



ГАУ ДО РС(Я) «Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»  
Региональный центр выявления и поддержки одаренных детей Республики  
Саха (Якутия)

СОГЛАСОВАНО:  
Член Экспертного совета

  
Черосов М.М./  
«12» июля 2021г.

УТВЕРЖДЕНО:  
Председатель НМС МАН РС(Я)

  
/Яковлева А.В./  
Протокол №4  
«12» июля 2021г.

### **Дополнительная общеразвивающая программа**

**«Ракетостроение»**  
(проектная смена)

**Направление:**  
Наука (техническое)

**Авторы программы:**  
Капитонов Р.С., учитель информатики МБОУ «Бердигестяхская СОШ с УИОП имени  
А.Осипова» МР «Горный улус»

**Целевая аудитория:**  
Обучающиеся 8-10 классов

## **Пояснительная записка**

**Целевая аудитория:** Настоящая программа предназначена для обучающихся 8-10 классов общеобразовательных организаций, проявляющих интерес к научно-технологическому проектированию, исследовательской деятельности в области космонавтики.

Общее количество участников - 14 обучающихся.

**Формат программы:** образовательно-проектная смена в очной форме, объем - 72 академических часа, срок реализации – с 16 по 29 ноября 2021 г. (14 дней).

Образовательная программа предполагает работу над проектами в группах (по 4 человека), консультации с экспертами, проведение испытаний созданного продукта и презентацию проектных работ в итоговой ярмарке проектов.

**Аннотация:** Программа направлена на создание условий для активной учебно-познавательной деятельности, развития, самоопределения и самореализации обучающихся, для их образовательно-профессионального выбора, для формирования у обучающихся на основе системно-деятельностного подхода культуры здорового, безопасного и экологически целесообразного стиля жизнедеятельности.

Программа настроена на оптимальном сочетании лекционного и практического материалов, направленных на максимизацию проектно-изыскательской работы ребёнка. В результате он может получить общественно значимые результаты и развивать собственные социально активные навыки. Обучающийся после окончания курса, имея основу из полученных знаний, сможет самостоятельно заниматься совершенствованием собственных навыков в области сбора, обработки и визуализации пространственной информации, что позволит ему продолжать исследовать окружающую среду и заниматься проектной деятельностью.

**Цель:** Популяризация естественных наук и технологий по изучению и освоению космического пространства, привлечение интереса к состоянию и перспективам развития космической индустрии в России и в мире.

**Задачи:**

- познакомить учащихся с основами программирования, проектирования и конструирования ракет;
- развитие интереса к космическим специальностям и прикладным наукам;
- привлечение к изучению и практическому освоению основ производства в наукоемких отраслях промышленности и инженерных специальностях;
- формирование у обучающихся навыков проектирования, программирования, проведения испытаний космических аппаратов, анализа данных;
- содействие расширению возможностей школьников в реализации проектов;
- выявление и поддержка одаренных детей.

**Партнеры программы:**

- ООО “Спутникс”;
- ООО “Лоретт”;
- Центр проектной деятельности ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет».

### **Содержательная характеристика программы:**

В основе программы лежит практическое обучение, подкрепляемое теоретическими основами, что позволит оперативно закреплять полученные знания на практике. Также, программа предусматривает реализацию собственных идей учащихся. Предполагается, что каждый участник сможет предложить свою идею, основанную на полученных теоретических знаниях, для решения поставленных задач.

Теоретическая часть включает в себя проведение лекционных занятий по основам дистанционного зондирования Земли, ракетостроения, робототехники, спутникостроения. Также, предполагается проведение мастер-классов по работе со специализированным

программным обеспечением и оборудованием. Самостоятельное изучение интернет ресурсов, распределение обязанностей между членами команды, постановка промежуточных целей и разработка плана действий для их достижения.

Практическая часть подразумевает изучение конструкций ракет-носителей, расчёты необходимых характеристик, проектирование и изготовление водной ракеты, осуществление испытаний, проведение опытных запусков, анализ результатов экспериментов, запусков и внесение доработок в конструкторскую документацию и конструкцию ракет.

#### **Образовательные технологии:**

При реализации программы используются указанные в таблице образовательные технологии и методические приемы.

Таблица 1. Перечень и форма мероприятий в рамках реализации программы

№	Форма организации образовательного процесса	Соотношение численности детей и преподавателей
1	Интерактивные лекции	14 обучающихся, 1 преподаватель
2	Мастер-классы	14 обучающихся, 1 преподаватель
3	Проектная деятельность	Групповая работа (4 обучающихся в группе, всего 3 группы), 1 преподаватель, 1 ассистент
4	Самостоятельная работа	Групповая работа (4 обучающихся в группе, всего 3 группы), 1 ассистент
5	Презентация проектных работ	Групповая защита, 14 обучающихся, все преподаватели и ассистенты

**Задания проектного и исследовательского характера, выполняемые в рамках программы:** Моделирование, изготовление, испытания ракеты с водяным двигателем или твердотопливным двигателем не менее 100Н\*с

Таблица 2. Учебно-тематический план по направлению «Ракетостроение»

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Вводная лекция	2			2
2	Мастер класс		1		1
3	Ракетостроение		4		4
4	Физические основы ракетостроения		4		4
5	Инженерное конструирование		8		8
6	Технология производства корпуса ракеты		8		8
7	Ракетные двигатели		2		2
8	Механизмы спасения, отслеживания и поиска ракеты		5		5

9	Расчет и технологии изготовления парашюта		3		3
10	Электронные компоненты		6		6
11	Сценарии, алгоритмы, программирование		8		8
12	Дизайн ракеты		4		4
13	Запуск ракеты		5		5
14	Запуск модели ракеты		5		5
15	Предзащита		5		5
16	Презентация		2		2
		<b>2</b>	<b>70</b>		<b>72</b>

### **Содержание программы:**

Вводная лекция по направлению ракетостроение. Основные понятия, перспективы развития, сферы применения

Знакомство с разработкой и конструированием ракет, Истории создания и развития ракетостроения, Сборка макета ракеты

Мотивирующее представление программы

Назначение ракет. Полезная нагрузка. Телеметрия

Компьютерное моделирование. Практическая работа в программе OpenRocket

Создание корпуса модели ракеты

Ракетные двигатели. Ракетное топливо. Принцип работы водяного реактивного двигателя и твердотопливного двигателя

Изготовление и монтаж механизма выброса парашюта

Изготовление парашюта

Знакомство с контроллером Arduino

Программирование контроллера на языке C++

Экономика ракетостроения. Расчёт стоимости ракеты

Построение диаграммы полёта. Анализ ошибок конструкции

Оформление отчёта о реализации проекта. Анализ полученных данных телеметрии.

Подготовка презентации по шаблону, написание текста защиты, верстка и дизайн презентации

Презентация проектных работ

Таблица 3. Объем программы и вида учебной деятельности

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
Лекции	2
Практические занятия	21
Самостоятельная работа	41
Мастер-класс	1
Предзащита	5
Презентация	2
<b>Объем программы</b>	<b>72</b>

### **Методическое обеспечение программы**

Таблица 4. Список литературы и электронных ресурсов

№ п/п	Наименование
<b>Основная</b>	
1	Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма. – М.: ДОСААФ, 1972
2	Отечественная космонавтика. - CD-диск. - М.:МСмультимедиа, 1997.
3	Журналы «Моделист-конструктор».
<b>Дополнительная (рекомендованная для учеников)</b>	
1	<a href="https://all-arduino.ru/">https://all-arduino.ru/</a>
2	<a href="http://mycpp.ru/cpp/book/?c=2">http://mycpp.ru/cpp/book/?c=2</a>

### **Оценка реализации программы и образовательные результаты программы**

В результате освоения Программы обучающиеся научатся:

- проектировать и конструировать ракеты на водном и твердотопливном двигателе;
- основам программирования микроконтроллерных плат Arduino, на языке C++;
- основам схемотехники и пайки;
- принципам написания алгоритмов управляющей системы;
- основам проектирования моделей с помощью технологий САПР и их изготовлению аддитивными методами.

Получат возможность:

- расширить общие инженерные и специальные знания в таких дисциплинах, такие как физика, математика, черчение;
- осуществлять оптимизацию проекта под определенные характеристики.

### **Требования к условиям организации образовательного процесса**

№	Наименование	Единица	Количество
1	Готовый набор конструктора ракеты на водном двигателе	упак.	6
2	Готовый набор конструктора ракеты на твердотопливном двигателе	упак.	3
3	Пусковая установка для водных ракет	упак.	1
4	Пусковая установка для твердотопливных ракет	упак.	1
5	Парашюты (10 шт)	упак.	4
6	010083	шт	40
7	x523325	упак.	8
8	Кабель андроид-USB	шт	40
9	mg995	шт	20
10	micro servo 9g	шт	80

11	катушка с резинкой	шт	1
12	Нитки швейные высокопрочные	шт	1
13	Наконечник для насоса	шт	20
14	МикроСД адаптер	шт	40
15	Батарейки 1АА	шт	100
16	Rockerboard V1.1	шт	20
17	Зарядное устройство для батареек 1АА	шт	20
18	GY-91	шт	40
19	крепление для парашюта	шт	40
20	Желтая кнопка	шт	20
21	кабель черно-красный	шт	20
22	гнезда с пружинами	шт	2
23	Набор для пайки	шт	3
24	Ноутбук Dell	шт	5
25	Мышь компьютерная	шт	3
26	Зд принтер	шт	3
27	Бумага А4	упак.	1
28	Бумага для флипчарта	упак.	1
29	Маркеры для флипчарта	упак.	2
30	ножницы	шт	10
31	резак	шт	6
32	клей ПВА	шт	2
33	Клей для бумаги	шт	3
34	Скотч двусторонний	шт	1
35	Скотч	шт	1
36	Сетевой фильтр	шт	3
37	Двигатель для твердотопливных ракет 50 ньютон	шт	3
38	Скотч алюминиевый	шт	4
39	Клей Момент	шт	2
40	Батарейка Крона	шт	1

41	Медная лента самоклеющаяся (медный скотч)	шт	1
----	---	----	---