

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

СОГЛАСОВАНО на заседании экспертного совета Протокол № <u>9</u> « <u>31</u> » <u>05</u> 20 <u>22</u> г Председатель ЭС	УТВЕРЖДЕНО Директор ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска М.Е. Моршнева	ВВЕДЕНО в действие Приказ № <u>889</u> от <u>6.06.22</u> г.
---	--	--



**Дополнительная общеразвивающая программа
«CanSat в России»**

Направленность программы
– наука, техническое
творчество
Возраст детей: 13-17 лет
Срок реализации: 160 часов
Уровень: базовый
Формат проведения: очный
Составитель программы:
Пиккиев В.А., педагог
дополнительного
образования, к.т.н., доцент

Курск, 2022 год

I. Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Целевая аудитория

Для обучения в рамках программы принимаются школьники 13-17 лет, проявившие интерес и продемонстрировавшие высокую результативность как при освоении образовательной программы, так и в области научно-технического проектирования (по результатам региональных и всероссийских конкурсов).

В соответствии с требованиями Чемпионата России «Воздушно-инженерная школа» подготовка будет проходить в двух возрастных группах – группа Юниор (13-15 лет) и группа Старшеклассник (16-17 лет).

Аннотация к программе

Программа направлена на создание условий для привлечения школьников к наукоемким и высокотехнологичным областям деятельности, прежде всего, к космическим исследованиям и смежным разделам науки, индустрии и информационных технологий.

Программа ориентирована на приобщение к техническим дисциплинам, техническому творчеству по созданию прототипов космической техники и новому увлечению школьников старших классов, вовлечение школьников в процесс разработки космических аппаратов от создания простейших моделей спутников и ракет до участия в разработке реальных космических аппаратов и ракет-носителей.

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.

Программа разработана на основании и в соответствии с нормативными правовыми актами:

1. Федеральным законом РФ от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 14.07.2022 г.);
2. Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации: Федеральный закон РФ от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ (ред. от 14.07.2022 г.);
3. Национальный проект «Образование»: утвержден протоколом № 16 от 24.12.2018 г. президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и проектам;

4. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196, с изменениями от 30.09.2020 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

5. Правила выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития: утверждены Постановлением Правительства РФ от 17 ноября 2015 г. N 1239;

6. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

7. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р;

8. "Конвенция о правах ребенка" (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступила в силу для СССР 15.09.1990)

9. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам: утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196;

10. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»: утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты от 22.09.2021 г. № 652н;

11. Об образовании в Курской области: закон Курской области от 09.12.2013 г. № 121-ЗКО;

12. Государственная программа Курской области «Развитие образования в Курской области»: утверждена постановлением Администрации Курской области 15.10.2013 г. № 737-па;

13. Проект «Доступное дополнительное образование для детей в Курской области»: утвержден протоколом № 3 от 16.11.2017 г. заседания Совета по стратегическому развитию и проектам (программам);

14. Методические рекомендации по проектированию дополнительных образовательных программ: письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242;

15. Приказ Комитета образования и науки Курской области от 12.02.2021 №1-114 «Об организации и проведении независимой оценки качества дополнительных общеобразовательных программ»;

16. Устав ОБОУ «Лицей-интернат № 1», утвержден приказом комитета образования и науки Курской области № 1-249 от 18.03.2015 г с изменениями, утвержденными приказом комитета образования и науки Курской области от 18.03.2015 № 1-249;

17. Положение о Региональном центре выявления и поддержки одаренных детей «УСПЕХ», структурном подразделении ОБОУ «Лицей-интернат № 1» г. Курска, утвержденное приказом ОБОУ «Лицей-интернат № 1» г. Курска № 400/1 от 26.08.2019 г. с изменениями, внесенными приказом № 588/1 от 26.08.2019 г.;

18. Положение об образовательной программе дополнительного образования детей ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска (утверждено приказом директора ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска М.Е. Моршневой М.Е.от 12.04.2022 г. № 582);

19. Положение о реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска (утверждено приказом директора ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска М.Е. Моршневой от 27.03.2020 г. № 229)

Цели и задачи программы.

Основная цель - создание профессиональной траектории развития инженерных кадров для высокотехнологичных отраслей таких как ракетно-космическая, двигателестроительная, авиационная, радиоэлектронная и т.д.

Основные задачи программы.

- Создание условий для развития технической грамотности и творчества школьников.

- 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 созданию и запуску школьных спутников серии CanSat во время проведения чемпионата России «Воздушно-инженерная школа».

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 и чемпионате России «Воздушно-инженерная школа» 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.

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.

На заключительном этапе будет проведен конкурс на лучшие образцы школьных спутников по критериям отбора участников чемпионата России «Воздушно-инженерная школа».

Этапы реализации программы

1 этап. Начальная подготовка (встречи и отбор участников).

2 этап. Образовательный комплекс мероприятий (теоретические и практические занятия на технической базе научно-испытательной и опытно-конструкторской площадки и отбор участников на Чемпионат России).

3 этап. Летные испытания в Чемпионате России, которые проводит «Воздушно-инженерная школа» МГУ им М.В. Ломоносова.

Количество обучающихся

В соответствии с условиями Чемпионата России «Воздушно-инженерная школа» школьники могут принимать участие в трех направлениях – лига Юниор (13-15 лет), Регулярная лига и Высшая лига (16-17 лет). Каждая команда в соответствующей лиге состоит из 2-4 человек. Общий набор на обучение по программе не более 15 человек.

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.

Учебно-тематический план

(160 часов. 40 недель. По 4 часа в неделю)

п/п	Тема занятия	Вид занятия	Часы
			Аудиторные
Практическая радиотехника и электроника для CanSat			
1	Вводное занятие. Соблюдение правил техники безопасности на занятиях. Основные законы физики и понятия в электронике и радиотехнике.		2
2	Практические занятия по освоению характеристик электрорадиоэлементов, их назначению и использованию в электронных модулях.		6
3	Практические занятия по освоению характеристик интегральных микросхем, их назначению и использование в электронной аппаратуре.		6

4	Практические занятия по освоению характеристик микроконтроллеров, их назначение и особенностям использования в управлении электронными периферийными устройствами .		10
		Всего	24
Программное обеспечение для CanSat			
5	Микроконтроллер на платформе Arduino. Среда для разработки ПМО и интерфейсы. (Для группы Юниор)		8
6	Микроконтроллер на платформе Atmega 128. Среда, особенности программирования и интерфейсы. (Для группы Старшекласник)		8
7	32-х битный микроконтроллер STM. Среда для разработки ПМО. (Для группы Старшекласник)		8
8	Алгоритмы работы с периферийными устройствами для CanSat. Создание ПО для управления периферийными устройствами спутника.		10
		Всего	34
Основы спутниковой радиосвязи			
9	Любительская радиосвязь. Изучение правил радиообмена в любительском эфире.		2
10	Подготовка к выходу в эфир. Прослушивание радиоэфира		2
11	Первые шаги в радиоэфир. Самостоятельная работа в эфире		4
12	Изучение английского языка для работы в эфире. Приобретение навыков работы с иностранными радиолюбителями.		4
13	Компьютер в любительской радиосвязи. ПО любительской радиосвязи		4
14	Радиолюбительские соревнования. Правила, регламент и особенности		4
		Всего	20
Основы радиопеленгации (практические занятия по спортивной радиопеленгации)			
15	Основы техники и тактики радиопеленгации		2
16	Техническое средства для радиопеленгации. Приемники, передатчики, антенно-фидерные устройства.		8
17	Правила соревнований по спортивной радиопеленгации. Организация и проведение соревнований.		10
		Всего	20

Проектирование и испытания CanSat (практические занятия по разработке, изготовлению, сборке и наладке CanSata)			
18	Несущая конструкция ракеты и спутника. Состав и устройство.		2
19	Органы управления и панель индикации. Принцип работы. Программирование режимов тестирования		4
20	Алгоритмы работы ракеты и спутника. Взаимодействие с периферийными устройствами.		2
21	Приемо-передающая бортовая аппаратура. Устройство и принцип работы. Формат телеметрии.		4
22	Система спасения ракеты и спутника. Алгоритм работы. Расчет и изготовление парашютов.		4
23	Наземный пункт приема телеметрии и управления полетом.		2
24	Интеграция модулей, проведение тестирования и испытаний		8
25	Проведение летных испытаний в рамках региональных соревнований.		6
26	Защита проектов		4
Всего			36
Участие в зимней и весенней сессии и чемпионате России			
27	Подготовка и участие в зимней сессии (январь-февраль)		6
28	Подготовка и участие в весенней сессии (май)		6
29	Подготовка и участие в Чемпионате России		12
Всего			24
ВСЕГО по программе: аудиторных 160 часов			160

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 15 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).

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.

Требования к кадровому обеспечению

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

Критерии отбора школьников

1. Сделать объявление в сетях интернет и СМИ о проведении конкурса в космическую образовательную программу для всех желающих. Для участников конкурсного отбора будет создана онлайн регистрация, предусматривающая предоставление информации об участнике конкурса, а также размещение ссылок на имеющиеся у него или команды технические проекты или экспонаты. Описание и фотографии должны быть загружено в одно из облачных хранилищ данных (Яндекс. Диск, Облако Mail.ru, Google Диск). В регистрационной форме участнику необходимо разместить ссылку

для скачивания данных файлов. По итогам проверки регистрационных данных на соответствие требованиям конкурса участникам на электронную почту, указанную при регистрации, будет выслано приглашение для участия в собеседовании (очное или заочное).

2. Через комитеты образования регионов, администрации центров технического творчества и администрации муниципальных образовательных учреждений, ориентированный на углубленное изучение естественно-научных дисциплин, разослать приглашения в космическую образовательную программу для участия в конкурсе на общих условиях (регистрация онлайн).

3. Провести мастер классы в муниципальных образовательных учреждениях, ориентированных на углубленное изучение естественно-научных дисциплин и провести собеседования с подростками, заинтересованными в обучении и развитии своих практических навыков по программированию и конструированию космической техники.

4. Провести конкурсный отбор абитуриентов в процессе собеседования по следующим факторам:

- способных и одаренных детей можно определить по их креативности и проявлению способности к любому делу. Это можно оценить по новизне и оригинальности технического проекта или экспоната, правильной и обоснованной постановке цели и задач её достижения, сложности технологической проработки, по дизайну проекта или экспоната, использованию материалов в IT технологиях. Для выбора в космическую образовательную программу в процессе собеседования следует обратить внимание на обладание абитуриентом следующих качеств:

- хорошая концентрация и память - легко запоминает термины, числа, интересующие его факты.

- развитая речь - легко вводят в лексикон новые слова и умело ими пользуются. Словарный запас, как правило, шире, чем у сверстников.

- подвижное мышление - обладает гипотетическим и абстрактным мышлением, находить оригинальные способы решения задач.

- богатая фантазия - склонен придумывать сюжеты с небанальными поворотами и перевоплощаться в персонажей своих фантазий.

- познавательный интерес - долго и настойчиво проявляет интерес к определённой теме или деятельности, не удовлетворяется простыми ответами и хочет докопаться до сути.

В процессе обучения по программе применяется 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.

Ожидаемый результаты реализации программы

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 и чемпионате России «Воздушно-инженерная школа» по прикладному радиоэлектронному конструированию и программированию прототипов малых космических аппаратов и их летных испытаний.
- У обучающихся будут сформированы представления о выборе будущего профессионального маршрута, ориентированного на технические специальности;
- Будут созданы условия для интеллектуального развития подростков и молодежи и их осознанного выбора деятельности в рамках будущей профессии;
- Будут созданы условия для самообразования и индивидуализации подростков и молодежи на основе их природных способностей и возможностей;
- Будут созданы условия для реализации стремления к изучению науки, техники и совершенствованию знаний;
- Социализация школьников в неформальном творческом коллективе.

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 микроконтроллеров	8 часов
Разработка и испытание модулей CanSat	Монтаж и наладка модулей: электрическая схема радиомодуля, монтажная плата микроконтроллера, монтажная плата датчиков,	8 часов

Сборка, отладка CanSat 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

Электронные ресурсы программы.

Электронная поддержка и сопровождения программы осуществляется на сайте воздушно-инженерной школы <http://roscansat.com/> , а также проектно-конструкторскими программами САПР , реализуемые на персональных компьютерах.

Описание системы взаимодействия с партнерами

Программа предусматривает взаимодействие с ВУЗами и ведущими НИО России: МГУ им. М.В. Ломоносова, НИИЯФ МГУ, РКК «Энергия», НПО им С.А. Лавочкина, ЮЗГУ.

Рабочая программа воспитания

Цель – воспитание социально активной личности через осознание собственной значимости, самооценности и необходимости участия в жизни общества.

Формы: беседа, лекция, рассказ

Планируемые результаты и формы их проявления

- создание мотивации на достижение результатов, на успешность испособны к дальнейшему саморазвитию;
- сформированность гражданской позиции личности обучающегося;
- сформированность способности к объективной самооценке и самореализации;
- привитие уважительного отношения между членами коллектива в совместной творческой деятельности;
- приобретение коммуникативных навыков, которые обеспечивают способность обучающихся к дальнейшему усвоению новых знаний и умений, личностному самоопределению;
- развитие элементов изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- развитие глазомера, творческой смекалки;
- сформированность ориентации на использование новейших технологий и методов организации практической деятельности;
- приобретение навыков коллективного труда

Календарный план воспитательной работы на 2022/2023 учебный год

№	Направление деятельности	Название	Дата	Содержание деятельности	Виды и формы деятельности
1	Формирование и развитие творческих способностей обучающихся	ЗОЖники	30.11.2022	Формирование представлений о здоровом образе жизни и личной ответственности за собственное здоровье, профилактика вредных привычек, пропаганда занятий физкультурой и спортом.	Соблюдение техники безопасности и требований к организации труда вовремя учебных занятий
2	Формирование культуры здорового и безопасного образа жизни	Я и общество	01.12.2022	Духовно-нравственное развитие и воспитание обучающихся, формирование ответственной гражданской позиции, интереса к общественной жизни.	Профориентационная работа, знакомство с профессиями в Области ИТ технологий
3	Обеспечение экологического воспитания обучающихся	Россия – страна возможностей	08.12.2022	Формирование личности патриота России с присущими ему ценностями, взглядами, ориентациями, установками, мотивами деятельности и поведения. Формирование отношения к семье как основе российского общества и нравственным ценностям семейной жизни. Создание условий для активного	Профориентационная работа, рассказ о достижениях наших соотечественников в области программирования Организация совместных мероприятий с обучающимися и родителями. Применение
		Семья это важно!	15.12.2022		
4	Овладение обучающимися нормами общественной жизни и культуры			участия родителей в учебно-воспитательном процессе.	различных форм работы с родителями
5	Обеспечение духовно-нравственного, патриотического, воспитания обучающихся	Учимся и отдыхаем вместе	22.12.2022	Организация совместного развивающего досуга обучающихся на основе их предпочтений, возрастных особенностей,	Посещение учреждений культуры, музеев, выставок и досуговых

				взаимоотношений в коллективе.	мероприятий технической направленности.
6		ЗОЖники	30.11.2022	Формирование представлений о здоровом образе жизни и личной ответственности за собственное здоровье, профилактика вредных привычек, пропаганда занятий физкультурой и спортом.	Соблюдение техники безопасности и требований к организации труда во время учебных занятий
7	Формирование общей культуры обучающихся	Я и общество	01.12.2022	Духовно-нравственное развитие и воспитание обучающихся, формирование ответственной гражданской позиции, интереса к общественной жизни.	Профориентационная работа, знакомство с профессиями в области ИТ технологий
8	Социализация и адаптация обучающихся к жизни в обществе	Россия – страна возможностей	08.12.2022	Формирование личности патриота России с присущими ему ценностями, взглядами, ориентациями, установками, мотивами деятельности и поведения.	Профориентационная работа, рассказ о достижениях наших соотечественников в области программирования

Список литературы

1. Воздушно-инженерная школа: [сайт]. – Москва, 2019 – . – URL: <http://roscansat.com/category/uchebnaya-chast/> (дата обращения: 16.10.2019). – Текст. Изображение : электронные.
2. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.01.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.