Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования

Центр детского (юношеского) технического творчества

Московского района Санкт-Петербурга

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *ул. Ленсовета, д. 35*Т.708-59-41 |  | *kctt-mosk-spb@yandex.ru**cdutt.ru* |
|  |  |  |

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ**

 **«Строительство микроспутника CanSat»**

Авторы:

**Назарова Виктория Геннадьевна**, заместитель директора по информатизации ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга

**Кузнецов Владимир Вячеславович**, педагог-организатор ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга

**Иванович Диана Петаровна**, педагог дополнительного образования ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга

**Санкт-Петербург**

**2018**

**Обоснование актуальности проекта**

Проблема серьезной нехватки инженерно-технических кадров на промышленных предприятиях России – одна из самых острых на сегодняшний день. По данным Ассоциации инженерного образования дефицит квалифицированных инженерных кадров в России составляет несколько десятков тысяч человек.

Для решения задачи знакомства школьников с актуальными профессиями будущего педагогический коллектив ЦДЮТТ, как центра технического творчества, разработал проект по созданию условий для реализации предпрофильной подготовки школьников, направленной на развитие общеинтеллектуальных, проектно-конструкторских компетенций, информационных, коммуникативных, исследовательских универсальных учебных действий – образовательный проект «Строительство микроспутника CanSat» (далее проект CanSat или проект).

Образовательный проект CanSat зародился в Европе как соревнование, учрежденное Европейским космическим агентством (ESA), способствующее начальной подготовке специалистов для Европейской аэрокосмической промышленности. Это соревнование по разработке и созданию обучающих «спутников», начинка которых умещается в жестяной банке, – отсюда и название от англ. Can – жестяная банка и Sat- сокр. от Satellite-спутник. Значительная часть юных участников проекта CanSat затем принимает участие в других, более сложных проектах, и в итоге они становятся востребованными высококвалифицированными специалистами, имеющими опыт практической работы в команде над сложными техническими проектами.

Название «CanSat» имеет и модель микроспутника весом от 50 до 350 граммов, создание и запуск которого в режиме соревнования обеспечивают доступный и интересный практический опыт командной работы по проектированию конструкции электронного устройства, по изготовлению и управлению спутником. В задачи практической деятельности по проекту входит подготовка основных функциональных элементов спутника «CanSat», в частности, связанных с электрическим питанием и передачей информации по радиоканалу. Размещение их в жестяной банке типа баночки объемом 0,33 мл из-под лимонада или колы. «Спутник CanSat», запущенный ракетой на высоту 1-2 км, должен, плавно опускаясь на парашюте, передать полезную информацию на наземную станцию. Макет спутника должен выполнять различные учебные исследования. Например, управление пространственным положением в полете, фото- и видео съемку и передачу данных со спутника на наземную станцию, а также определение местоположения спутника с помощью системы космической навигации.

**Цель** реализации образовательного проекта CanSat **–** вовлечение школьников в деятельность, связанную с технологиями и проектированием через командную работу по созданию микроспутника «CanSat», профессиональная ориентация школьников наинженерно-технические специальности.

**Основные задачи Проекта «СanSat»:**

1. Пробудить у школьников интерес к инновациям в области аэрокосмической промышленности. Ознакомить их с принципами работы спутников, ракет, организации работ на ракетных полигонах, способствовать практическому усвоению знаний в области радиосвязи, передачи данных, баллистики и механики.
2. Привлечь школьников к деятельности по освоению элементов знаний дополнительных общеобразовательных программ, а также к участию в соревнованиях в качестве практического дополнения к таким школьным предметам естественно-научного цикла, как математика, физика, химия, информатика, география, экология, астрономия и т.п.
3. Показать увлекательность процесса технического творчества на примере проектирования, создания и запуска учебных микроспутников CanSat.
4. Учить творчески мыслить и использовать полученные теоретические знания в решении задач с применением передовых информационных и компьютерных технологий.
5. Обучить школьников навыкам работы в команде и дать им возможность применить их на практике, работая в командах по проектам, направленным на выполнение единой задачи.
6. Дать школьникам опыт представления и защиты результаты своей работы перед квалифицированными специалистами. Дать навыки по продвижению своих проектов с использованием средств массовой информации.

При работе по проекту команда школьников с научным руководителем (учителем, педагогом-организатором, педагогом дополнительного образования и т.п.) должна не только изготовить модель, но и с помощью модели спутника выполнить собственное научное исследование, участвуя в соревнованиях по запуску.

В Московском районе проект «Строительство микроспутника CanSat» стартовал **1 сентября 2014 года** и впервые был реализован в сетевой форме, с объединением усилий и ресурсов двух образовательных организаций: ГБОУ ДОД Центр детского (юношеского) технического творчества и общеобразовательной школы под руководством инициатора проекта - Назаровой Виктории Геннадьевны, заместителя директора по информатизации и методической работе ЦДЮТТ, педагога дополнительного образования, методиста.

Перед командой школьников (учащихся 11 класса 507 школы, обучающихся в ЦДЮТТ) была поставлена задача – создать макет микроспутника, способный выполнять задачи, аналогичные тем, которые выполняют настоящие космические аппараты: передавать телеметрию, исследовать окружающую среду и проводить специализированные опыты и эксперименты основной и дополнительной миссии. Принять участие в соревнованиях по запуску микроспутника CanSat в Санкт-Петербурге.

**Миссия микроспутника CanSat:**

* определение с помощью датчиков высоты подъема, температуры и давления;
* передача полученных данных на Землю с помощью радиосвязи.

**Дополнительные миссии:**

* 2014-2015 год

Определение влажности воздуха.

Получение данных по загазованности воздуха с помощью датчика углекислого газа.

Запись всех параметров на внутреннюю память спутника.

* 2015-2016 год

Определение радиационного фона на траектории полета зонда.

Определение ультрафиолетового излучения и создание дублирующей системы

* 2016-2017 год

Определение прозрачности воздуха для астрономических наблюдений.

* 2017-2018 год

Создание дублирующей системы зонда и определение углов ориентации с помощью БИНЦ

* 2018-2019 год

Автономная выработка кислорода для марсианских колоний с помощью микроспутника СanSat.

Прогнозирование схода лавин и передача сигнала оповещения с помощью атмосферного зонда.

Для выполнения одной из важных целей проекта СanSat - **обучения эффективной работе в команде** над общим проектом - в команде должен быть выбран капитан - школьник, решающий организационные вопросы и контролирующий график работы над проектом его товарищей по команде. Успешная и своевременная реализация проекта требует назначения в командах ответственных за различные направления работы:

* программирование;
* научные исследования;
* электроника;
* конструирование;
* испытания;
* поиск микроспутника на местности (физически развитые школьники, желательно знакомые с методами спортивной ориентации);
* презентация и защита проекта;
* и т.п.

Участвуя в проекте «CanSat», **школьники осваивают компетенции**: программирование, радиоэлектроника, конструирование, аэрокосмическая инженерия. В ходе реализации Проекта «CanSat», в частности, предполагается знакомство учащихся с системой автоматизированного проектирования Creo для получения школьниками навыков работы в современных автоматизированных системах проектирования, навыков черчения, необходимых при дальнейшем обучении в технических учебных заведениях. Программный продукт Creo для конструирования твердотельных изделий, создания трехмерных моделей и чертежей сегодня используют свыше 27 тысяч предприятий по всему миру. Он используется для подготовки инженерных кадров в таких ВУЗах Санкт-Петербурга как СПбГЭТУ «ЛЭТИ», университет ИТМО, БГТУ «Военмех» и др. Эта инженерно-компьютерная программа используется на многих российских предприятиях, таких как ОКБ им. П.О. Сухого, ОАО «Туполев», ОАО «Адмиралтейские верфи», ОАО СПМБМ «Малахит» и др.

**Рабочий план реализации проекта «Строительство микроспутника CanSat» включает в себя несколько этапов:**

1. Формирование команды, участие и выступления школьников на районных конференциях старшеклассников с докладами о настоящем и будущем авиации и космонавтики, в том числе, о существовании проекта строительства микроспутника стандарта CanSat.
2. Освоение учащимися актуальных вопросов основ радиоэлектроники, обучение практическим навыкам пайки (режиме мастер-классов и в режиме систематических занятий в объединениях соответствующего направления).
3. Знакомство с основами работы в программе инженерного моделирования Creo Parametric, программным обеспечением спутника, контрольно-измерительными составляющими микроспутника, сборкой электросхем, приемами монтажа комплектующих основной и дополнительной миссий.
4. Изготовление ракеты-носителя и трехмерной модели спутника.
5. Запуск ракеты и проверка выполнения основной и дополнительных миссий спутника.
6. Участие в соревнованиях различного уровня.

**Участники и партнеры проекта**

Исаева Елена Александровна, директор ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга - материальная поддержка в приобретении стартового комплекта для строительства микроспутника.

Назарова Виктория Геннадьевна, заместитель директора по информатизации ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга – научное руководство проектом.

Кузнецов Владимир Вячеславович, педагог-организатор ЦДЮТТ Московского района Санкт-Петербурга руководство работами по проекту, руководство командой проекта.

Диана Петаровна Иванович, педагог ЦДЮТТ - обучение и консультации по работе в программе инженерного 3D-моделирования, руководство работами по проекту.

Андрей Владимирович Егоров, педагог ЦДЮТТ – обучение пайке и консультации по радиоэлектронике.

Владимир Владимирович Перлюк, доцент кафедры компьютерного проектирования аэрокосмических измерительно-вычислительных комплексов Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения - консультации в области программирования и помощь в настройке контрольно-измерительных составляющих микроспутника.

Ольга Святославовна Бондарь, педагог ЦДЮТТ – помощь в графическом оформлении работы по проекту.

**Прогнозируемый краткосрочный результат** реализации сетевого образовательного проекта «Строительство микроспутника CanSat» - повышение качества реализации дополнительного образования школьников Московского района Санкт-Петербурга за счет:

* привлечения учащихся старших классов к занятиям по дополнительным образовательным программам технической направленности в системе дополнительного образования детей;
* приобретения старшеклассниками компетенций в области программирования, радиоэлектроники, работы в современных автоматизированных системах проектирования, черчения в компьютерных программах, необходимых при обучении в технических ССУЗах и ВУЗах;
* подготовки высокомотивированных студентов ВУЗов и ССУЗов по инженерно-техническим специальностям направления;
* облегчение процесса обучения на начальной ступени профессионального образования и, таким образом, реализация принципа преемственности в подготовке будущих специалистов;
* освоения будущими студентами опыта практической работы в команде над сложными техническими проектами, а также навыков самопрезентации и презентации своего проекта в различных конкурсных и PR-мероприятиях.

**Прогнозируемый долгосрочный результат** реализации сетевого образовательного проекта «Строительство микроспутника CanSat» - рост количественных и качественных показателей в подготовке высококвалифицированных инженерно-технических кадров для промышленного кластера страны.

**Оценка эффективности реализации СОП**

Проект расширил возможности педагогов в выборе современных инструментов и способов повышения качества и доступности дополнительного образования для школьников Московского района Санкт-Петербурга.

Главный педагогический результат реализации проекта **–** ежегодно все участники проекта – выпускники школ становятся студентами технических ВУЗов Санкт-Петербурга.

**Критериями эффективности** реализации образовательного проекта «Строительство микроспутника CanSat» можно считать:

* заинтересованность школьников – участников Проекта в доведении работы до результативного завершения – выполнения всех этапов создания микроспутника, его запуска и успешного выполнения основной и дополнительных миссий;
* количество старшеклассников – участников проекта, решивших связать профессиональное будущее с обучением в технических ВУЗах и ССУЗах;
* удовлетворенность результатами работы над Проектом всех его участников: школьников, педагогов дополнительного образования, учителей школы и т.д.;
* количество старшеклассников, выразивших желание принять участие в Проекте в следующем учебном году.

**Прогноз развития проекта**

В ходе дальнейшего развитияобразовательного проекта «Строительство микроспутника CanSat» произойдет увеличение количества участников, как школьников, так и учебных заведений. Принято решение конструировать микроспутник в российском формате RosCanSat для участия в Российском чемпионате проекта «Воздушно-инженерная школа». Чемпионат представляет собой российский вариант международного проекта CanSat. Участники Регулярного чемпионата могут пробовать свои силы в разработке и создании обучающего спутника CanSat, пройти все этапы от теоретического и опытно-конструкторского до запуска спутника на высоту 1км с помощью специальной ракеты-носителя в период проведения финала чемпионата проекта «Воздушно-инженерная школа». Участвуя в проекте, школьники 8-10 классов научатся ставить научные задачи, применять перспективные методы исследования, решать экспериментальные задачи, связанные с разработкой дополнительной полезной нагрузки, анализировать полученные данные и использовать результаты исследования в практической деятельности.

В настоящее время проект RosCanSat представлен на сайте <http://roscansat.com/kak-stat-uchastnikom/polozhenie-5-go-chempionata/>.

**Участники образовательного проекта RosCanSat каждый учебный год работают по плану:**

1. Формирование состава команд-участников. Приём заявок на участие в чемпионате, приобретение конструкторов **(сентябрь-октябрь)**;
2. Работа с технической документацией. On-line лекции, семинары и консультации, мастер-классы, работа над проектом (**октябрь-декабрь**);
3. Представление и защита командами-участниками своих проектов на Зимней космической школе и отборочной сессии в МГУ по приглашению Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Научно-исследовательского института ядерной физики им. Д.В. Скобельцына, борьба за получение допуска к участию в финале чемпионата (**конец января);**
4. Работа над проектом (**февраль-июнь**);
5. Финал очередного Российского чемпионата проекта «Воздушно-инженерная школа» **(начало июля).**

Итоги участия команд ЦДЮТТ в чемпионате проекта «Воздушно-инженерная школа» с 2015 года представлены в отчетных материалах на сайте ЦДЮТТ <http://cdutt.ru/innovproekt.html>.

**Источники информации**

1. <http://edu.shd.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=2202:2012-12-04-05-09-57&Itemid=282> (**Методические рекомендации по организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся в образовательных учреждениях)**
2. <http://roscansat.com/kak-stat-uchastnikom/polozhenie-5-go-chempionata/>