

Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение
Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества



ЦЕНТР ИНЖЕНЕРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Авторы:
Юров Андрей Васильевич,
педагог дополнительного образования
Пугачева Татьяна Сергеевна,
методист

ЦЕНТР ИНЖЕНЕРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Центр инженерных компетенций (ЦИК) можно рассматривать как результат длительного творческого поиска инициативной группы инженеров, педагогов и методистов Санкт-Петербургского городского центра детского технического творчества. Данная практика направлена на развитие юных талантов в сфере инженерии на основе формирования умений справляться с междисциплинарными задачами и работать в команде. В рамках подвижной многопрофильной системы обучения формируются проектные группы для комплексного практического применения знаний по направлениям: робототехника, электротехника и 3D проектирование. Таким образом, деятельность ЦИК направлена на разработку и реализацию «под ключ» проекта по решению инженерной задачи с привлечением профильных организаций (ВУЗ, НПО) с целью обеспечения группам актуального технического задания.

Создание Центра инженерных компетенций является реакцией на актуальные запросы общества, современного производства. Активное внедрение новых технологий на современных предприятиях, модернизация производства базируются на знаниях в области механики, электроники и микропроцессорной техники, информатики и компьютерного управления движением машин и агрегатов.

Внедрение современного оборудования на производстве обуславливает необходимость подготовки инженерных кадров нового поколения. В виду того, что робототехнические системы (РС) обязательно включают в себя компоненты различной природы, например, механические, электронные, программные, современный специалист должен обладать знаниями в соответствующих областях техники. Данные знания являются необходимыми, как для инженеров-проектировщиков роботов, так и для инженеров, занимающихся их управлением и эксплуатацией.

Материально-техническая база СПб ГЦДТТ и творческий потенциал преподавателей ЦИК позволяют интегрировать общее и дополнительное образование путем реализации разноуровневых программ. Это позволит учащимся получить разносторонние знания в сфере, как самой робототехники в целом, так и в сфере механики, электроники, систем управления и программного обеспечения. В процессе обучения они смогут овладеть базовыми навыками проектирования сложных систем, моделирования и программирования.

Создание условий для довузовской подготовки отвечают социальному запросу, способствуют формированию творческого подхода к технической деятельности, полученные знания и навыки могут послужить основой для выбранной ими профессии и, несомненно, будут полезны в предстоящей инженерной деятельности.

Цель деятельности Центра: подготовка и реализация технических проектов через объединение перспективных направлений СПб ГЦДТТ для поддержки одаренных детей.

Основные задачи центра:

- эффективное обучение детей в возрасте 10-17 лет по направлениям мехатроника, проектирование, электротехника, маркетинг;
- введение основ подготовки в области администрирования, управления и организации процессов;
- мотивация и подготовка к поступлению в инженерные вузы Санкт-Петербурга.

Для реализации основных задач необходимы:

- переподготовка специалистов-педагогов по актуальным программам для успешного и комфортного освоения обучающимися целевых программ;
- формирование навыков проектной деятельности;
- формирование навыков натурной реализации разрабатываемых изделий, как макетной, так и выполняющей заложенные функции.

Какой должен быть он, специалист нового поколения, который будет «сдвигать горы» и формировать новое знание в умах людей? Человек, умеющий работать с различными базами информации; решатель нестандартных задач; с активной гражданской позицией и ведущий здоровый образ жизни. Формирование мировоззрения такого человека сложнейшая задача, которая и легла в основу деятельности Центра.

Современный мир диктует необходимость и следующей особенности нашей практики.

Время одиночек ушло. Инженерные задачи сегодня настолько сложны, что решить их в одиночку просто невозможно. Чуть ли не главная задача Центра - научить ребят эффективно работать в команде.

Таким образом, возникла идеальная модель «выпускника», которая соответствует вызовам времени и стала основой представляемой практики.

Модель выпускника Центра инженерных компетенций:

- Мотивированный на поступление в технический ВУЗ
- Ведущий здоровый образ жизни
- Умеющий работать в команде
- Умеющий решать задачи «под ключ» (от начала до конца)
- Умеющий организовывать эффективный рабочий процесс
- Знающий способы нахождения и использования информации

Центр инженерных компетенций (ЦИК) вовлекает школьников в мир инженерии, знакомит с технологиями XXI века, погружает их в максимально жизненные задачи, обязательно командные, ведь именно такие задачи очень помогают в профориентации и выборе жизненного пути в школе.

В рамках деятельности ЦИК создаются проектные группы для решения настоящих, «взрослых» задач, на базе реальных инженерных проектов, востребованных, как техническими заказами самого СПб ГЦДТТ, так и промышленными предприятиями города.

Система обучения в Центре также является нестандартной: она представляет собой полный цикл разработки инженерного проекта.

Особенностью работы ЦИК являются обязательные три стержневые составляющие: развитие интеллекта, конструирование техники и формирование здорового образа жизни:

- развитие интеллекта - знакомство с различными аспектами областей логики, математики, физики, логистики, маркетинга, риторики, истории, информатики, кибернетики и др.;
- конструирование техники - изучение моделирования и конструирования, управления, программного обеспечения, проектирования робототехнических систем и др.;
- формирование здорового образа жизни - физическая нагрузка, самоконтроль самочувствия, выполнение нормативов общей физической подготовки, психологическая подготовка и др..

Содержание практики

В Центре организуются процессы эффективного взаимодействия трех основных инженерных направлений. Учащиеся в течение года осваивают одну из основных программ ЦИК:

- «Основы инженерного проектирования робототехнических и мехатронных систем»,
- «Основы инженерного 3D проектирования и промышленный дизайн»,
- «Основы проектирования и изготовления электротехнических систем».

Эти программы являются базовыми для участия в проектных группах.

Первое направление – «Мехатроника» — область науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающими проектирование и производство качественно новых модулей, систем, машин и систем с интеллектуальным управлением их функциональными движениями.

Реализация данного направления базируется на программе «Основы инженерного проектирования робототехнических и мехатронных систем». Составитель: педагог Юров А.В. Возрастной состав обучающихся: 13-17 лет. Продолжительность обучения: 2 года.

Данная программа способствует развитию коммуникативных способностей школьников, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

Второе направление – «Трехмерное проектирование» — качественно новый уровень выполнения проектных работ. Трехмерное моделирование проектируемого объекта позволяет работать над этим объектом сразу группе специалистов. Затраты времени на создание моделей проектируемого объекта в дальнейшем компенсируются более быстрой их корректировкой. Результат проектирования (разрезы, виды и др.) обобщается на основе максимально законченной модели, что существенно сокращает время выпуска проектной документации.

Реализация данного направления базируется на программе «Основы инженерного 3D-проектирования». Составитель: педагог Савельева Ю.В. Возрастной состав обучающихся: 13-17 лет, продолжительность обучения: 2 года.

В процессе освоения программы, обучающиеся развивают навыки конструирования, моделирования, способность видеть объекты в реальном объеме. Это позволяет глубже понять окружающий мир, формирует у обучающихся умение анализировать.

Навыки владения инновационным оборудованием, полученные в раннем возрасте, позволяют обучающимся более мобильно реагировать на технологические изменения окружающего мира, и, как следствие, формирует сильную личность, стремящуюся к внесению собственного вклада в мировой индустриальный прогресс.

Третье направление – «Электротехника» — область техники, связанная с получением, распределением, преобразованием и использованием электрической энергии. А также с разработкой, эксплуатацией и оптимизацией электронных компонентов, электронных схем и устройств, оборудования и технических систем.

Реализация данного направления базируется на программе «Основы проектирования и изготовления электротехнических систем». Составитель: педагог А.А. Спрут. Возрастной состав обучающихся: 10-16 лет. Продолжительность обучения: 2 года.

С учетом современных тенденций к динамической модернизации промышленного комплекса РФ, необходимости решать задачи импортозамещения, дополнительное образование в области электротехники и радиоэлектроники сегодня является перспективным и может способствовать дальнейшему выбору специальности.

Для освоения данной программы используется современное оборудование, не имеющее аналогов в учреждениях дополнительного образования в Санкт-Петербурге. Высокотехнологичное современное оснащение позволяет обучающимся освоить навыки, сопоставимые по уровню с применяемыми в данный момент на отечественных промышленных производствах, и таким образом, получить практическое представление о специальности инженера-электротехника.

Из педагогов-руководителей основных инженерных направлений и сложилась творческая группа, которая реализует полный цикл разработки инженерного проекта совместно с детьми.

Творческая группа Центра Инженерных компетенций:

А.В. Юров: педагог СПб ГЦДТТ, Победитель Всероссийского конкурса "Сердце отдаю детям" в номинации «Техническая», обладатель премии Санкт-Петербурга «Лучший педагог дополнительного образования», главный инженер ООО «Синергия».

Ю.В. Савельева: педагог СПб ГЦДТТ, Победитель Всероссийского конкурса "Сердце отдаю детям" в номинации «Техническая», награждена знаком «За гуманизацию школы Санкт-Петербурга».

Т.С. Пугачева: методист отдела научно-технического творчества СПб ГЦДТТ.

А.А. Спрут: педагог СПб ГЦДТТ, инженер-технолог ООО «Синергия».

А.М. Яременко: волонтер, студент БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, выпускник СПб ГЦДТТ.

За два года работы в ЦИК у преподавателей сложилась и определённая педагогическая позиция: интересно и нескучно познакомить ребят с современными технологиями, способами их взаимодействия и интеграции в промышленные системы. И тем самым заложить у них основы инженерного мышления.

Образовательный процесс организуется следующим образом:

- группы первого года обучения занимаются по выбранному направлению в рамках учебной программы (так же в течение года участвуют в смежных/совместных семинарах по другим направлениям, обязательно посещение централизованных семинаров по проектной деятельности);
- на втором году обучения из учащихся, занимающихся по отдельным направлениям, входящим в кластер Центра, создаются инженерные проектные группы (в каждой группе должны состоять учащиеся разных направлений - мехатроника, робототехника, электротехника, проектирование).

Количество детей в проектной группе не должно превышать 4-5 человек, что является оптимальным для эффективной реализации технического проекта, так как будут представлены все направления инженерного кластера. Однако самих проектных групп может быть столько, сколько проектов реализуется ЦИКом в данный учебный год.

Каждой группе назначается научный руководитель, который является педагогом одного из направлений, наиболее отвечающего основным целям и задачам проекта. Также к каждой группе прикрепляется «курирующая» организация (ВУЗ, НПО, Промышленная компания), которая выдает

актуальное техническое задание на разработку совместно с преподавателем проекта, контролирует процесс, принимает и оценивает результат.

Группа выполняет всю работу над проектом в течение учебного года, используя материально-техническую, методическую, информационную базу Центра и курирующего предприятия. Результат в обязательном порядке тестируется ведущей организацией.

Для успешного представления своих проектов группы второго года обучения изучают основы маркетинга. В рамках данного направления проектные группы получают знания о возможности представления, продвижения, презентации своих проектов. Обучение проходит в формате модульных семинаров.

Программа MBA-KiD позволяет обучающимся в течение года познакомиться со специалистами - лидерами в своих областях, задать им интересующие вопросы, применить полученные знания на практике. Обязательным является применение полученных знаний в представлении своего проекта (один из принципов MBA).

Образовательные модули-блоки ведут специалисты в областях графического дизайна, презентации, ораторского искусства, экономики, логистики и маркетинга.

Результат деятельности проектных групп может и должен быть применен курирующей организацией. По итогам проекта каждый член проектной группы должен понимать и применять навыки организации проектной деятельности, использовать полученные знания в изобретательской деятельности и во «введении в специальность».

За два года работы в данной образовательной среде уже были реализованы 5 сложных инженерных проектов:

«Универсальная мобильная платформа с модулем орошения шлаковых грунтов»

Инициатор проекта (заказчик) - НТЦ «Синергия». Автономная тележка для перемещения по пересечённой местности с грузоподъемностью до 70 кг. Проект успешно был применён в тестировании на химических производствах для орошения прилегающих земель с целью исключить возможность шлакового пылеобразования.

«Бесконтактный модуль безопасности»

Блок безопасности, включающий в себя датчик наличия оператора в рабочей зоне, автономное питание, световой и звуковой извещатель состояния, несколько модулей объединяются в систему "safe guard detect", создающую световой барьер. Применяется для установки на производственное оборудование/станки. Для обеспечения безопасности во время работы. Блок исключает наличие оператора в опасной зоне во время работы. Применение: успешное тестирование проведено на 3D принтерах, блок безопасности исключает опасность защемления и пореза рук детей во время работы оборудования.

«Сортировочная станция» - мехатронная автоматическая система для сборки и сортировки корпусов для сыпучих продуктов (крошка для напыления). Данное инженерное решение успешно применено на крупных промышленных предприятиях (PG или Nissan).

«Система локальной доставки материалов первой помощи»

Комплексная система для оперативной доставки комплекта первой помощи к месту ДТП, включающая в себя медицинский комплект, противоударный бокс (разработка), манипулятор-захват, универсальное крепление на доступные на рынке квадрокоптеры. Назначение проекта: от различных факторов в ДТП погибает большой процент людей в первые 6-8 минут. В мегаполисах за это время скорая помощь доехать не успевает. На помощь приходит данная система. После вызова «03», оператор дистанционно выбирает комплект / бокс с необходимым наполнением, и квадрокоптер летит на указанную точку, выкидывает бокс и возвращается, а оператор помогает вызвавшему оказать при помощи бокса правильную помощь и поддержать жизнь в пострадавшем до прибытия машины скорой помощи.

«Анализатор сена»

Данное устройство позволяет проверять сено перед кормлением лошадей, так как отравление лошади некачественным сеном приводит к тяжелым заболеваниям, что влечет за собой дорогое лечение или приводит к смерти животного. Аналогов подобного устройства нет, сейчас проверку качества сена делает человек с низкой эффективностью и большими временными затратами. Использование устройства обеспечивает высокий результат и сокращает временные затраты в 3 раза. Успешное тестирование - конный центр "Гера".

Условия реализации

Для эффективного ведения учебного процесса создана современная инфраструктура обучения. Информационная и организационная составляющие процесса обучения представлены новым типом педагогов, которые не просто организуют образовательную среду и ведут занятия в рамках программы, но и курируют проектную деятельность инженерных групп, общаются с «заказчиком», а ещё обязательно - сторонники ЗОЖ.

Педагоги-специалисты по каждому направлению формируют программу-семинар и проводят его. Основные задачи – знакомство с программой, обучение использованию передового оборудования в учебном процессе. Данные семинары проводятся для всех педагогов СПб ГЦДТТ, тем самым повышается не только качество работы ЦИК, как образовательной среды, но и происходит ознакомление педагогов других объединений с новым технологичным оборудованием.

Учебно-методический комплекс ЦИК включает в себя:

1. Дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы: «Основы инженерного проектирования робототехнических и мехатронных систем», «Основы инженерного 3D-проектирования», «Основы проектирования и изготовления электротехнических систем», общая программа ЦИК «Педагогический проект», которая реализуется с проектными группами в течение одного года
2. Инструкции по охране труда, памятки для детей и родителей по безопасности жизнедеятельности.
3. Перечень используемых методов и форм обучения, технологий.
4. Учебные и методические пособия для педагога и учащихся.
5. Система средств обучения.
6. Диагностические материалы.

Проектная деятельность и практическая часть программ ЦИК требуют натурной реализации разрабатываемых изделий. Для этого используются производственные мощности СПб ГЦДТТ и курирующих предприятий (фрезерные станки с ЧПУ, 3D принтеры, автоматизированные линии сборки печатных плат и др.).

Актуальность результатов, достигаемых при использовании представляемой практики

На основе данной педагогической практики была выведена системная формула РЕЗУЛЬТАТА:

- Первое слагаемое - безусловно, вызывает интерес у ребят к занятиям.
- Второе слагаемое - позволяет проявить активность каждого ребёнка.
- Третье слагаемое - заставляет организовывать на каждом занятии практическое обучение действием.
- Четвертое слагаемое - воспитывает неравнодушных людей для будущего.

Тогда и получается сумма, РЕЗУЛЬТАТ, то есть качественное освоение учебного материала, что заложит основы:

- инженерного мышления;
- нравственной, активной гражданской позиции;
- здорового образа жизни.

Мы учим поколение Z, первое полностью цифровое и технологичное. Мир ускорился: технологии стали обычным делом, а умения, которые родители Зетов приобретали годами, уже «внедрены в прошивку». Это творческое поколение, которое стремится улучшить мир вокруг себя. Теория неинтересна: Зеты нацелены на результат и хотят решать настоящие, «взрослые» задачи. И в ЦИК как раз такие: технические, на базе реальных инженерных проектов.

Успешность детей Центра инженерных компетенций определяется не только дипломами и грамотами, которые получены за высокие результаты, но и в индивидуальном росте каждого воспитанника. ЦИК способствует развитию профессиональной ориентации детей и подростков и развивает их интерес к инженерному делу. Обучение не заканчивается в стенах нашего Центра, а продолжается и дальше, уже во взрослой жизни.