

Автономная некоммерческая организация  
«Красноярский детский технопарк «Кванториум»

РЕКОМЕНДОВАНО  
методическим советом

протокол № 4  
от «30» мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
Кениг С.Р.

приказ № 25  
от «30» мая 2019 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

«Основы космонавтики»  
(заочная)

Срок реализации:  
18 недель  
Возраст детей:  
12-18 лет  
Составитель программы:  
Сюсина В.А.

г. Красноярск, 2019

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы космонавтики» (далее - программа) имеет техническую направленность, ознакомительный уровень и ориентирована на обучающихся 11-18 лет.

Программа рассчитана 36 часов из расчета 2 часа в неделю.

### 1.1 Актуальность

Актуальность данной программы обусловлена тем, что позволяет в кратчайшие сроки привить интерес к космонавтике, а также в простой форме объяснить, чем занимается данная наука и дать базовые знания в этой сфере.

В процессе освоения программы обучающийся получает различного рода задания, связанные с космонавтикой.

В программе рассматриваются различные области космонавтики и физики, позволяющие заинтересовать инженерной отраслью в целом.

Знания и умения, приобретенные в результате освоения программы, являются необходимыми для продолжения обучения.

По окончании курса обучающийся освоит основы космонавтики и приобретет знания в данной отрасли.

### 1.3 Цель

Сформировать у детей и подростков 11-18 лет основы космонавтики и заинтересовать дальнейшим изучением данной отрасли.

### 1.4 Задачи

Сформировать знания в области реактивного движения, реактивной тяги и т.д

Сформировать знания в области ракетных двигателей, типов, форм, и принципов действия.

Сформировать знания в области небесной механики, законов Кеплера и т.д

Сформировать знания в области спутников и спутникостроения в целом.

Сформировать знания в области автоматических межпланетных станций, а также путей доставки данных станций к месту назначения.

Сформировать знания в области электропитания спутников и станций, разбор солнечных панелей и РИТЭГ.

Сформировать знания в области навигации космических аппаратов, а также ориентации данных аппаратов, датчики и устройства, позволяющие определять и менять ориентацию полета космического аппарата.

Сформировать базовые знания, связанные с управлением полетов в воздушном и безвоздушном полете.

Сформировать знания о теплообмене в космическом пространстве.

Сформировать знания о связи с космическими аппаратами, спутниками, станциями, автоматическими межпланетными станциями. Связь с Земли и до спутника и обратно, задержки.

Воспитывать у обучающихся интерес к космонавтике, физике.

### 1.5 Требования к обучающимся

Программа «Основы космонавтики» рассчитана на обучающихся 11-18 лет.

Количество обучающихся в группе 10 - 12 человек.

Набор на Программу осуществляется в соответствии с Положением о наборе в АНО «Красноярский детский технопарк «Кванториум».

### 1.6 Срок и режим реализации программы

Объем учебной нагрузки - 36 учебных часа. Режим реализации программы – 1 раз в неделю по 2 академических часа.

### 1.7 Формы организации учебных занятий

Учебные занятия проходят по заочной форме обучения с применением дистанционных образовательных технологий Google Класс. Учебные темы доступны для обучающихся в соответствии с учебным графиком. Объем учебной нагрузки - 36 академических часов в год.

Обучение по программе определяется как самостоятельная учебная деятельность с использованием дистанционных образовательных технологий, при этом взаимодействие с обучающимися производится в образовательном процессе в следующих режимах:

online, используя средства коммуникации и одновременно взаимодействуя друг с другом;

offline, когда обучающийся выполняет какую-либо самостоятельную работу, а педагог оценивает правильность ее выполнения и дает рекомендации.

Занятия проводятся в форме электронных лекций, вебинар, консультаций (индивидуальные и групповые), самоконтроля и контроля (контрольная работа, тестирование, написание рефератов).

Все задания программы выполняются с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

### 1.8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРОВЕРКИ

Программа предусматривает проведение итоговой и промежуточной аттестации обучающихся. Форма, порядок и периодичность аттестации обучающихся определяются учебно-тематическим планом. Способы отслеживания результатов, параметры и критерии оценивания результатов освоения содержания определены в описании программы.

Контроль качества усвоения программы осуществляется в форме выполнения тестов, контрольных работ.

### **Предметные.**

**Знания:** Знания основ космонавтики, теплообмена и небесной механики, законов Кеплера.

### **Метапредметные результаты:**

способность обучающегося принимать и сохранять учебную цель и задачи;

умение планировать собственную деятельность в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;

умение оценивать свои действия;

умение корректировать свои действия на основе полученной оценки;

анализировать характер ошибок и исправлять их;

способность к самостоятельности в обучении;

умение осуществлять информационный поиск.

### **Диагностика уровня достижений обучающихся**

Тесты и контрольные работы

### **Планируемыми результатами программы.**

По истечению данного курса учащийся будет ознакомлен с космонавтикой как с наукой, будут сформированы базовые знания в области космонавтики и космических аппаратов, небесной механики, теплообмену в космосе.

## **1.9. ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Итоговый контроль освоения программы осуществляется через тестирование.

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема занятий	Количество часов	
		Теория	Практика
1	Презентация программы. Ответы на вопросы. Набор группы	1	
2	Реактивное движение	2	2
3	Ракетные двигатели	2	2
4	Небесная механика	3	2
5	Спутники	2	1
6	Автоматические межпланетные станции	2	2
7	Электроэнергия в космосе	2	1
8	Навигация (ориентирование) в космосе	1	1
9	Управление полётом в атмосфере и в безвоздушном пространстве	1	2
10	Тепло и холод в космосе	2	1
11	Связь с космическими аппаратами	2	1
12.	Итоговая аттестация		1
<b>Всего: 36</b>		<b>20</b>	<b>16</b>

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Презентация программы. Ответы на вопросы. Набор группы. (1 час)

2. Реактивное движение (4 часа)

Теория реактивного движения и реактивной тяги. Практические задания по теме реактивное движение. Самостоятельно найти определения «движение» (механическое), «импульс» (количество движения), «реактивная тяга». Самостоятельно найти описание эксперимента, в котором демонстрируется реактивное движение. Провести эксперимент, описать результаты.

В ходе выполнения задания необходимо использовать открытые источники.

Обязательно указать источник, из которого получена информация. Вебинар.

3. Ракетные двигатели (4 часа)

Теория ракетных двигателей, виды и типы ракетных двигателей, использование ракетных двигателей. Практическое занятие по теме ракетные двигатели. Самостоятельно найти классификацию ракетных двигателей, описать характерные особенности различных типов. Привести примеры – в каких ракетах (космических аппаратах) используются различные двигатели.

В ходе выполнения задания необходимо использовать открытые источники. Обязательно указать источник, из которого получена информация. Вебинар.

#### 4. Небесная механика (5 часов)

Теория небесной механики, законы Кеплера. Решение практических заданий (кейсов) по небесной механике связанные с космическими скоростями. Самостоятельно найти законы небесной механики. Законы Ньютона. Законы Кеплера. Найти рисунки/схемы, иллюстрирующие эти законы.

В ходе выполнения задания необходимо использовать открытые источники. Обязательно указать источник, из которого получена информация. Вебинар.

#### 5. Спутники (3 часа)

Теория спутников и спутникостроения основные компоненты спутника и основная полезная нагрузка спутника. Практические занятия по теме спутники. Механика движения спутников на орбите Земли. Разница между полярной и экваториальной орбитой. Как указать координаты спутника и параметры орбиты? Либо: Реферат о любом спутнике, приборе, установленном на спутнике, системе/подсистеме спутника. Из открытых источников, не копирование, а, как минимум компиляция из нескольких разных источников. Вебинар.

#### 6. Автоматические межпланетные станции (4 часа).

Теория: история автоматических межпланетных станций, назначение данных станций. Практические задания по теме автоматические межпланетные станция, тестирование. Отличия АМС от ИСЗ. Реферат о любой АМС. Вебинар.

## 7. Электроэнергия в космосе (3 часа)

Теория солнечных панелей и РИТЭГ. Выбор источника питания для спутника. Практическое занятие по теме электроэнергия в космосе. Солнечные батареи. Как происходит преобразование солнечного света в электрическую энергию? Почему именно солнечные батареи выбрали для снабжения энергией для большинства ИСЗ? Почему иногда от солнечных батарей отказываются? Какие есть альтернативы солнечным батареям? Вебинар.

## 8. Навигация в космосе (3 часа)

Теория навигации в космическом пространстве, датчики скорости, датчики положения. Методы изменения направления движения. Практическое занятие по теме навигации в космическом пространстве. Что такое навигация? Почему так важна информация о местонахождении объектов в пространстве? Какие ориентиры есть в космосе? Как ориентируется космический аппарат? Вебинар.

## 9. Управление аппаратом в воздушном и безвоздушном пространстве (3 часа)

Теория управления аппаратом, стабилизаторы, маневровые двигатели. Практическое занятие по теме управления аппаратом. Управление (ориентация) в воздушном и безвоздушном пространстве. Как происходит управление полётом (направлением полёта) у воздушного шара, дирижабля, самолёта, вертолётa? Самостоятельно изучите способы управления движением самолёта, изготовьте модель из подручных материалов, проведите эксперименты, опишите результаты. В чём принципиальное отличие между атмосферными аппаратами и космическими аппаратами?

Какие способы применяются при необходимости изменить ориентацию КА?  
Вебинар.

#### 10. Тепло и холод в космосе (3 часа)

Теория нагрева и охлаждения аппаратов в космической среде. Методы обогрева, и охлаждения космических аппаратов. Практическое занятие по теме тепло и холод в космосе. Перечислите три способа передачи тепла, приведите примеры из повседневной жизни. Проведите эксперименты (по каждому из трёх способов), опишите результаты. Вебинар.

#### 11. Связь с космическими аппаратами (3 часа)

Теория связи с космическими аппаратами, виды связи, виды антенн. Практическое занятие по теме связи с космическими аппаратами тестирование. В чем состоит особенность параболической антенны? В чем состоит сложность установления радиосвязи с КА? Разработайте и проведите эксперимент, демонстрирующий связь КА с наземной станцией/другим КА. Вебинар.

#### 12. Итоговый контроль – тестирование.

### Список использованной литературы

1. «Космонавтика», энциклопедия под редакцией В.П. Глушко.
2. «Мировая пилотируемая космонавтика», энциклопедия под редакцией Ю. М. Батурина.
3. «Ракетные двигатели» Гильзин К.А.
4. Аксенов Е.П. Теория движения искусственных спутников земли.
5. Ютюб канал Наука 2,0, NASA.