучающимся ориентироваться на образование и работу в космической отрасли. Таким образом, программа способствует профессиональному самоопределению обучающихся, что является одной из задач дополнительного образования. Дворец творчества детей и молодежи на протяжении ряда лет участвует в реализации образовательных инициатив «РОСКОСМОС» в сотрудничестве с ТУСУР и НПЦ «Полус».

Направленность программы.

Программа относится к технической направленности, так как ориентирована на конструирование, моделирование, программирование, электронику, изучение методик расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет, специальных компьютерных программ, 3D-моделирования и т.п.

Данная программа помогает учащимся расширить и закрепить на практике предметные знания (программирование, математика, физика, черчение, технология, рисование).

Отличительной особенностью данной программы является ее практикоориентированность, работа в реальной области конструирования, моделирования и программирования.

В рамках программы, обучающиеся знакомятся с историей развития и основными достижениями авиационной, аэрокосмической и ракетно-космической отраслями промышленного комплекса, с основами баллистики, принципами проведения испытаний; приобретают навыки самостоятельного проектирования космической техники. Освоение программы способствует формированию прочных межпредметных связей, поскольку конструирование летающих аппаратов невозможно без знаний программирования, физики, химии, математики.

Педагогическая целесообразность.

Программа способствует наращиванию знаний по программированию, математике, физике, черчению, астрономии, метеорологии. Модели космических аппаратов изготавливаются от простейших до самых сложных – взлетающих при помощи катапульт и микро ракетных двигателей. Изучается состав различного вида ракетного топлива, его практическое лабораторное изготовление, изучаются и изготавливаются спасательные средства для успешного приземления ракет.

Обучающиеся знакомятся с различными материалами, технологией, конструированием, изготовлением, сборкой, отладкой, испытанием и эксплуатацией различных моделей. Работают с использованием измерительной аппаратуры и инструментов.

В рамках программы, обучающиеся имеют возможность почувствовать себя создателями нового в космической технике (творцами, искателями, первооткрывателями). Проектные работы, выполняемые обучающимися, позволяют сформировать умение самостоятельно приобретать и применять знания, а также способствуют развитию творческих способностей личности.

Адресат программы.

Программа рассчитана на детей 12-17 лет. Группы формируются в соответствии с возрастом детей, допускается смешанный состав групп, исходя из индивидуальных особенностей обучающихся. Наполняемость группы определяется исходя из площади кабинета и количества рабочих мест за компьютером и составляет 8 человек.

Особенности набора детей.

Общедоступный набор, без предъявления требований к уровню образования и способностям детей.

Объем и срок освоения программы.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Срок реализации программы - 2 года обучения.

Общая продолжительность программы - 272 час.

1 год обучения - 136 час.

2 год обучения - 136 час.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Всего 4 часа в неделю.

Продолжительность академического часа составляет 40 минут. Перерыв 10 минут.

Форма обучения.

Занятия проводятся в очной форме. Возможно применение дистанционных образовательных технологий (портала НТИ, СИРИУС, «Ключ на старт» и других)

Формы организации образовательного процесса.

Групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная. Фронтальная. Работа в проблемно-творческих группах.

Особенность работы с обучающимися – формирование проектных команд, целью которых является самостоятельная разработка детального проекта ракетно-космической техники или отдельных агрегатов и блоков аэрокосмических конструкций. Для каждой команды может быть предусмотрен индивидуальный маршрут участия в программе.

Формы проведения занятий: практическая работа, мастер-класс, защита проектов, участие в соревнованиях, чемпионатах.

Учебный процесс строится с учетом следующих педагогических принципов:

доступности – изучение материала ведется от простого к сложному;

наглядности – показ (демонстрация) фотографий, рисунков, чертежей, видеороликов, готовых моделей, механизмов;

преемственности – содержание обучения основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в общеобразовательном учреждении;

научности – программа основывается на первоисточниках, на достоверной и проверенной информации, на современных технических достижениях. Ведется постоянный мониторинг современных технологий и новых материалов.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: формирование у обучающихся базовых компетенций в области космической инженерии, их самореализации в ходе исследовательской и экспериментально-изобретательской деятельности.

Задачи:

Обучающие:

- ознакомить с технологиями, применяемыми в ракетостроении и аэрокосмической инженерии;
- формировать знания в области программирования, электроники, аэродинамики, баллистики, умения и навыки проектирования и конструирования ракетно-космической техники;
- формировать навыки проектной деятельности, планирования основных этапов работы, необходимых предварительных исследований при реализации проектов ракетно-космической техники.

Развивающие:

- развивать познавательный интерес и познавательные способности обучающихся на основе включенности в деятельность, связанную с конструированием и моделированием ракетно-космической техники;
- развивать творческие способности и изобретательность обучающихся, их логическое, абстрактное и креативное мышление в процессе проектной и исследовательской деятельности;
- развивать у учащихся память, внимание, пространственное воображение, логическое и техническое мышление;
- развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- способствовать профессиональному самоопределению обучающихся.

Воспитательные:

- умение работать в команде в процессе решения творческих задач;
- уважение к точным наукам, стремление к дальнейшему обучению;
- чувство патриотизма и гражданственности на примере Российской авиации и космонавтики;
- самостоятельность и настойчивость в решении инженерно-технических задач в процессе технического моделирования ракетно-космической техники и космических систем;
- эколого-гуманистическое отношение к космосу как ресурсу и сфере научно-технического прогресса человечества.

1.3. Содержание программы

Учебный план

№	Название дисциплины (модуля)	Год обучения	Количество часов			Формы контроля/промежуточной аттестации
			всего	теория	практика	
1	Основы космической инженерии. Программирование	1 год обучения	136	40	96	Защита проектов
2	Основы космической инженерии. Моделирование.	2 год обучения	136	48	88	Защита проектов
Всего:			272	88	184	

Учебно-тематический план 1 года обучения

№	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Цели и задачи курса.	2	1	1	Практическая работа
2.	Основы программирования на языке СИ. Переменные.	6	3	3	Практическая работа
3.	Основы программирования на языке СИ. Ветвление.	8	2	6	Практическая работа
4.	Электротехника. Основы работы с макетной платой. Резисторы. Светодиоды.	4	2	2	Практическая работа
5.	Программирование Arduino. Взаимосвязь программирования и электротехники.	4	2	2	Практическая работа
6.	Программирование Arduino. Работа с цифровыми сигналами. Кнопки. Стягивающий и подтягивающий резисторы.	8	4	4	Практическая работа
7.	Проектирование собственной программно-аппаратной системы.	4	0	4	Индивидуальная проектная деятельность. Презентация проектов
8.	Основы программирования на	12	4	8	Практическая работа

	языке СИ. Циклы.				
9.	Программирование Arduino. Работа с аналоговыми сигналами. Потенциометры. Фоторезисторы.	8	2	6	Практическая работа
10.	Программирование Arduino. Работа со звуком. Датчик измерения шума. Пьезопищалка.	8	2	6	Практическая работа
11.	Основы программирования на языке СИ. Массивы. Строки. Функции.	12	4	8	Практическая работа
12.	Программирование Arduino. Взаимодействие через COM-порт. Управление несколькими светодиодами. Декомпозиция на функции.	4	2	2	Практическая работа
13.	Проектирование собственной программно-аппаратной системы.	8	0	8	Индивидуальная проектная деятельность. Презентация проектов
14.	Программирование Arduino. Акселерометр. Барометр.	4	2	2	Практическая работа
15.	Программирование Arduino. SD-карта. Файлы.	8	2	6	Практическая работа
16.	Программирование Arduino. Дисплеи. Сервоприводы.	12	4	8	Практическая работа
17.	Проектирование собственной программно-аппаратной системы.	8	0	8	Индивидуальная проектная деятельность. Презентация проектов
18.	Проектирование и реализация системы спасения. Пайка схемы.	16	4	12	Защита проектов
	Итого	136	40	96	

Содержание учебно-тематического плана 1 года обучения

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности. Цели и задачи курса.

Теория.

Ознакомление с Программой занятий. Инструкция по технике безопасности.

Устройство Вселенной. История изучения Космоса. Космические программы. Первая программа.

Практика.

Изучение интерфейса Arduino IDE и загрузка первой программы «Hello world» на плату микроконтроллера.

Тема 2. Основы программирования на языке С. Переменные.

Теория.

Ознакомление с основной структурой программ на Arduino. Изучение типов данных и способов выделения памяти. Арифметические операции.

Практика.

Изучение на практике структуру программ на Arduino IDE. Составление простого калькулятора.

Тема 3. Основы программирования на языке С. Ветвление.

Теория.

Изучение возможностей и способов ветвления в языке Си.

Практика.

На практике решение задач, требующих нелинейных действий.

Тема 4. Электротехника. Основы работы с макетной платой. Резисторы. Светодиоды.
Теория.

Основное понятие электричества. Деление тока и напряжения. Принцип работы резистора и светодиода.

Практика.

Составление схем простых мигалок.

Тема 5. Программирование Arduino. Взаимосвязь программирования и электротехники.

Теория.

Применение переменных и ветвление относительно электронных компонентов.

Практика.

Мигание светодиодов по таймеру. Активация различных компонентов в зависимости от условий.

Тема 6. Программирование Arduino. Работа с цифровыми сигналами. Кнопки. Стягивающий и подтягивающий резисторы.

Теория.

Основы схемотехники. Подключение цифровых входных устройств. Применение простых схем для решения дребезга контактов.

Практика.

Создание простого калькулятора с внешним интерфейсом. Фонарик с разными режимами работы.

Тема 7. Проектирование собственной программно-аппаратной системы.

Практика.

Ребята должны сами придумать различное устройство, для решение какой-либо проблемы, тематически или свободно заданной.

Тема 8. Основы программирования на языке СИ. Циклы.

Теория.

Основы работы с циклами. Какие циклы бывают. Какие задачи решают.

Практика.

Применение циклов относительно задач оптимизации кода. Решение задач на тему.

Тема 9. Программирование Arduino. Работа с аналоговыми сигналами. Потенциометры. Фоторезисторы.

Теория.

Основы работы с аналоговыми сигналами. Аналогово-цифровой преобразователь. Потенциометр принцип работы. Фоторезистор принцип работы.

Практика.

Смена яркости светодиода по циклу, в зависимости от уровня освещения.

Тема 10. Программирование Arduino. Работа со звуком. Датчик измерения шума. Пьезопищалка.

Теория.

Что такое звук. Как звук представляется в ЭВМ. Датчик измерения шума, принцип работы, пьезопищалка, принцип работы.

Практика.

Включение/Выключение светодиодов относительно шума. Генерация звуковых сигналов пьезопищалкой. Генерация звуков в зависимости от шума (простая сигнализация).

Тема 11. Основы программирования на языке Си. Массивы. Строки. Функции.

Теория.

Организация массивов. Способы выделения массивов. Как строки Си связаны с массивами. Рефакторинг или выделение процедур в программном коде.

Практика.

Тематические задачи, сортировка.

Тема 12. Программирование Arduino. Взаимодействие через COM-порт. Управление несколькими светодиодами. Декомпозиция на функции.

Теория.

Как осуществляется взаимодействие платы Arduino и персональной ЭВМ.

Практика.

Взаимодействие с платой Arduino с помощью порта COM-порта. Задача на создания пароля для платы.

Тема 13. Проектирование собственной программно-аппаратной системы.

Практика.

Ребята должны сами придумать различное устройство, для решение какой-либо проблемы, тематически или свободно заданной.

Тема 14. Программирование Arduino. Акселерометр. Барометр.

Теория.

Как работают модули акселерометра и барометра. Какие прикладные задачи решают.

Практика.

Создание высотомера. Измерение угла наклона.

Тема 15. Программирование Arduino. SD-карта. Файлы.

Теория.

Как хранятся файлы. Как с ними взаимодействовать: чтение/запись. Принцип работы SD-карты.

Практика.

Создание генератора анекдотов.

Тема 16. Программирование Arduino. Дисплеи. Сервоприводы.

Теория.

Как работают дисплеи. Сегментные, матрицы, LCD. Принцип работы сервопривода. Применение в прикладных задачах.

Практика.

Создание погодной станции с дисплеем. Поворот сервопривод в зависимости от угла поворота потенциометра.

Тема 17. Проектирование собственной программно-аппаратной системы.

Практика.

Ребята должны сами придумать различное устройство, для решение какой-либо проблемы, тематически или свободно заданной.

Тема 18. Проектирование и реализация системы спасения. Пайка схемы.

Теория.

Постановка задачи. Концептуальная модель работы системы. Основы пайки.

Практика.

Самостоятельное проектирование схемы взаимодействия компонентов системы. Программирование и отладка системы. Пайка. Тестирование. Презентация.

Учебно - тематический план 2 года обучения

№	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Цели и задачи курса.	4	2	2	Тест
2.	Истории космонавтики и ракетной техники	8	4	4	Практическая работа
3.	Повторение предыдущего курса.	8	4	4	Практическая работа
4.	Проектирование собственной программно-аппаратной системы.	8	0	8	Индивидуальная проектная деятельность. Презентация проектов
5.	Авиация и ракетно-космическая техника. Космические летательные аппараты	8	4	4	Практическая работа
6.	Основы технического конструирования	8	4	4	Практическая работа
7.	Авиационно-космические системы	12	4	8	Практическая работа
8.	Конструирование в современной промышленности. Система САПР	4	2	2	Опрос
9.	Создание деталей аэрокосмической техники в САПР Autodesk Inventor	20	4	16	Практическая работа
10.	Основы материаловедения	12	6	6	Опрос
11.	Электротехника в аэрокосмических аппаратах	8	4	4	Практическая работа
12.	Применение беспроводной связи. WiFi. Радио модули. Bluetooth.	8	4	4	Практическая работа
13.	Технологические основы космического макетирования и моделирования	8	4	4	Опрос
14.	Проектирование и разработка летающей модели ракеты	16	2	14	Практическая работа Презентация макетов
15.	Итоговое занятие	4	0	4	Защита проектов
	Итого	136	48	88	

Содержание учебно-тематического плана 2 года обучения

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности. Цели и задачи курса.

Теория.

Ознакомление с Программой занятий. Инструкция по технике безопасности.

Устройство Вселенной. История изучения Космоса. Тайны Космоса. Космические телескопы. Космические программы.

Практика.

Проведение тестирования на знание характеристик Вселенной. Дискуссия о направлениях исследований Солнечной системы. Работа с платформой РОСКОСМОСА «Ключ на старт».

Тема 2. Истории космонавтики и ракетной техники.

Теория.

Изобретение дымного пороха, пороховые ракеты. Работы А.Д. Засядько и К.И. Константинова. История изобретения бездымного пороха. Роль работ К.Э. Циолковского в

развитии ракетостроения и космонавтики. С.П. Королев - основоположник практической космонавтики. Разработка баллистических ракет дальнего действия в Советском Союзе. Программа пилотируемых полетов. Спутники серии «Космос». Исследование межпланетного пространства и планет Солнечной системы.

Практика.

Работа с платформой РОСКОСМОСА «Ключ на старт».

Тема 3. Повторение предыдущего курса.

Теория.

Что такое переменные, ветвления, циклы, массивы, строки, функции. Работа с файлами, дисплеями. Основы схемотехники. Подключение светодиодов, резисторов, пьезопищалки и т.д.

Практика.

Решение тематических задач. Составление тематических схем.

Тема 4. Проектирование собственной программно-аппаратной системы.

Практика.

Ребята должны сами придумать различное устройство, для решения какой либо проблемы, тематически или свободно заданной.

Тема 5. Авиация и ракетно-космическая техника. Космические летательные аппараты.

Аэродинамическая схема и принципы полета самолета. Устройство и принципы работы турбореактивного двигателя.

Реактивное движение в природе и технике. Законы Ньютона. Реактивная сила, ее зависимость от различных факторов. Способы создания реактивной силы. Ракетные двигатели, их классификация. Основные элементы конструкции ракетных двигательных установок.

Основы «небесной механики» и управления полетом КЛА. Лунный комплекс ЛЗ космической системы Н-1-ЛЗ. Ракетно-космический комплекс (РКК) «Алмаз». Орбитальная пилотируемая станция (ОПС). Транспортный корабль снабжения (ТКС). Возвращаемый аппарат.

Практика.

Устройство и принципы работы жидкостного ракетного двигателя (ЖРД). Ракета-носитель (РН) «Протон». Ракета-носитель Н-1 для пилотируемых полетов на Луну. Ракета-носитель «Энергия» для выведения на орбиту орбитального корабля «Буран» и для межпланетных полетов. Особенности конструкции ракеты-носителя космического корабля «Восток». Долговременные орбитальные станции «Салют» и «Мир».

Сравнение конструкций автоматических космических кораблей «Восток» и «Союз».

Расчет движения космических тел в их общем гравитационном поле с учётом действия давления, излучения, сопротивления среды, изменения массы и других факторов, изучаемых в рамках небесной механики как астрономической науки.

Тема 6. Основы технического конструирования.

Основные этапы разработки технических устройств. Классификация технических решений (усовершенствование, рационализаторское предложение, изобретение, открытие). Понятие о способах и типах соединений деталей и сборочных единиц в технических устройствах.

Практика.

Составление элементарных технических заданий. Приобретение навыков работы с измерительными инструментами.

Тема 7. Авиационно-космические системы.

Теория.

Многоразовая космическая система (МКС) «Энергия-Буран». Назначение, состав и основные характеристики МКС «Энергия-Буран». Многоорбитальный корабль (ОК) «Буран».

Многоцелевая авиационно-космическая система «МАКС» (проект). Авиационно-космическая система (АКС) «Спираль». Многоцелевая авиационно-космическая система (МАКС) с использованием тяжелого самолета АН-225 «Мрия». МАКС с использованием сверхтяжелого самолета «Молния-1000» («Геракл»). Многоорбитальный ускоритель «Байкал» для первых ступеней РН «Ангара» (проект).

Практика.

Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем

Парашюты для моделей ракет. Термозащита.

Реактивные двигатели. Ракетный двигатель твердого топлива для моделей ракет

Метеорология. Необходимые метеорологические условия полета моделей ракет

Наземное оборудование для запуска моделей ракет

Бортовая и наземная пиротехника

Тема 8. Конструирование в современной промышленности. Система САПР

Теория.

CAD/CAM-системы как основы современного производства. Технологии SAE. Обзор существующих систем инженерного проектирования.

Принципы создания трехмерных объектов в инженерной графике. Принципы моделирования. Знакомство с интерфейсом САПР Autodesk Inventor.

Практика.

Выполнение первых несложных заданий по проектированию деталей и созданию чертежей.

Тема 9. Создание деталей аэрокосмической техники в САПР Autodesk Inventor

Теория.

Создание плоского чертежа, простейшей трехмерной детали, сложной трехмерной детали. Сборка. Моделирование.

Практика.

Практикум. Создание сложной детали по эскизу.

Тема 10. Основы материаловедения

Теория.

Характеристики материалов, применяемых в космическом макетировании и моделировании. Методы их получения. Особенности эксплуатации материалов, применяемых в космонавтике и ракетной технике. Перспективы развития космического материаловедения.

Практика.

Анализ механических и физико-химических характеристик различных материалов, применяемых в космическом макетировании и моделировании.

Тема 11. Электротехника в аэрокосмических аппаратах

Теория.

Система электропитания космического аппарата.

Практика.

Создание бортовых и наземных электромеханических и пиротехнических исполнительных устройств.

Тема 12. Применение беспроводной связи. WiFi. Радио модули. Bluetooth.

Теория.

Понятие радиосвязи. WiFi, Bluetooth модули. Назначение, конструкция, способы подключения.

Практика.

Разработка блок-схем микроконтроллерных устройств для космической техники. Подключение модулей к плате Arduino и установка соединения.

Тема 13. Технологические основы космического макетирования и моделирования.

Теория.

Методы гальванопластики в макетировании. Клеи и клеящие соединения. Лакокрасочные покрытия и методы их нанесения. Изучение механических характеристик клеящих соединений на эпоксидной основе в зависимости от температуры отверждения. Анализ опыта работы в области технологии космического макетирования и моделирования.

Практика.

Изготовление элементов конструкций методом гальванопластики. Изготовление головных обтекателей для моделей ракет из пенопласта различными способами.

Тема 14. Проектирование летающей модели ракеты.

Теория.

Основы методики расчета энергопотребления космического аппарата, понятие режима энергопотребления. Расчет надежности и массы системы электропитания, включая бортовую кабельную сеть. Способы повышения надежности системы и снижения ее массы.

Практика.

Изготовление деталей и корпуса. Монтаж в корпус блока системы спасения. Испытания срабатывания бортовой автоматики. Летно-конструкторские испытания.

Проектирование и расчет бортовой электрической системы модели ракеты и спутника.

Тема 15. Итоговое занятие

Практика.

Подведение итогов работы за учебный год. Презентация моделей, проектов. Экскурсия в НПЦ «Полнос».

1.4. Планируемые результаты

Освоение данной программы обеспечивает достижение следующих результатов:

Название предметной области	Группа задач	Планируемый результат
Основы космической инженерии. Программирование. 1 год обучения.	Обучающие /предметные	В результате освоения программы 1 года обучения обучающиеся будут знать: <ul style="list-style-type: none">– основы космической инженерии и навигации;– особенности функционирования техники в космическом пространстве;– орбитальное движение;– о видах космической техники и их особенностях;– о современном состоянии освоении космоса, космических миссиях и экспериментах;– о профессиях, связанных с космонавтикой;– основы программирования на языке СИ. уметь: <ul style="list-style-type: none">– наблюдать, исследовать, описывать и характеризовать факты и события космонавтики;

		– программировать устройства на Arduino .
	Развивающие /метапредметные	– овладеют навыками самостоятельного приобретения новых знаний; – приобретут навык решения творческих заданий. – овладеют навыками работы в группе, в команде; – выполнять правила технической безопасности при работе с инструментами и электротехническими приборами.
	Воспитательные /личностные	– осознанное выполнение правил поведения в различных образовательных ситуациях, публичных выступлениях; – адекватная самооценка в рамках профиля деятельности; – стремление к совершенствованию результатов в выбранном профиле деятельности; – следование общепринятым правилам и нормам поведения; – конструктивное взаимодействие с другими обучающимися в объединении и взрослыми; - осознанный интерес к профилю деятельности;
Основы космической инженерии. Моделирование. 2 год обучения.	Обучающие /предметные	В результате освоения программы 2 года обучения обучающиеся будут знать: – основы проектирования электронных устройств; – самостоятельно конструировать и моделировать объемные детали моделей в САПР Autodesk Inventor; – современные открытия и изобретения в области ракетной техники; – понятия о теории полета моделей ракет; уметь: – самостоятельно изготавливать простейшие модели ракет; – выстраивать процесс изготовления конструкций по правилам логики и целесообразности;
	Развивающие /метапредметные	– развит познавательный интерес к конструированию и моделированию ракетно - космической техники; – развиты творческие способности и изобретательность обучающихся, их логическое, абстрактное, техническое и креативное мышление; – развито умение излагать мысли в четкой логической последовательности; – умеют оформлять проекты для защиты; – выполняют правила технической безопасности при работе с инструментами и электротехническими приборами.
	Воспитательные /личностные	– уважение к точным наукам, стремление к дальнейшему обучению по профилю деятельности; – чувство патриотизма и гражданственности на примере Российской авиации и космонавтики; – самостоятельность и настойчивость в решении инженерно-технических задач в процессе технического моделирования ракетно-космической техники и космических систем; – эколого-гуманистическое отношение к космосу как ресурсу и сфере научно-технического прогресса человечества.

РАЗДЕЛ № 2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

2.1. Календарный учебный график

Программа каждого года обучения рассчитана на 34 учебные недели. Реализуется в период с сентября по май. Конкретные сроки начала и окончания учебного года определяются в соответствии с календарным учебным графиком МАОУ ДО ДТДИМ на текущий учебный год. Сроки и продолжительность каникул устанавливается приказом Департамента образования администрации г.Томска. Календарный учебный график является обязательным приложением к дополнительной общеобразовательной программе и составляется для каждой группы (ФЗ, ст. 2, п. 92; ст. 47, п. 5) Приложение №1.

Учебный период	Количество учебных недель	Дата начала учебного периода	Каникулы	
			Продолжительность	Организация деятельности по отдельному расписанию и плану
1 полугодие	15,5 недель	6 сентября	С 23.12 по 09.01	С 23.12 по 09.01 января участие в организации новогодних мероприятий
2 полугодие	18,5 недель	10 января	С 21.05 по 03.09	Работа лагерей с дневным пребыванием детей и загородных детских оздоровительно-образовательных лагерей. Подготовка и участие в конкурсах, выставках, соревнованиях.

Продолжительность учебного года - с 06.09.23 по 20.05.24 - 34 учебные недели

2.2. Формы аттестации

В программе предусматриваются следующие виды диагностики:

Вид контроля	Задачи	Временной период	Способы диагностики	Формы фиксации результатов
Входной	Диагностика уровня мотивации к занятиям, первоначальный уровень знаний, мотивация к совместной познавательной деятельности	сентябрь – октябрь	Беседа, наблюдение, выполнение специальных диагностических заданий: ребусы, викторины, анкета	Диагностическая карта
Текущий	Оценивание промежуточных результатов освоения обучающимися образовательной программы. Определение уровня освоения	В течение учебного года	Опрос, диагностические задания.	Учебный журнал

	обучающимися раздела (темы) образовательной программы для перехода к изучению нового раздела учебного материала.			
Промежуточный	Оценка уровня теоретической и практической подготовки обучающихся, заявленных в образовательной программе.	Один раз в полугодие: по итогам первого полугодия и учебного года (промежуточная аттестация) (декабрь, апрель)	Практические работы	Учебный журнал, диагностические карты, списки на зачисление по итогам учебного года

Оценочные материалы

Для оценки качества реализации образовательной программы педагогом используются следующие формы контроля и способы проверки:

Наименование темы	Форма контроля	Сроки контроля	Какие знания и умения проверяются
Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем	Беседа	В начале изучения курса	Имеющиеся знания и умения, практические навыки
Парашюты для моделей ракет. Термозащита	Практическая работа	В конце изучения темы	Умение подбирать материал для работы, приёмы работы, умение правильно складывать парашют
Наземное оборудование для запуска моделей ракет	Практическая работа Соревнования	Во время изучения темы	Качество и аккуратность выполнения работ, умение самостоятельно изготавливать оборудование для запуска МР
Запуск моделей ракет	Соревнования	В конце изучения темы	Знание правил безопасности, спортивные навыки
Аэродинамика малых скоростей тел вращения	Фронтальная беседа	В течение изучения темы	Основные понятия аэродинамики
Методика расчета времени полета моделей ракет	Практическая работа	В конце изучения темы	Умения проектировать модели ракет, парашют; навыки запуска моделей ракет
Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет категорий S-1, S-2	Практическая работа	Во время изучения темы	Умения рассчитать время на лентах, изготовить систему выброса парашюта, математически обработать результат
Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней	Опрос, практическая работа	В конце изучения темы	Тип, виды наземного оборудования, знание правил безопасности
Подготовка и проведение соревнований	Соревнования	В конце изучения темы	Режим дня при проведении соревнований, необходимое оборудование, умение анализировать запуски моделей ракет

Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов	Беседа	В начале изучения курса	Умения выполнить чертеж моделей ракет, знание специфики материалов
Конструктивные особенности моделей ракетопланов. Методика расчетов	Практическая работа	В конце изучения темы	Умения выполнить расчет, произвести замеры параметров траекторий полета
Аэродинамика различных профилей крыла	Практическая работа Соревнования	Во время изучения темы	Теоретические знания по теме, практические навыки запуска

Характеристика уровней оценки образовательных результатов.

Высокий (отлично)	знания полные, прочные, систематизированы по всем разделам; к практическим работам виден индивидуальный подход; работают самостоятельно; активно участвуют в проектной работе
Средний (хорошо)	знание по всем разделам программы, умения и навыки сформированы; самостоятельно выполняют практические работы, в которых применяются исследование и эксперименты
Низкий (удовлетворительно)	знания поверхностные, неполные; практические работы выполняются с помощью педагога и по образцу

Формы подведения итогов реализации программы.

Достижения обучающихся (грамоты, дипломы за победы и участие в конкурсах) фиксируются в портфолио в личных кабинетах на официальном сайте МАОУ ДО ДТДиМ. По итогам освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы предусмотрена выдача свидетельства о дополнительном образовании. Кроме того, обучающийся имеет возможность заявить участие в конкурсе на получение Стипендии ректора ТУСУР.

2.3. Условия реализации программы

Для организации образовательного процесса необходимы следующие материально-технические условия:

Материалы:

1. Древесина: рейки, пластины, бруски различного сечения из сосны, липы, бальзы, граба; фанера строительная толщиной 3; 4; 6; 8; 10; 12 мм; авиационная древесина толщиной 1; 1,5; 2 мм.
2. Пенопласт: строительный 50 мм, потолочные панели 3-4 мм.
3. Картон цветной, бумага цветная, бумага папиросная, микалентная.
4. Пленка: лавсановая пленка, термопленка разных цветов.
5. Металлы: листовая жесть 0,3 мм; дюралюминий 1; 1,5; 2 мм; свинец; проволока ОВС диаметр 0,3; 0,8; 1; 1,5; 2; 2,5; 3 мм.
6. Клеи: ПВА, «Монолит», БФ, эпоксидная смола.
7. Краски: DULUX разных цветов, растворитель.

Специальное оборудование:

1. Двигатели ракетомодельные.
2. Радиоаппаратура для ракетопланов.
3. Интерактивная панель с мобильной стойкой.
4. Компьютеры.
5. Электромотор, тип 1.
6. Набор для конструирования моделей летательных аппаратов.
7. Набор для конструирования моделей космических летательных аппаратов.

8. Комплект для реализации инженерных проектов с использованием робототехнических технологий.
9. Радиоуправляемый планер для обучения навыкам пилотирования перед запусками собранной модели.
10. Набор для работы с платформой Arduino.
11. Комплект расходных материалов для 3D-принтеров.
12. Комплект оборудования для аэромоделирования.

Инструменты:

1. Ножи, стамески.
2. Лобзики с пилками, пила по дереву, пила по металлу.
3. Рубанок большой, рубанок маленький.
4. Молотки: большой, средний, маленький.
5. Напильники: плоский, квадратный, полукруглый, круглый, трехгранный; набор надфилей.
6. Дрель (коловорот), ручные тиски, набор свёрл 0,8-10 мм.
7. Линейки, карандаши, ластик.
8. Пассатижи, круглогубцы, длинногубцы, бокорезы, тиски, прищепки.
9. Наждачная бумага разной зернистости.
10. Отвёртки: плоские, крестообразные.
11. Штангенциркуль, микрометр.
12. Паяльник с паяльными принадлежностями.
13. Утюг.

Станочное оборудование и приспособления:

1. Циркулярная пила, сверлильный станок, точило, токарный станок.
2. Компрессор с краскопультом (аэрограф).
3. Терморезак.
4. 3D принтер.
5. Лазерный станок.

Кадровое обеспечение:

Программа «Основы космической инженерии» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

Информационное обеспечение:

В программе используются материалы платформы РОСКОСМОСА «Ключ на старт» - <https://www.space4kids.ru>

Платформы НТИ - [https://do.kruzhok.org/index.php?title=Космическая инженерия](https://do.kruzhok.org/index.php?title=Космическая_инженерия)
 Медиатека, техническая литература, книги об истории космонавтики и жизни выдающихся представителей космической отрасли, проспекты по вузам и предприятиям космической направленности.

Литературы для педагога, детей и родителей, интернет ресурсы представлены в разделе программы «Список литературы».

Методическое обеспечение:

Детские энциклопедии о космосе.

Электронные образовательные ресурсы в сети Интернет.

Специальные компьютерные программы САПР, включая 3D прототипирование, создание 3D моделей, черчение.

Программное обеспечение для 3D-моделирования. Arduino IDE. EasyEDA.

Для проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием систем дистанционного обучения по каждой учебной теме разработаны информационные материалы, кейсы, инструкции, памятки по выполнению обучающимися практических заданий.

Практическая работа в течение всего курса состоит из следующих основных этапов:

1. Изготовление чертежей, 3D – модели, шаблонов, приспособлений.
2. Подбор инструментов и оборудования.
3. Заготовка и первоначальная обработка материалов.
4. Изготовление моделей по индивидуальным планам.
5. Отделка моделей.
6. Проектирование электронных устройств.
7. Программирование.
8. Регулировка и пробные запуски.
9. Устранение выявленных недостатков.
10. Презентация моделей.

Формы организации учебного занятия:

- коллективная;
- индивидуальная;

Используются следующие **образовательные технологии:**

- информационно-коммуникативные;
- индивидуализации обучения;
- формирования критического мышления;
- проектной деятельности;
- проблемного обучения;
- здоровьесберегающие;
- игровые;
- группового обучения;
- коллективного взаимообучения;
- программированного обучения;
- развивающего обучения;
- исследовательской деятельности;
- коллективной творческой деятельности

Виды учебных занятий:

- беседа;
- экскурсия;
- проблемное занятие;
- конференция;
- мультимедиа;
- решение практических задач;
- конкурсы и др.

Алгоритм учебного занятия

Этапы	Действия	Время
Организационный	Организация начала занятия, создание психологического настроения на деятельность и активизация внимания	5 мин
Основной	Усвоение новых знаний и способов действия	30 мин
Рефлексия	Самооценка детьми своей работоспособности, психологического состояния, причин некачественной работы, результативности работы, содержания и полезности учебной работы	5 мин

2.4. Список литературы

Для педагога:

2. Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра 2007 г. №4, 5.
3. Авилов М.Н. Модели ракет. - М., ДОСААФ.1998
4. Алексеев А. П., Богатырев А. Н., Серенко В. А. Робототехника. – М.: Просвещение, 2013.
5. Алемасов В.Е., Дрегаллин А.Ф., Тишин А.П. Теория ракетных двигателей. – М.: Машиностроение, 1980.
6. Бердышев С., «Законы космоса». М., РИПОЛ КЛАССИК, 2002.
7. Береговой Г.Т. Космос - землянам. - М., 1983
8. Блум Дж. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 334 с.
9. Борисов В.Г. Практикум начинающего радиолюбителя. – М.: ДОСААФ, 1983-1984.
10. Букш Е.Л. «Основы ракетного моделизма», Москва Издательство ДОСААФ СССР 1972 г.
11. Бурдаков В.П., Данилов Ю.И. Ракеты будущего. – М.: Энергоатомиздат, 1991.
12. Ванке В.А., Лесков Л.В., Лукьянов А.В. Космические энергосистемы. – М.: Машиностроение, 1990.
13. Варваров В.А. Популярная космонавтика. – М., 1991
14. Варламов Р.Г. Мастерская радиолюбителя. – М.: Радио и связь, 1983.
15. Глушко В.П. «Космонавтика» (Энциклопедия), Москва Советская Энциклопедия 1985 г.
16. Горский В.А., Кротов И.В. Ракетное моделирование. - М., 1993
17. Дорожкин Н.Я. «Космос», ООО «Издательство Астрель», 2004
18. Елагин Н.А, Ростов А.В. Конструкции и технологии в помощь любителям электроники. – М.: СОЛОН- ПРЕСС, 2001 г.
19. Журналы: "Моделист-конструктор ", " Юный техник ", 2000-2010
20. Иванов Б.С. В помощь радиокружку (МРБ 1107). – М.: Энергия, 1982. — 128 с.
21. Исаченко И.И. Космос и экономика. – М.: мысль, 1979.
22. Кашкаров А.П. Электронные самоделки. – СПб: БХВ-Петербург, 2007.
23. Колесников Ю.В., Глазков Ю.Н. На орбите космический корабль. – М., 1980
24. Космонавтика: Энциклопедия /Под ред. В.П. Глушко /. – М., Машиностроение, 1985
25. Кротов И.В. Модели ракет: Проектирование. - М.: ДОСААФ, 1979
26. Марленский А.Д. Основы космонавтики. - М., 1985
27. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 288 с
28. Пестриков В.М. Энциклопедия радиолюбителя – СПб: Наука и техника, 2007.
29. Петин В. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. - СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 432 с.
30. Петин В.А Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 464 с.
31. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino. – СПб.: ДМК Пресс, 2017. – 152 с.
32. Плотников В.В. Аппаратура радиоуправления моделями. – М.: Энергия, 1980.
33. Рожков В.С. «Спортивные модели ракет» М. ДОСААФ. 1984 г.
34. Саган К. «Космос», С-Петербург, ЗАО ТИД Амфора, 2004.
35. Саймон Монк Программируем Arduino. – СПб.: Питер, 2017. – 252 с.
36. Сборник под ред. Фортегськю П., Старка Дж, и др. Разработка систем космических аппаратов. Пер. с англ. – М.: Альпина Паблшер, 2015.
37. Сворень Р.А. Электроника шаг за шагом. – Детская литература, 1979
38. Сидоренко В. И. Введение в авиационную, ракетную, космическую и аэрокосмическую технику. – М.: ООО «Моби Март», 2016 – 176 с.

39. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
40. Справочник радиолюбителя-конструктора. – М.: Радио и связь, 1983.
41. Стасенко А.Л. Физика полета. – М., Наука, 1988 — 144 с.
42. Феодосьев В.И. Основы техники ракетного полета. – М.: Наука, 1981. Шиловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. – М.: Наука, 1976.

Для детей и родителей:

1. Арлазоров М.С., Конструкторы. – М.: Просвещение, 1989
2. Журналы: «Моделист-конструктор», «Юный техник», «Крылья Родины», «Модельер», 2000-2010
3. С.П.Пантюхин, Воздушные змеи. – М., 1985
4. Алексеев В.А., Еременко А.А., Ткачев А.В. Космическое содружество. – М.: Машиностроение, 1986.
5. Бубнов И.Н., Каманин Л.Н. Обитаемые космические станции. – М.: ВИМО СССР, 1964
6. Бялко А.В. Наша планета - Земля. – М.: Наука. 1989.
7. Гильберг Л.А. От самолета к орбитальному комплексу. – М.: Просвещение, 1992.
8. Глазков Ю.Н. Земля над нами. – М.: Машиностроение, 1986.
9. Кротов И.В. Модели ракет. Проектирование. – М.: ДОСААФ, 1979.
10. Левантовский В.И. Механика космического полёта в элементарном изложении, 3-е изд. / В.И. Левантовский. – М.: Наука, 1980.
11. Максимов А.И. Космическая одиссея. – Н.: Наука. 1991.

Интернет-ресурсы:

1. Блог космонавтов МКС [Электронный ресурс] // Сайт Госкорпорации «Роскосмос». URL: <http://www.roscosmos.ru/26004/1/> (Дата обращения: 04.05.2023).
2. Новости космоса, астрономии и космонавтики [Электронный ресурс] // Сайт AstroNews. URL: <http://www.astronews.ru/> (Дата обращения: 10.04.2023).
3. Videоканал AstroNewsRUS [Электронный ресурс] // Сайт YouTube. URL: <https://www.youtube.com/c/AstroNewsRUS/featured> (Дата обращения: 10.04.2023).
4. Журнал «Аэрокосмическое обозрение» [Электронный ресурс] // Сайт Журналы онлайн. URL: <http://jurnali-online.ru/aerokosmicheskoe-obozrenie> (Дата обращения: 10.04.2023).
5. Оптические телескопы [Электронный ресурс] // Сайт «Университет без границ» Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. URL: <https://distant.msu.ru/mod/page/view.php?id=13225> (Дата обращения: 24.04.2023).
6. «Звёздный мир» Воронцов-Вельяминов Б.А. [Электронный ресурс] // Сайт «Кабинет - материалы по астрономии». URL: <http://astro-cabinet.ru/library/vvzm/zvezdny-mir.htm> (Дата обращения: 24.06.2023).
7. «Удивительная гравитация» Брагинский В.Б., Полнарев А.Г. [Электронный ресурс] // Интернет библиотека МЦНМО. URL: <http://ilib.mccme.ru/djvu/bib-kvant/gravitatsia.htm> (Дата обращения: 24.04.2023).
8. «Физика полета» Стасенко А.Л. [Электронный ресурс] // Библиотека сайта «Театр занимательной науки». URL: <http://t-z-n.ru/preokean/docs/stasenko.pdf> (Дата обращения: 24.04.2023).
9. Книжная полка лаборатории радиоэлектроники и кибернетики. [Электронный ресурс] Сайт ЮМК (юный моделист – конструктор). URL: http://www.jmk-project.narod.ru/radio_lit.htm (Дата обращения: 24.01.2023).
10. Энциклопедия «Космонавтика» [Электронный ресурс] // Сайт Железнякова А. Б. URL: <http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia> (Дата обращения: 24.01.2023).
11. Журнал «Русский космос» [Электронный ресурс] Сайт Госкорпорации «Роскосмос». // URL: <https://www.roscosmos.ru/25767/> (Дата обращения: 24.05.2023).

Календарный учебный график

№ п/п	Учебный период	Количество учебных недель	Дата начала учебного периода	Продолжительность каникул	Летний период

Продолжительность учебного года – с .09.20 по .05.20 – 34 учебные недели.

Организация работы с обучающимися в летний период осуществляется на основе отдельно разработанной программы летней смены.

Приложение №2
Рабочая программа воспитания.
Календарный план воспитательной работы.

1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания

В соответствии с законодательством Российской Федерации общей целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачи воспитания детей заключаются:

- в усвоении и принятии ими знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций российского общества;
- приобретении социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний.

Основные целевые ориентиры воспитания в соответствии с технической направленностью программы и приоритетами, заданными «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»:

- воспитание и формирование интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли, интереса к личностям конструкторов, организаторов производства;
- понимание значения техники в жизни российского общества и ценности участия в техническом творчестве;
- формирование отношения к влиянию технических процессов на природу; отношения к угрозам технического прогресса, к проблемам связей технологического развития России и своего региона;
- воспитание уважения к достижениям в технике своих земляков; воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов; опыта участия в технических проектах и их оценки.

Формы и методы воспитания.

Решение задач создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий.

Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является организация их взаимодействий в группе, входе работы над проектами, подготовке к участию в соревнованиях.

Получение информации об открытиях, изобретениях, достижениях в науке, об исторических событиях, связанных с освоением космоса, изучение биографий конструкторов, инженеров, космонавтов - источник формирования у детей сферы интересов, этических установок, личностных позиций и норм поведения. Важно, чтобы дети не только получали эти сведения от педагога, но и сами осуществляли работу с информацией: поиск, сбор, обработку, обмен и т. д.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания:

- метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение);
- метод положительного примера;
- методы одобрения и осуждения;

- методы стимулирования и поощрения;
- метод переключения в деятельности;
- методы самовоспитания, самоконтроля и самооценки детей;
- методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Самоанализ и самооценка обучающихся по итогам деятельности, отзывы родителей (законных представителей) и других участников образовательных событий и мероприятий также дают возможность для выявления и анализа наиболее значимых результатов воспитания детей.

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонализированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся.

Календарный план воспитательной работы на 2023-2024 учебный год

Модуль «Учебное занятие»			
Месяц/дата	Название мероприятия, форма	Уровень	Ответственный
сентябрь декабрь	Проведение инструктажей по ТБ, ПБ, ПДД, антитеррористической безопасности	На уровне детского объединения	Бондаренко А.С.
в соответствии с Положениями	Участие в конкурсных мероприятиях по профилю программы	На уровне детского объединения	Бондаренко А.С.
декабрь апрель	Проектная деятельность	На уровне детского объединения	Бондаренко А.С.
по плану мероприятий ДДТИМ	Участие в мероприятиях ДТДиМ	На уровне детского объединения	Бондаренко А.С.
Модуль «Воспитание в детском объединении»			
в течение года	Государственные федеральные и региональные праздники, местные праздники, исторические события, юбилеи выдающихся людей,	На уровне детского объединения	Бондаренко А.С.
по календарю	Дни воинской славы и памятные даты России	На уровне детского объединения	Бондаренко А.С.
по календарю	Памятные дни и события в области космонавтики	На уровне детского объединения	Бондаренко А.С.
Модуль «Взаимодействие с родителями»			
Месяц/дата	Название мероприятия, форма	Уровень	Ответственный

сентябрь, май	Родительское собрание Анкетирование Индивидуальные беседы с родителями	На уровне детского объединения	Бондаренко А.С.
постоянно в течение года	Информирование родителей о результатах учебной деятельности, успешности детей	На уровне детского объединения	Бондаренко А.С.
Модуль «Профессиональное самоопределение»			
ноябрь	Экскурсия на предприятие	На уровне детского объединения	Бондаренко А.С.
в течение года	Тематические выставки о космосе, ракетостроении, космонавтах	На уровне детского объединения	Бондаренко А.С.
по согласованию	Встречи с представителями профессий по профилю объединения	На уровне детского объединения	Бондаренко А.С.