
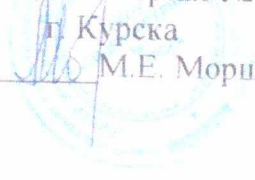


Областное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей — интернат №1» г. Курск
Региональный центр выявления и поддержки одаренных детей
«УСПЕХ»

<p>СОГЛАСОВАНО на заседании экспертного совета Протокол № <u>6</u> <u>«27» 05 2022г</u> Председатель ЭС</p> 	<p>УТВЕРЖДЕНО Директор ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска  М.Е. Моршнева</p>	<p>ВВЕДЕНО в действие Приказ № <u>162</u> от <u>25.06.21</u></p>
---	---	--



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(с применением дистанционных технологий)
«Инженерно-космическая школа. Курский CanSat»

Направление: наука, техническое творчество

Целевая аудитория: 12-17 лет

Длительность: 64 часа

Автор программы: к.т.н., доцент,
Пиккиев Валерьян Алексеевич.

Курск, 2022 г.

Целевая аудитория

Для обучения в рамках программы принимаются школьники 14-17 лет, проявившие интерес и продемонстрировавшие высокую результативность как при освоении общеобразовательной программы, так и в области научно-технического проектирования (по результатам региональных и всероссийских конкурсов).

Аннотация к программе

Программа направлена на создание условий для развития экспериментальных навыков в области электроники, радиотехники и программированию, ориентированных на проектирование, изготовление и испытания малых космических аппаратов, развитие практико-ориентированного мышления и умения работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач

Программа ориентирована на приобщение к техническим дисциплинам, техническому творчеству по созданию прототипов космической техники и популяризации космонавтики среди подрастающего поколения будущих инженеров-конструкторов. Занятия по дополнительному образованию, самостоятельные проекты и конкурсы призваны увлечь их новым видом деятельности, в значительной степени занять их свободное время, а также обеспечить формирование новыми компетенциями и навыками. Это дает возможность каждому ребёнку приобрести новые знания и умения, найти себе занятие по душе и по таланту, сориентироваться, в конечном счёте, в выборе будущей профессии, органично сочетая в себе воспитание, обучение и развитие личности ребенка.

Цели и задачи программы.

Цель программы - популяризация космонавтики среди подрастающего поколения будущих инженеров-конструкторов и выявление одарённых детей среди обучающихся.

Задачи программы:

- Помощь в профессиональной ориентации учащихся школ в сфере ракетно-космической техники.
- Содействие расширению возможностей школьников, реализации проектов, проведению научно-технических экспериментов.
- Развитие экспериментальных навыков в области электроники, радиотехники и программированию, ориентированных на проектирование, изготовление и испытания малых космических аппаратов.
- Развитие практико-ориентированного мышления и умения работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач.

- Подготовка и участие в соревнованиях по ракето- и спутникостроению.

В процессе освоения программы каждый ее выпускник:

- обретет практические компетенции и устойчивые навыки экспериментальной работы по основам конструирования программируемых радиоэлектронных устройств для малых космических аппаратов;
- существенно повысит свой уровень готовности к решению задач в области проектирования малых космических аппаратов и их реализации;
- на основе анализа конкретных ситуаций научиться ставить перед собой задачи и самостоятельно их решать;
- сможет освоить межпредметные связи при решении практико-ориентированных задач;
- примет участие в командных соревнованиях по прикладному радиоэлектронному конструированию и программированию прототипов малых космических аппаратов и их летных испытаний.

Содержательная характеристика программы

Основу программы составляют практические занятия, цель которых - обучение основам конструирования программируемых радиоэлектронных устройств и использование их для изготовления и испытания прототипа малого космического аппарата - CanSat.

Программа будет реализована путём проведения мероприятий в рамках дополнительного образования. Для обучения по конструированию и программированию основных модулей, узлов несущей конструкции и полезной нагрузки малых спутников будет использоваться площадка оснащенная техническими средствами проектирования на 12 рабочих мест.

Практические занятия ориентированы на :

- Обучение схемотехнике , конструированию, программированию, радиосвязи;
- Отработки задач по ориентации и стабилизации для подготовки к реальной миссии;
- Решение технических задач по созданию прототипа полезной нагрузки и расчёту миссии спутника.

В процессе обучения и участия в соревнованиях обучающиеся смогут попробовать свои силы в разработке и создании действующего образца микроспутника CanSat и пройти все этапы опытно-конструкторских работ. Участники научатся ставить научные задачи, применять перспективные методы исследования, решать экспериментальные задачи, связанные с разработкой дополнительной полезной нагрузки, анализировать полученные данные летных испытаний и использовать результаты исследования в практической деятельности. Важной составляющей частью этого проекта будет практическое использование современных средств конструирования и программирования радиоэлектронных устройств.

Этапы реализации программы

1 семестр (4 месяца) . Образовательный комплекс мероприятий (теоретические и практические занятия на технической базе научно-испытательной и опытно-конструкторской площадки).

2 семестр (4 месяца). Проведение лабораторных и летных испытаний и участие в конкурсе по ракетостроению и спутникостроению .

Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при реализации программы охватывают весь спектр современных методов и технических средств: интерактивные лекции, тренинги решения неординарных заданий, мастер-классы проектирования и моделирования, групповое проектирование, тестирование, лабораторные исследования, дискуссии, самостоятельное решение задач в электронной среде, командные соревнования, индивидуальные собеседования.

Форма и формат образовательного процесса.

№	Форма организации образовательного процесса	Соотношение численности детей и преподавателей
1.	Лекции	Поток до 200 человек, может быть разбит на 2 потока; 1 преподаватель на поток
2.	Дискуссии	Сочетание потока в 200 человек с малыми дискуссионными группами (не более 12 человек в группе); 1 ведущий и 3 ассистента
3.	Тестирование	Индивидуально, за персональными компьютерами, 200 человек одновременно; 1 руководитель, 1 специалист технической поддержки
4.	Тренинг решения неординарных задач в области космических исследований	Малые группы по 3-5 человек, 1 консультант на группу в 15 человек.
5	Соревнования	Малые группы по 3-5 человек, 1 консультант – руководитель на группу.

Задания проектного и исследовательского характера, выполняемые в рамках программы

1. Групповое решение задачи по проектированию малого космического аппарата CanSat с заданными характеристиками и свойствами, грузоподъемностью, дальностью полета, научными экспериментами по исследованию околоземной атмосферы, исследованиями свойств материалов и оптимизацией массо-габаритных характеристик и минимизацией энергопотребления.

2. Разработка алгоритмов и программ жизнеобеспечения малого космического аппарата и его основного назначения по исследованию околоземного пространства.

3. Разработка и реализация наземного приемного пункта и программно-математическая обеспечение обработки получаемых с борта телеметрических данных.

п/п	Тема занятия	Часы	Форма обучения в часах
Теоретические занятия (16 часов)			
1	Основные законы физики и понятия в электронике и радиотехнике.	1	ДО
2	Пассивные элементы электронных устройств (резисторы, конденсаторы, индуктивности)	1	ДО
3	Электрофизические свойства полупроводников (диоды). Устройство транзистора (биполярные и полевые)	2	ДО
4	Интегральные микросхемы (аналоговые и цифровые) и микроконтроллеры	2	ДО
5	Схемотехника электроники (типовые устройства электроники)	2	ДО
6	Сенсоры физических величин	2	ДО
7	Радиоэлектроника и радиосвязь.	2	ДО

8	Программирование микроконтроллера АРДУИНО	2	ДО
9	Моделирование в программе КОМПАС	2	ДО
Практические занятия (48 часов)			
1	Вводное занятие. Соблюдение правил техники безопасности на занятиях. Знакомство с конструктором «Азбука электронщика» Знакомство с макетной платой, резисторами и светодиодами. Сборка на макетной плате схемы.	4	ОО
2	Изучение работы конденсатора. Сборка на макетной плате схемы заряда-разряда конденсатора. Изучение работы биполярного транзистора. Сборка на макетной плате схемы мультивибратора.	4	ОО
3	Изучение работы микросхем. Сборка макета электронных схем на основе микросхемы 555 серии.	4	ОО
4	Знакомство с платформой Arduino Uno и с интерфейсом среды разработки Arduino IDE. Составление программного кода для микроконтроллера Arduino по заданию	12	ОО
5	Знакомство с основами практического 3D моделирования в программе КОМПАС. Печать деталей спутника на 3D принтере	8	ОО
6	Практические основы конструирования программируемых радиоэлектронных устройств для спутника CanSat. <ol style="list-style-type: none"> 1. Несущая конструкция, состав и устройство модулей 2. Органы управления и панель индикации 3. Алгоритм работы аппаратуры 4. Формат телеметрии и записи данных 5. Расчет и изготовление парашюта 6. Наземный пункт приема телеметрии и информации 7. Научно-исследовательская миссия CanSata 8. Проведение испытаний 	12	ОО
7	Проведение соревнований по летным испытаниям прототипа	4	ОО

	спутника CanSat. Защита проекта		
--	---------------------------------	--	--

ДО – дистанционное обучение в виде ВКС.

ОО очная форма обучения в лабораториях.

Требования к условиям организации образовательного процесса

Программа в части практической деятельности детей должна реализовываться в соответствующей образовательной среде и при наличии удовлетворяющей всем минимальным требованиям материально-технической базы.

Образовательная среда включает следующее:

- мобильный компьютерный класс с программным обеспечением Компас 3D (или AutoCAD или Solid Works) не менее 12 рабочих мест;
- универсальный комплект для научно-технического творчества и организации командных и индивидуальных инженерных соревнований;
- видеоконференцсвязь (ВКС) для проведения мастер-классов и встреч с космонавтами и инженерами предприятий космической отрасли;
- практическое использование на каждом рабочем месте конструкторов электронщика и программиста («Азбука электронщика/ Классика схемотехники» и «Hi-Tech конструктор на основе платформы Arduino») и конструкторов по созданию CanSat ;
- лабораторное оборудование для тестирования модулей прототипов космических аппаратов – осциллографы, векторные анализаторы, мультиметры и измерители электромагнитных полей.
- инструменты и конструкционные материалы для создания, испытаний и запуска малого космического школьного аппарата CanSat (инструменты и материалы для пайки, конструирования системы спасения, несущей конструкции, ракетного двигателя и вспомогательные материалы для конструирования).

Оценка реализации программы и образовательные результаты программы

Используется накопительная система, при которой каждый ученик за смену может набрать максимально - 100 баллов. Эта оценка будет заноситься в его личный кабинет, и оцениваться – при прочих равных – в системе критериев отбора на программу (например, учащиеся, набравшие ранее за участие в профильной программе от 95 до 100 баллов – получают от 1 до 5 баллов дополнительно к суммарным баллам); при проведении конкурсного отбора на соревнованиях и т.д.

Требования к кадровому обеспечению

Для проведения занятий необходимо два педагога дополнительного образования, имеющие техническую инженерную подготовку и высшее образование.

Дидактические материалы к программе.

В проекте определены задания для практической научно-исследовательской работы в виде обучающих модулей.

Модуль	Содержание	Время на реализацию
Электронное конструирование	Моделирование электронных схем	8-10 часов
Программирование электронных модулей	Обучение программированию электронных схем на основе платформы Ардуино	8 часов
Разработка и испытание модулей CubeSat	Монтаж и наладка модулей: электрическая схема радиомодуля, монтажная плата микроконтроллера, монтажная плата датчиков,	8 часов
Сборка, отладка CubeSat в целом	Сборка модулей на несущей конструкции спутника и их отладка в разных режимах полета	8 часов
Проведение соревнований	Запуск, прием информации от спутника и посадка. Обработка полученных результатов исследований	4 часа

Описание системы взаимодействия с партнерами

Программа предусматривает взаимодействие с УК ИНТЦ СИРИУС, МГУ им. М.В. Ломоносова, ЮЗГУ и ведущими предприятиями Курска.