

ИНЖЕНЕРНЫЙ ПРОЕКТ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНО-КОНСТРУКТОРСКОГО ТВОРЧЕСТВА У СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Брагина Н.А., Санина Н.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Россия (614990, Пермский край, г. Пермь – ГСП, Комсомольский проспект, д. 29), e-mail: bragnat@mail.ru.

Для преодоления разрыва между теоретическими знаниями школьников по предметам естественнонаучного и технического направления и реальным практическим применением их в жизни была организована модель инженерного творчества сообщества педагогов и учащихся девяти образовательных учреждений для старшекласников – НОЦ (новый образовательный центр). Итоговой работой по проекту является достижение обучающимися предметных, метапредметных и личностных результатов посредством освоения элементов математического моделирования физических процессов, компьютерного моделирования в трехмерном пространстве, проектирования, технологии ракетостроения – того, что предполагает изучение основ инженерно-конструкторского творчества. Фактически результатом каждого участника проекта будет создание модели ракеты, научное обоснование ее полета и собственно эксперимент с запуском материального летательного объекта, спроектированного «конструкторским бюро» образовательного учреждения по собственным чертежам.

Ключевые слова: инженерный проект, профориентационная деятельность, инженерно-техническое творчество.

ENGINEERING PROJECT AS A MEANS OF DEVELOPMENT OF TECHNICAL CREATIVITY OF HIGH SCHOOL STUDENTS

Bragina N.A., Sanina N.A.

Perm National Research Polytechnic University, 614990 Russia, Perm, 29, Komsomolsky Ave., e-mail: bragnat@mail.ru.

To reduce the gap between theoretical knowledge of schoolchildren in the field of science and technology and its practical application there was developed the engineering works model for teachers and high school students from nine educational institutions – NEC (New Educational Centre). The final result of the project is personal achievements of students and their acquisition of knowledge in some subjects and metasubjects by mastering technology of rocket production, elements of mathematical modelling of physical processes, 3-D computer modelling and designing, i.e. by learning the basics of engineering. The practical outcome of the project is the rocket model development, scientific reasoning for its flight and the launch of the flying vehicle designed by “engineering department” of educational institution.

Keywords: engineering project, vocational guidance, engineering works.

Образовательный проект «Инженерное моделирование и создание материального объекта» является крайне актуальным не только для общего и профессионального образования, но и для долгосрочных перспектив промышленной отрасли Пермского края, так как предприятия ОПК, химической, нефтяной и др. высокотехнологичных и наукоемких производств давно испытывают потребность в технических и инженерных кадрах. Современный мир предъявляет молодым людям высокие требования, так, на наш взгляд, будущий инженер должен отличаться научной и технической эрудицией, стремлением к постоянному развитию своих профессиональных интересов, критическим подходом к поиску конструктивных решений проблем, умением работать с людьми. В любой области настоящий инженер должен самостоятельно уметь решать задачи, в которых нет готовых постановок, неизвестен способ решения, нет близких примеров решения похожих задач [4].

Необходимые для этого качества являются не только результатом обучения и воспитания, но также итогом накопленных практических навыков решения задач в ходе допрофессиональной деятельности.

Вместе с тем политехнические учреждения ВПО отмечают крайне слабый интерес школьников к изучению предметов инженерно-технической направленности, ограниченный опыт в осознанном решении вопросов профессионального самоопределения. Но главное, отмечают существование «пропасти» между теоретическими знаниями даже способных школьников по предметам естественнонаучного и технического направления и реальным практическим применением их в жизни.

Модель инженерного творчества сообщества педагогов и учащихся девяти образовательных учреждений для школ старшеклассников – НОЦ позволит каждому участнику образовательного процесса, построенного на практико-ориентированной основе, самостоятельно разобраться в метапредметности всех модулей инженерного проекта, приобрести новые компетенции, которые помогут смоделировать профессиональные ориентиры, позволят почувствовать себя конструктором и изобретателем.

Очевидно, что для преодоления негативных социально-образовательных тенденций на этапе допрофессиональной подготовки технических кадров недостаточно одних усилий для подготовки к ЕГЭ по математике, физике и/или химии, нужна система практико-ориентированных профессиональных проб, проектно-исследовательских работ, экспериментальных практикумов. Важно способствовать активному расширению пространства социального партнерства. Концептуальная идея проекта: объединение групп заинтересованных социальных партнёров: ПНИПУ, ДЮСТШ "Нортон-Юниор, ЦДТ, НПО «Искра», «Протон-ПМ», ЗАО «Машиностроитель» и др. – для разработки и апробации инновационных процессов, связанных с политехническим образованием и подготовкой кадров для стратегически значимых и наукоемких производств в Пермском крае. Но это с одной стороны. С другой стороны, – и это самое важное – образовательным учреждениям необходимо создать такое образовательное пространство, в котором старшеклассник имеет возможность выбирать из спектра образовательных и профессиональных предложений сферу для применения своих личных и профессиональных интересов, расти интеллектуально и приобретать новые компетенции для будущего.

Цели проекта:

1. Создание современной образовательной среды, обеспечивающей комплексную деятельность детско-взрослого сообщества по подготовке и реализации инновационной инженерно-технической задачи.

2. Достижение компетентностных предметных, метапредметных и личностных результатов.
3. Освоение новых технологий и инструментов.
4. Популяризация в молодежной среде достижений современной науки и наукоемких технологий посредством разных видов и форм образовательной деятельности.
5. Активная деятельность в проекте как форма осознанного выбора ИОТ и, как следствие, развитие одаренности в сфере инновационной научно-технической направленности и осознанного профессионального самоопределения.
6. Формирование новой генерации специалистов, способных с использованием знаний и навыков на широкой научно-теоретической основе и современных технологий создавать и развивать новые направления постиндустриальной экономики, формировать привлекательную социальную среду и новое качество жизни.

Задачи проекта:

1. Разработать комплексную образовательную программу, сочетающую академический цикл предметов естественнонаучного цикла с проектно-технологической и исследовательской деятельностью.
2. Разработать модель сетевого краевого взаимодействия образовательных учреждений с политехническим вузом, центрами детско-юношеского технического творчества и предприятий Пермского края, обеспечивающую обучающимся возможности освоения индивидуальных образовательных программ.
3. Реализовать полный инновационный цикл инженерного проекта: от образовательно-познавательного комплексного метапредметного модуля, проектирования модели, полученной в 3х-мерном пространстве на основе работы в программе SolidWorks, до внедрения полученного опыта в защиту исследований и запуск материального объекта «ракета».

Для реализации инновационной модели инженерно-технического проекта в образовательных учреждениях Пермского края были определены 9 образовательных учреждений (НОЦ) – школы для старшеклассников по следующим причинам:

1. Они представляют сеть учреждений старшей ступени и имеют централизованное управления в лице ГБУ ДПО ИРО ПК;
2. Деятельность НОЦ лежит в плоскости приоритетных инновационных направлений современного качества образования;
3. В НОЦ создана материально-техническая база для развития инновационной деятельности старшеклассников, проведения дистанционных занятий, вебинаров и выездных образовательных мероприятий.

Содержание проекта – организация инновационной совместной инженерно-технической деятельности учителей и обучающихся. Как известно, инновационный процесс связан с созданием, освоением и распространением инноваций. Он представляет собой объединённую общей целью инновационную деятельность какого-либо субъекта.

Результатами инновационной деятельности являются также новые или видоизменённые технологические процессы, используемые в практической деятельности, а также связанные с этими изменениями дополнительные научные исследования и разработки. Организационная схема и механизмы реализации проекта

1. Подготовительный этап для учителей: обучение педагогов ОУ работе в системе SolidWorks (проведение на базе ПНИПУ в Авторизованном учебном центре SolidWorksRussia 3-х семинаров общим объемом 56 уч. ч.), методическое и технологическое консультирование (очное во время выездных сессий, дистанционное, он-лайн консультирование);

2. Для учащихся

1 этап. Подготовительный – обучение в трех образовательных модулях:

- математическое моделирование физических процессов;
- 3D-моделирование в системе SolidWorks;
- технология ракетостроения.

Обучение проходит по кустам по утвержденному графику: презентация, обучение, консультации, мастер-классы, практическая и самостоятельная работа. Для осуществления эффективного взаимодействия каждого образовательного учреждения с АНО ЦДПО «Ориентир» выдать контакты преподавателей, их электронные и скайп адреса.

Работа над проектом в каждом образовательном учреждении строится таким образом, что занятия проходят еженедельно по расписанию. В месяц в каждом НОЦ проводится 1 очная встреча, 1 он-лайн консультация по утвержденному плану, 2 занятия с педагогами.

2 этап. Отборочный тур

- выполнение индивидуальных учебных заданий по 3-м модулям;
- подведение итогов результатов;
- командная проектно-исследовательская работа;
- создание модели;
- подготовка к защите проекта, научное обоснование идеи и инженерный анализ;
- испытание материального объекта;
- оформление результатов исследования.

3 этап. Командная проектно-исследовательская работа

- изучение конструктивных особенностей объекта – прототипа и её практического назначения[1];
- выбор параметров для моделирования;
- моделирование объекта в системе SolidWorks [3];
- построение тела, создание теоретического чертежа;
- изучение технологии изготовления модели объекта, разработка технологии изготовления различных частей и узлов;
- создание действующей модели одноступенчатой ракеты;
- проверочные расчеты, математические выкладки, математическое моделирование поведения объекта в возможных ситуациях [2];
- натурные испытания модели объекта;
- анализ результатов испытаний и запусков модели объекта.

4 этап. Конкурс научно-технического творчества

В результате участия в данном проекте обучающийся переходит на другую качественно новую ступень освоения как предметов школьного курса (физика, информатика), так и нешкольного (математическое моделирование, моделирование в системе SolidWorks, проектирование и технология изготовления прототипов реальных моделей ракетной техники). Из школьника с хаотичным набором знаний он превращается в современного универсального человека, способного системно и самостоятельно мыслить и эффективно решать изобретательские задачи с использованием компетенций, полученных в разных видах деятельности нашего проекта, а именно:

- умение работать в команде;
- способность генерировать и воспринимать инновационные идеи;
- умение аргументированно презентовать свою идею;
- владение знаниями алгоритмов проектирования и технологий;
- знания в области общеинженерных дисциплин.

Таким образом, инновационная образовательная деятельность в проекте строится на основе индивидуальных образовательных траекторий [5,6] по добровольному выбору учащихся каждого образовательного учреждения и в оптимальных условиях для достижения каждым участником проекта максимально высоких предметных, личностных и профессиональных результатов.

Список литературы

1. Кротов И.В. Модели ракет: Проектирование. – М.: ДОСААФ, 1979. – 176 с.

2. Минаков В. И. Спортивные модели-копии ракет. – М., 2006. – Т. 1, 2, 3.
3. Мюррей Д. SolidWorks. – М.: Лори, 2009. – 712 с.
4. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.
5. Синягина Н.Ю., Чирковская Е.Г. Личностно-ориентированный учебно-воспитательный процесс и развитие одарённости (методическое пособие). – М.: Вузовская книга, 2001. – 131 с.
6. Хуторской А.В. Развитие одаренности школьников: Методика продуктивного обучения: Пособие для учителя. – М.: Владос, 2000. – 320 с.

Рецензенты:

Модорский В.Я., д.т.н., профессор кафедры механики композиционных материалов и конструкций Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь.

Гитман М.Б., д.ф.-м.н., профессор кафедры математического моделирования систем и процессов Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Пермь.