

Государственное автономное учреждение дополнительного образования
Республики Саха (Якутия)
«Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»

«Согласовано»
Зав.каф. (зав.лаб)

ФИО
от «__» _____ 20__ г.

«Утверждаю»
Председатель НМС МАН РС (Я):

А.В. Яковлева
Протокол НМС МАН РС (Я) №____
от «__» _____ 20__ г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
по направлению «Космическая робототехника»
в рамках региональной образовательной программы «КосмоМАНиЯ»**

Срок реализации программы:
8-20 ноября 2020 г.

Объем в часах: 72 часа

Контингент обучающихся: 8-10 классы

Преподаватели: 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 СВФУ

2020 г.

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

Целевая аудитория: Настоящая программа предназначена для обучающихся 8-10 классов (13-17 лет) общеобразовательных организаций, проявляющих интерес к научно-технологическому проектированию, исследовательской деятельности в области космонавтики.

Общее количество участников образовательной программы “КосмоМАНиЯ” – 48 человек. По направлению “Робототехника” - 12 обучающихся.

Формат программы: образовательно-проектная смена в очной форме, объем - 72 академических часа, срок реализации – с 8 по 20 ноября 2020 г. (12 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-исследовательской 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.

Призеры региональной космической программы “КосмоМАНиЯ” попадают в финальный этап отбора на “Космическую программу Сириус-2021” в марте 2021 года, также успешно освоившие программу получают возможность принять участие во всероссийских соревнованиях и конкурсах.

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 и робототехники;

- 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.

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 программирования, проектирования, робототехники. Также, предполагается проведение мастер-классов по работе со специализированным программным обеспечением и оборудованием для каждого направления программы. Самостоятельное изучение интернет ресурсов, распределение обязанностей между членами команды, постановка промежуточных целей и разработка плана действий для их достижения.

Практическая часть подразумевает планирование работ по проектированию и изготовлению прототипов аппаратов и систем, технологий, по тестированию, испытаниям и доработке изделий и технологий, осуществление испытаний, проведение опытных запусков систем, программ, технологий.

Порядок отбора участников Образовательной программы:

Отбор участников осуществляется преподавателями направлений и методистами путем подсчета баллов за очное участие в приоритетных мероприятиях, при этом учитываются достижения за 2 последних года:

Таблица 1. Оценка достижений участников направления «Космическая робототехника»

Мероприятия	Шкала оценивания *
Всероссийский технологический фестиваль «РобоФест»	Лауреат – 10 баллов Дипломант – 8 баллов Участник – 2 балла
Чемпионат «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) <ul style="list-style-type: none"> • технические компетенции 	Всероссийский уровень: Лауреат – 8 баллов Дипломант – 6 баллов Участник – 2 балла Региональный уровень:

	Лауреат – 6 баллов Дипломант – 4 балла
Всероссийская олимпиада школьников <ul style="list-style-type: none"> • информатика • физика • математика 	Всероссийский уровень: Победитель – 8 баллов Призер – 6 баллов Участник – 3 балла Республиканский уровень: Победитель – 6 баллов Призер – 4 балла Участник – 1 балл
Технические выставки и конференции технической направленности (Шаг в будущее, Открой в себе ученого, NTSI и другие)	Всероссийский уровень: Лауреат – 4 балла Дипломант – 3 балла Участник – 1 балл Региональный уровень: Лауреат – 3 балла Дипломант – 2 балла

* - Обязательное наличие удостоверяющего документа об очном участии, дипломы и сертификаты дистанционного (заочного) участия не учитываются.

Для участия в конкурсном отборе обучающему необходимо подать заявку на участие в образовательной программе, предварительно выбрав направление работы, на платформе <http://lk14.ru>.

По результатам отбора в каждом направлении образовательной программы будут определены не более 12 участников с лучшими результатами.

Список школьников, зачисленных на проектную смену, будет опубликован на сайте Регионального центра lensky-krai.ru.

2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Образовательные технологии:

Работа ведется в формате проекта, где руководителями проекта являются сотрудники научных и производственных компаний, а активными участниками – сами учащиеся. Обучение происходит в процессе работы над проектом, а также в рамках, запланированных мероприятий. Список мероприятий представленных в таблице 2.

Таблица 2. Перечень и форма мероприятий в рамках реализации программы

№	Форма организации образовательного процесса	Соотношение численности детей и преподавателей
1	Лекции	Поток до 12 обучающихся, 1 преподаватель
2	Мастер-классы	Поток до 12 обучающихся, 1 преподаватель
3	Дискуссии	Поток до 12 обучающихся, 1 преподаватель
4	Самостоятельная работа	Поток до 12 обучающихся, 1 преподаватель

Задания проектного и исследовательского характера, выполняемые в рамках программы: Сборка прототипа робота, оснащенного дополнительной полезной нагрузкой для выполнения миссии сбора грунта с поверхности планеты.

Содержание модуля «Космическая робототехника» представлено в таблице 3.

Таблица 3. Учебно-тематический план по направлению «Космическая робототехника»

№	Наименование	Содержание урока	Кол-во часов	Форма проведения
1	Вводная лекция	Вводная лекция по направлению робототехника. Основные понятия и термины, законы робототехники историческая справка, перспективы развития, сферы применения	2	Лекция
2	Мастер-класс «Оператор Марсохода»	Отработка навыков удаленного управления роботом по средствам работы программы или видео связи.	4	Практика
3	Плата микроконтроллера ARDUINO	Функциональные и технические возможности микроконтроллеров Arduino, Подключение периферийных устройств, шилдов и дополнительного оборудования	4	Практика
			4	Самостоятельная работа
4	Язык программирования python	Основы языка программирования python, Среда программирования Arduino IDE	4	Практика
			4	Самостоятельная работа
5	Подвижная платформа	Виды подвижных платформ, плюсы и минусы форм фактора шасси. Сборка ходовой части. Компоновка основных элементов. Управление двигателями	4	Практика
			4	Самостоятельная работа
6	Датчики и периферия	Подключение и настройка видео камеры. Настройка и подключение	4	Практика
			4	Самостоятельная

		датчиков (по необходимости)		работа
7	Манипулятор	Виды манипуляторов, сборка прототипа манипулятора, настройка и отладка работы механизмов	4	Практика
			4	Самостоятельная работа
8	Ровер	Окончательная сборка подвижной платформы, с установкой навесного оборудования. Разработка ПО управления роботом дистанционно или в автоматическом режиме.	4	Практика
			4	Самостоятельная работа
9	Ходовые испытания	Ходовые испытания собранного прототипа и отладка алгоритмов работы	4	Практика
			4	Самостоятельная работа
10	Миссия	Выполнение основной миссии модуля по доставке грунта из пункта А в пункт В	2	Практика
			2	Самостоятельная работа
12	Предзащита	Подготовка презентации по шаблону, написание текста защиты, верстка и дизайн презентации	2	Практика
			4	Самостоятельная работа

Таблица 4. Объем программы и вида учебной деятельности

Вид учебной работы	Всего часов
Лекции	2
Практические занятия	30
Самостоятельная работа	34
Мастер-класс	4
Предзащита	2
Объем программы	72

Организация образовательного процесса:

- Каждый учащийся Программы обеспечивается индивидуальным ноутбуком. Пакет программного обеспечения: операционная система Windows 10; Microsoft Office 2016; программный комплекс SolidWorks 2016 (базовая версии); интегрированная среда разработки Arduino IDE;

- Лаборатория проектирования оснащено персональными компьютерами. Пакет программного обеспечения: операционная система Windows 10; Microsoft Office 2016; программный комплекс SolidWorks 2016 (базовая версии); интегрированная среда разработки Arduino IDE; Poligon; программы для подготовки раскроя для лазерного и фрезерного станков с ЧПУ;

- Лаборатория робототехники оснащена 3D-принтерами, микроконтроллерами Arduino и сопутствующей электроникой, микрокомпьютерами Raspberry PI, паяльными станциями, персональными компьютерами программы для подготовки раскроя для лазерного и фрезерного станков с ЧПУ и другим необходимым оборудованием.

Ожидаемые образовательные результаты программы:

В процессе реализации программы, обучающиеся получают навыки:

- проектирования, программирования космического аппарата;
- разработки полезной нагрузки и планирования миссии;
- проведения испытаний космического аппарата;
- работы с радио: прием телеметрии и космоснимков, передача команд;
- анализа спутниковых данных;
- анализа данных дистанционного зондирования Земли;
- работы с производственно-испытательным оборудованием.

Кадровое обеспечение:

Руководитель проекта по направлению «Космическая робототехника» должен *знать:*

- языки программирования;
- основы 3D моделирования и прототипирования;
- основы радиоэлектроники;
- основы механики;
- правила оформления и чтения технической документации;
- основы радиоэлектроники и схемопайки;
- основы 3D моделирования и прототипирования;
- автоматизированные системы проектирования и черчения.

уметь:

- Организовывать индивидуальную и групповую проектно-исследовательскую деятельность учащихся;
- Переносить знания и технологии из одной области в другую; расширять рамки предметной области;
- Проводить лекции, дискуссии и публичные выступления;
- Формировать у учащихся профессиональные умения и способность применять таковые на практике;
- Проводить практические занятия, итоговые мероприятия, выставки.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Таблица 5. Список литературы и электронных ресурсов

№ п/п	Наименование
Основная	
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
Дополнительная (рекомендованная для учеников)	
1	https://all-arduino.ru/
2	https://arduinomaster.ru/
3	https://sochisirius.ru/
4	http://www.scanex.ru
5	https://sputnix.ru/ru
6	https://www.hse.ru/
7	https://lorett.org/
8	https://www.skoltech.ru/

Таблица 6. Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования	Количество, шт
1.	Базовый комплект учебного и лабораторного оборудования		
1.1	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
1.2	Ровер (прототип)	Конструктор подвижной платформы 4WD, оснащенный 4 двигателями	3
2.	Расходные материалы и запасные части		
2.1	Филамент для печати 3D принтера	Биоразлагаемый PLA пластик катушки 1кг, 1.75мм	2