

ВЫСШЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПЕДАГОГИКА ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

doi: 10.51639/2713-0576_2022_2_3_56

УДК 1174

ГРНТИ 14.01.45

Начальное инженерное образование в стенах школы

Семке А. И.

*ИРО Краснодарского края, г.Краснодар, ул. Сормовская, 167*e-mail: seaniv2016@mail.ru

В последние годы в сфере образования формируется новая образовательная система, в основе которой лежат технологические инновации, современные информационные и коммуникационные технологии, направленные на поддержание и развитие инженерного образования. Применение этих технологий сопровождается радикальными изменениями в педагогических методах и приёмах, в организации труда преподавателей и учащихся, в экономических механизмах, в сфере образования и даже в теории и методологии современного образования. Процесс образования – процесс непрерывный. Он не имеет фиксированных сроков завершения и последовательно переходит из одной стадии в другую. Индивидуально-личностная основа деятельности образовательных учреждений позволяет удовлетворять запросы конкретных детей, используя потенциал их свободного времени. В статье представлены основные формы обучения технически и инженерно одарённых и способных детей в системе общего образования.

Ключевые слова: инженерное образование, инженерные соревнования, инженерные школы.

Одним из приоритетных направлений модернизации российского образования является всесторонняя поддержка сельских школ. Необходимость в этом назрела уже давно. Технически способные, одаренные школьники из хуторов, поселков и небольших станиц традиционно находятся в неравных условиях с городскими детьми. Создание условий в сельской местности, обеспечивающих выявление и развитие технически и инженерно одарённых, способных детей, реализацию их потенциальных возможностей, является одной из приоритетных социальных задач. Наличие социального заказа способствует интенсивному росту работ в этой области.

Когда мы пытаемся ответить на вопрос, в каком состоянии находится российское инженерное образование? Во-первых, обращаемся к главному заказчику, то есть к индустрии. Как правило, представители бизнеса отвечают, что оно в критическом состоянии. Отчасти это действительно так: большинство программ и методов, которые используют в инженерных вузах, пришли из советского опыта, в котором было много хорошего, но который был нацелен на формирование инженеров, способных встроиться в индустриальные мегапроекты. Сейчас государственных инженерных мегапроектов практически нет, но есть развивающийся частный бизнес и новые технологии, для которых мы не готовим кадры. Один из наиболее востребованных у работодателя навыков сегодня — так называемые надпрофессиональные компетенции, «softskills» — умение работать в команде, правильно ставить цели и добиваться их, умение работать в мультидисциплинарной среде. Раньше это было не так нужно, такие компетенции не ставились перед образованием в качестве целевых.

Инженерное мышление — не просто знание специфических дисциплин; это особая картина мира, способ мышления. Это умение видеть мир как систему, проектировать её элементы и управлять ими. Человек, который «упакован» такими компетенциями, обладает серьезными инструментами для развития своей карьеры. Во всем мире люди, получившие инженерное образование, становятся успешными бизнесменами, руководят крупными компаниями. Процесс образования – процесс непрерывный. Он не имеет фиксированных сроков завершения и последовательно переходит из одной стадии в другую. Индивидуально-личностная основа деятельности образовательных учреждений позволяет удовлетворять запросы конкретных детей, используя потенциал их свободного времени. В системе общего образования можно выделить следующие формы обучения технически и инженерно одарённых и способных детей:

1. обучение индивидуальное или в малых группах по программам творческого развития в определённой области;
2. работа по исследовательским и творческим проектам в режиме наставничества (в качестве наставника выступает специалист высокого класса);
3. очно-заочные школы;
4. каникулярные сборы, лагеря, мастер-классы, творческие лаборатории;
5. система творческих конкурсов, фестивалей, олимпиад, выставок;
6. детские научно-практические конференции и семинары;
7. система творческих, научно-исследовательских, экологических и др. экспедиций;
8. малые академии наук, школьное научное общество.

В ходе реализации проекта «Формирование творческой образовательной среды для развития инженерных и технических способностей ученика, организация работы с детьми в образовательных учреждениях сельской местности» коллектив нашей школы достиг определенных результатов. Остановимся на некоторых значимых формах работы со школьниками.

1. Школьное научное общество «Искатели»

Инженерное мышление – особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющих быстро, точно и оригинально решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах, с целью создания технических средств и организации технологий. В рамках работы школьного научного общества в учреждении сформировалась команда педагогов единомышленников, которая, используя индивидуальные и групповые формы работы, подводит учеников к моделированию и проектированию новых технических устройств. Благодаря такому подходу, школьники неоднократно становились лауреатами премий президента России и губернатора Краснодарского края по поддержке талантливой молодёжи, а затем успешно поступали в ведущие технические вузы России. Среди выпускников школьного научного общества есть аспиранты и ребята, которые защитили диссертации по техническому профилю.

2. Летняя профильная смена «Искатели»

С 2009 года в школе активно работает летняя профильная смена «Искатели». В течение трех летних месяцев учащиеся совместно с педагогами–наставниками проводят естественнонаучные и экологические исследования, ставят эксперименты, занимаются моделированием и инженерным проектированием. Активно проводятся работы по проблематике утилизации пластика, проблемам удаления нефтепродуктов с поверхности водоёмов, создании устройств по определению процентного содержания крахмала в картофеле, моделированию космических аппаратов по утилизации околоземного космического мусора, проектируется аппарат посадки на Луну.

3. Инженерные соревнования

Несколько лет подряд в школе мы проводим инженерные соревнования. Школьникам мы предлагаем набор материалов и оборудование. В течение определённого времени они

должны решить две-три технические задачи, придумать и собрать модель и выполнить с помощью модели, определённые задачей действия. Команды, которые наиболее точно и правильно подготовят техническое решение и выполнят условия, побеждают. Такие соревнования привлекают мальчишек и девчонок. Они с удовольствием соревнуются. Ученики на практике применяют физические знания при решении незнакомых задач, предлагают гипотезы для объяснения определённого круга физических явлений, разрабатывают проект и реализуют его, и всё это в достаточно короткие сроки.

4. Участие в научно-технических выставках и конкурсах

Благодаря системе инженерного и конструкторского образования в школе формируется команда школьников, которые активно участвуют в различных научно-технических выставках. Наши ребята в составе команды Краснодарского края принимали участие в научно-практических конференциях в городе Минске и в Государственной Думе РФ.

5. Проектная смена в «Сириусе»

Двое наших ребят по итогам регионального отбора были включены в состав делегации Краснодарского края и участвовали в проектной смене в «Сириусе». Многого достигли участники направления «Спутники и пилотируемая космонавтика». Старшеклассники работали над проектом по созданию макета лунного взлётно-посадочного комплекса (ЛВПК). Школьников консультировали специалисты корпорации Роскосмос и Ракетно-космической корпорации «Энергия», которые в завершении образовательной программы провели в «Сириусе» настоящий космический урок: ребята вышли на прямую связь с Центром управления полетами и Международной космической станцией. Была установлена связь с МКС, и в прямом эфире школьники общались с космонавтами. Это часть большого общероссийского образовательного проекта. Ребята стали участниками наземной части космического эксперимента РКК "Энергия" при поддержке госкорпорации Роскосмос. В «Сириусе» был развернут мобильный телевизионный комплекс, который связал Землю с МКС. Школьники заранее подготовили свои вопросы космонавтам, и было интересно услышать на них ответы. Ребята беседовали с командиром российского экипажа Международной Космической Станции Федором Юрчихиным, он рассказал о научной работе в космосе, а ребята представили свои проекты спутник кубсата, лунной оранжереи и квадрокоптера-исследователя для других планет. Школьникам очень понравился этот урок, потому что они узнали много интересного о жизни и работе космонавтов на МКС. Проект, разработанный учениками, заинтересовал инженеров «Роскосмоса» и будет реализован в РКК «Энергии», для детей это очень важно. Ведь идеи не останутся на бумаге, а будут работать на благо нашей космической отрасли.

6. Технологические школы

Большой импульс в становлении инженерного мышления дают инженерные и технологические школы. Наши ребята участвовали в некоторых из них. Наиболее запоминающаяся и эффективная технологическая школа была организована университетом «Аркада» в г.Хельсинки (Финляндия). На протяжении двух недель школьники изучали технологии производства, посещали фабрики и заводы, общались с ведущими научными сотрудниками и инженерами. Затем в течение нескольких дней они занимались проектировочной и инженерной деятельностью, по итогам которой им предстояло защитить проект на английском языке перед бизнесменами, профессорами и научными сотрудниками ведущих финских высших учебных заведений. Наши ребята великолепно провели защиту, и по итогам всего мероприятия, были удостоены серебряной и бронзовой медалей.

7. Сетевое взаимодействие

В развитие инженерных и технических навыков нам помогают и наши коллеги, учреждения дополнительного и высшего профессионального образования. Для более эффективной работы мы заключили договора совместной деятельности с ядерным центром МИФИ, Всероссийским фондом им. Д.И.Менделеева, Всероссийским обществом содействия химическому образованию, Всероссийским фондом «Зеленая планета», Станцией юных

техников г. Ейска, Эколого-биологическим центром г. Ейска, Краевым Центром дополнительного образования.

8. Музей исследования космоса и музей техники

Школьный музей исследования космоса создан по инициативе школьников и учителей физики. Сегодня в нем более 800 музейных предметов, около 10 музейных коллекций, многие из которых уникальны. На базе музея проходят обучение 300 школьников. Он является учебно-методическим центром, ежегодно на его базе организуются викторины, олимпиады, конкурсы, научные семинары, конференции. Школьный музей, сохраняя традиции, заложенные его основателями, продолжает комплектование музейных коллекций с позиций документирования исторического процесса развития техники, отражения вклада отечественной научной и инженерной мысли в развитие цивилизации. В зале музея посетитель знакомится с историей космонавтики, техническими устройствами и проектами будущего, историческими справками и документами.

Чтобы понять мир, нужно ставить вопросы и искать ответы на них. Если не делать этого, то вопрос может или оказаться бессмысленным, или трудно будет понять ответ других. Мир меняется и ни в чем не может быть определенности. Любопытство и сомнение – и мышление становится продуктивным.

Основными проблемами в развитии инженерного образования мы видим

1. Практическое отсутствие материальной базы. Нам просто необходимы современные 3D принтеры, приобретение современных датчиков и комплектующих.
2. Второй проблемой является наглый плагиат. На детские проекты зачастую очень сложно получить патент, а после демонстрации работы на научно-практических конференциях, зачастую результаты воруют, причем даже взрослые, и затем, транслируют проекты и модели как своё изобретение.
3. Конкурсное движение. За непонятными критериями конкурса, зачастую жюри не видит хорошего практического проекта, так как он «бумажно» правильно не оформлен. А проекты, которые имеют всю нужную сопроводительную документацию, но слабые с точки зрения инженерной проработки побеждают.

Несколько лет подряд в школе мы проводим инженерные соревнования. Школьникам мы предлагаем набор материалов и оборудование. В течение определённого времени они должны решить две-три технические задачи, придумать и собрать модель и выполнить с помощью модели, определённые задачей действия. Команды, которые наиболее точно и правильно подготовят техническое решение и выполнят условия, побеждают. Такие соревнования привлекают мальчишек и девчонок. Они с удовольствием соревнуются. Ученики на практике применяют физические знания при решении незнакомых задач, предлагают гипотезы для объяснения определённого круга физических явлений, разрабатывают проект и реализуют его, и всё это в достаточно короткие сроки.

ПОЛОЖЕНИЕ

о проведении «Инженерных Соревнований»

среди учащихся общеобразовательного учреждения

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Инженерные соревнования – мероприятие для школьников 5–11 классов. В ходе соревнований участники, работая в командах, выполняют изобретательское задание, состоящее в конструировании определённого устройства. Примерные варианты заданий приведены в приложении1. Устройства создаются с использованием предоставленных организаторами материалов и инструментов. Примерный список материалов и инструментов приведён в приложении2.

1.2. Цель соревнований – развитие творческого мышления участников соревнований, формирование более полного представления об инженерно-технической деятельности.

Участники в ходе данного соревнования вырабатывают инженерный подход к выполнению задания, решая такие задачи, как борьба с ограничениями(временными и материальными), командная работа, изобретательская деятельность, создание конструкции/механизма с заданными наперёд требованиями

1.3. Инженерные соревнования проводятся в кабинете физики (или рекреации школы)

2. ОРГАНИЗАТОРЫ СОРЕВНОВАНИЙ

Общее руководство организацией и проведением соревнований осуществляет администрация школы

Непосредственное проведение соревнований возлагается на учителя физики (информатики).

3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ

Соревнования проводятся ежегодно 12 апреля (День космонавтики)

Начало в 14-00 часов в кабинете физики (или рекреации).

4. УЧАСТНИКИ СОРЕВНОВАНИЙ И УСЛОВИЯ ИХ ДОПУСКА

4.1. К участию в соревнованиях допускаются ученики 5–11 классов без предварительного отбора.

4.2. Участие в соревнованиях командное: по 3 человека в команде.

4.3. На финальном этапе «Инженерных Соревнований» команды должны присутствовать в полном составе согласно заявочного протокола.

5. ПОРЯДОК ПОДАЧИ ЗАЯВОК НА УЧАСТИЕ

5.1. Заявка на участие в соревнованиях подается до «__» марта по адресу в интернете.

Заявка состоит из анкеты и личных данных участников

6. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

6.1. Задать вопрос организаторам соревнований можно по телефону 8 _____ или по электронной почте.

7. ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ

7.1. Заявки на участие в соревнованиях принимаются, начиная с момента объявления о соревнованиях, и заканчивают приниматься _____. Подача заявок командная, регистрация команды осуществляется капитаном команды с предоставлением полной информации обо всех участниках команды. Вместе с анкетой участники направляют ответ к заданию на креативности логичность мышления(приложение3), которое будет оцениваться при отборе команд. Для наилучшего результата(отбор на соревнования) задание рекомендуется выполнять всей командой.

Последний день приёма анкет: _____ марта. В течение 7 дней по окончании приёма заявок, организаторами производится конкурсный отбор поступивших заявок и определяются команды на первый тур. С _____ марта участникам высылается задание второго тура. Задание состоит из выполнения 3D модели инженерной детали (поршень, электродвигатель и т. д.). Второй тур проходит в течение 14 дней со дня объявления. Результаты отбора участников на инженерные соревнования публикуются (оглашаются) до _____ апреля.

7.2. В начале соревнований участникам объясняется задание, и выдаются стартовые комплекты материалов; проводится инструктаж по технике безопасности.

7.3. По истечении отведённого на выполнение задания времени (2 часов) проводится тестирование разработанных командами устройств. Каждая команда представляет своё изобретение жюри и выполняет с ним определённые квалификационные тесты. Примеры заданий и соответствующих тестов приведены в приложении 1.

План проведения Инженерных соревнований:

14:00 - 14:10 Регистрация участников

14:10 - 14:25 Открытие(вступительное слово)

10:25 - 14:45 Объяснение задания, раздача материалов, инструктаж

14:45 - 16:45 Работа над заданием

16:45 - 17:40 Презентация и тестирование изобретений(по5 мин. на команду)

17:40 - 17:55 Подведение итогов по тестированию

18:00 - 18:15 Закрытие(подведение результатов, награждение)

8. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ И НАГРАЖДЕНИЕ ПОБЕДИТЕЛЕЙ

8.1. Оценивание выполнения командами задания в ходе соревнований осуществляется жюри, которое состоит из представителей учредителей, организаторов и спонсоров Инженерных Соревнований.

8.2. Жюри оценивает:

- командную работу участников (в ходе соревнования) по критериям: сплочённость и слаженность работы, включённость всех участников команды в процесс, культура, взаимное уважение и этика поведения членов команды по отношению ко всем участникам соревнований;

- презентацию изобретения (по окончании времени, отведённого на решение инженерной задачи) по критериям: логичность, оригинальность, ораторское мастерство, уровень включённости всех членов команды в презентацию;

- результат командной работы (изобретение) по критериям: функциональность, эстетичность, оригинальность конструкции, работоспособность, наличие дополнительных функций.

8.3. После подведения итогов всем участникам будут вручены сертификаты участия в Инженерных Соревнованиях.

8.4. Победители соревнований получают дипломы, ценные призы, команда-победительница награждается кубком «Инженерные Соревнования».

8.5. По решению жюри могут быть учреждены специальные номинации для команд и/или отдельных участников.

8.6. Всем участникам отборочных туров, в независимости от результатов, высылаются на их e-mail сертификат участника Инженерных Соревнований в формате PDF.

9. ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Финансирование проекта «Инженерные Соревнования» осуществляется за счёт средств выделяемых учредителями проекта, партнёрами, спонсорами и меценатами.

Участие в соревнованиях бесплатное.

Приложения

Приложение 1. Примерные варианты заданий на инженерные соревнования.

1) Сконструировать бумажный вертолёт, который максимально долго может находиться в полёте и доставлять груз в точно указанную точку. Тест: длительность полёта и точность приземления. Тестирование с высоты 2 м.

2) Сконструировать весы с максимальной точностью измерения. Тест: Измерение массы бруска, известной массы.

3) Сконструировать резиномоторный самодвижущийся летательный аппарат, который может точно доставлять груз. Тест: длительность полёта и точность приземления груза. Тестирование с высоты на корде 2 м.

4) Сконструировать прибор для отсчёта 100 семян пшеницы. Тест: сколько зёрен отсчитает устройство.

5) Сконструировать устройство, отсчитывающее 10 листочков А6. Тест: сколько листочков отсчитает устройство.

6) Создать башню максимальной высоты, выдерживающую как можно большую вертикальную нагрузку. Тест: какую нагрузку (в кг) выдержит устройство.

7) Собрать управляемую машинку, способную пройти полосу препятствий. Тест: за какое время машинка пройдет полосу препятствий.

8) Создать гидравлический подъемник. Тест: максимальная высота подъёма груза массой 50 г.

- 9) Создать модель остановки с солнечными батареями для определённых целей. Тест: макет устройства и его технологичность.
- 10) Изготовить источник электрической энергии. Тест: Максимальное напряжение и сила тока.

Приложение 2. Примерный список предоставляемых организаторами материалов и инструментов.

Материалы:

- Бумага А4
- Карандаш
- Кнопки
- Ластик
- Резинка канцелярская
- Скотч
- Нитки
- Прижим для бумаги
- Пластиковая ложка
- Пластиковые стаканчики
- Тарелка бумажная
- Соль в пакете
- Скоросшиватель
- Трубочка
- Зубочистка
- Палочка
- Моторчик
- Провода соединительные
- Моток медной проволоки
- Кусочки стальной (алюминиевой) проволоки разного диаметра
- Одноразовые шприцы
- Пластиковые трубки разного диаметра и длины
- Батарейки

Инструменты:

- Канцелярский нож
- Отвёртка
- Ножницы
- Шило

Приложение 3. Правила инженерных соревнований.

1. Пользоваться при выполнении задания можно только материалами и инструментами, выданными организаторами.
2. При появлении вопросов, касающихся непосредственно задания или данных правил, ответить на них может только составитель задания(объявляется на соревновании);
3. Все ответы и вопросы по заданию и правилам будут написаны на ватмане, который будет вывешен на всеобщее обозрение; написанное на ватмане автоматически добавляется к данным правилам соревнований.
4. С вопросами по другим тематикам можно обратиться к любому организатору соревнований.
5. Участники могут пользоваться любыми своими личными вещами (плееры, телефоны), если это не ущемляет права других участников и не нарушает Правила инженерных соревнований).

6. Общение участников со сторонними лицами (в т.ч. с сопровождающими от школ) категорически запрещено.

7. Конструктивное общение между командами запрещено.

В течение всего времени проведения инженерных соревнований жюри и команда организаторов будут следить за соблюдением командами данных правил и в случае их нарушения – будут наказывать провинившуюся команду штрафом (вплоть до снятия с соревнований).

Приложение 4. Креативное (заочное) задание

- Предложите максимальное количество полезных вещей, сделанных из бумаги, пластикового стакана и изоленты.
- Предложите проект устройство (любого на выбор) для эффективного удаления пыли из воздуха в классной комнате.

Конфликт интересов

Автор статьи заявляет, что у него нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, и ему ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

Список литературы

1. Бабаева тренинг для выявления одаренности. Методическое пособие. М. «Молодая гвардия» 1997 г. С. 12–33.
2. Доровской советов по развитию одаренности детей. М. Российское педагогическое агентство. 1997 г. С. 14–35.
3. Одаренные дети. М. «Знание» 1991 г. Психология педагогического общения. Кировоград. 1992 г. С. 23–56.
4. Рабочая концепция одаренности. М. «Издательство Магистр» 1998 г. С. 12–57.

Elementary engineering education in the walls of the school

Semke A. I.

Krasnodar region IRE, 167 Sormovskaya Street, Krasnodar

In recent years, a new educational system has been formed in the sphere of education, which is based on technological innovations, modern information and communication technologies aimed at maintaining and developing engineering education. Application of these technologies is accompanied by radical changes in pedagogical methods and techniques, in teachers' and students' work organization, in economic mechanisms, in education and even in the theory and methodology of modern education. The process of education is a continuous one. It has no fixed deadlines for completion and gradually passes from one stage to another. The individual-personal basis of educational institutions allows to meet the needs of specific children, using the potential of their free time. The article presents the main forms of teaching technically and engineering gifted and capable children in the system of general education.

Keywords: engineering education, engineering competitions, engineering schools.