



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**

**«Робототехника»**  
(проектная смена)

**Направление:**  
Наука (проектная деятельность)

**Авторы программы:**  
Деминов С.И., руководитель ресурсного центра робототехники, учитель технологии МОУ «Информационно-технологический лицей №24 г. Нерюнгри имени Е.А.Варшавского»,  
Максимов В.В., к.ф.м.н., доцент, директор Малой компьютерной академии ФГАОУ ВО  
“СВФУ имени М.К.Аммосова”

**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:**

- обучение основам робототехники и мехатроники, формирование знаний по разработке образовательных проектов в области космической робототехники;
- развитие интереса к космическим специальностям и прикладным наукам;
- привлечение к изучению и практическому освоению основ производства в научоемких 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 погружение обучающихся в область науки и техники, ориентированной на создание роботов и робототехнических систем.

**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:** Сборка прототипа ровера, оснащенного дополнительной полезной нагрузкой для выполнения миссии сбора грунта с поверхности планеты.

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

№	Тема	Количество часов			Итог
		Теоретические занятия	Практические занятия	Консультации	
1	Вводная лекция	2			2
2	Мастер класс «Оператор Марсохода»		4		4
3	Плата микроконтроллера ARDUINO		8		8
4	Язык программирования python		8		8
5	Подвижная платформа		8		8
6	Датчики и периферия		8		8
7	Манипулятор		8		8
8	Ровер		8		8
9	Ходовые испытания		8		8
10	Миссия		4		4
11	Предзащита		4		4

12	Презентация	2	2	
		2	70	72

### Содержание программы:

Вводная лекция по направлению робототехника. Основные понятия и термины, законы робототехники историческая справка, перспективы развития, сферы применения  
 Отработка навыков удаленного управления роботом по средствам работы программы или видео связи.  
 Функциональные и технические возможности микроконтроллеров Arduino, Подключение периферийных устройств, шилдов и дополнительного оборудования.  
 Основы языка программирования python, Среда программирования Arduino IDE  
 Виды подвижных платформ, плюсы и минусы форм фактора шасси. Сборка ходовой части.  
 Компоновка основных элементов. Управление двигателями  
 Подключение и настройка видео камеры. Настройка и подключение датчиков (по необходимости)  
 Виды манипуляторов, сборка прототипа манипулятора, настройка и отладка работы механизмов  
 Окончательная сборка подвижной платформы, с установкой навесного оборудования.  
 Разработка ПО управления роботом дистанционно или в автоматическом режиме.  
 Ходовые испытания собранного прототипа и отладка алгоритмов работы  
 Выполнение основной миссии модуля по доставке грунта из пункта А в пункт В  
 Подготовка презентации по шаблону, написание текста защиты, верстка и дизайн презентации.

Таблица 3. Объем программы и вида учебной деятельности

Вид учебной работы	Всего часов
Лекции	2
Практические занятия	34
Самостоятельная работа	30
Мастер-класс	2
Предзащита	2
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	Арнольд Стюарт "Arduino для начинающих, самый простой пошаговый самоучитель" БХВ-Петербург, Санкт-Петербург 2018
2	Смирнов А.А. Учебное пособие «Основы программирования микроконтроллеров» Амперка, М., 2015
3	Михаил Момот " Мобильные роботы на базе Arduino" БХВ-Петербург, Санкт-Петербург 2018
<b>Дополнительная (рекомендованная для учеников)</b>	
1	<a href="https://all-arduino.ru/">https://all-arduino.ru/</a>
2	<a href="https://arduinomaster.ru/">https://arduinomaster.ru/</a>

## Оценка реализации программы и образовательные результаты программы

В результате освоения Программы обучающиеся получат навыки

- проектирования, программирования космического аппарата;
- разработки полезной нагрузки и планирования миссии;
- проведения испытаний космического аппарата.

### Требования к условиям организации образовательного процесса

№ п/п	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования	Количество
1.	Базовый комплект учебного и лабораторного оборудования		
1.1	Набор Arduino UNO KIT		4
1.2	Набор Arduino UNO KIT расширенный		1
1.3	Платформа для сборки роверов с двигателями и колесами		4
1.4	Расширенный набор электроники ARDUINO	Расширенный набор электроники для обучения основам работы с микроконтроллерами Arduino UNO и Arduino NANO в комплекте с учебником и электронными обучающими материалами	3
1.5	Ровер (прототип)	Конструктор подвижной платформы 4WD, оснащенный 4 двигателями	3
1.6	Персональный компьютер	i5\8gb\500gb\Ge-Force 770GTX 2GB\w7	6
1.7	Ноутбук	Asus G2030\2GB\320GB\W7	2
1.8	3D принтер	Hercules Strong	1
1.9	Станок для лазерной резки	TST-5030	1
1.10	Паяльная станция	903A	2
1.11	Столы для соревнований		2
1.12	Элементы полосы препятствий для итоговой миссии		30
2.	Расходные материалы и запасные части		
2.1	Филамент для печати 3D принтера	Биоразлагаемый PLA пластик катушки 1кг, 1.75мм	2
2.2	Пластик	PLA 1.75mm	1
2.3	Фанера	3мм	1