

РАЗДЕЛ I. ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ МЕТОДИКА «ИНЖЕНЕРНЫЙ ПРОЕКТ SHUKHOV RACING TEAM»



Корнеев Артем Сергеевич

Старший преподаватель кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта Транспортно-технологического института Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова

Аннотация. В статье представлена образовательная методика подготовки инженерных кадров. Участники проекта решают конструкторские, технологические, экономические задачи в составе команды, которая принимает участие в международных студенческих соревнованиях «FORMULA STUDENT». Цель соревнований — это формирование инженерного мышления у студентов и воспитание специалистов, готовых к решению реальных технических задач. Результатом внедрения данной методики является получение компетенций для осуществления проектной деятельности в составе команды исполнителей при решении задач любой сложности «от идеи до готового продукта» в условия ограниченного срока реализации. В БГТУ им. В.Г. Шухова данная методика реализуется с 2015 года. За прошедший период в проектной работе приняло участие более 250 студентов, спроектировано и изготовлено 8 действующих гоночных болидов, освоены методы и средства работы с композитными материалами, аддитивные технологии, программирование, подготовка производства, применение цифровой среды для расчетов, испытаний и визуализации технических объектов.

Ключевые слова: инжиниринг, проект, техническое творчество, компетенции, образовательная методика.

Abstract. The article presents an educational method of training engineers. Project participants solve design, technological, and economic problems as part of a team that takes part in international student competitions «FORMULA STUDENT». The purpose of the competition is to develop engineering thinking among students and to train specialists who are ready to solve real technical problems. The result of the implementation of this technique is to obtain competencies for project activities as part of a team of performers in solving problems of any complexity «from the idea to the finished product» in a limited period of implementation. In BSTU. V. G. Shukhova this technique has been implemented since 2015. Over the past period, more than 250 students took part in the project work, 8 existing racing cars were designed and manufactured, methods and tools for working with composite materials, additive technologies, programming, production preparation, and the use of a digital environment for calculations, tests and visualization of technical objects were mastered.

Keyword. engineering, project, technical creativity, competence, educational methodology.

Ведение

В настоящее время в высших учебных заведениях существует проблема подготовки практико-ориентированных специалистов, способных к осуществлению проектной деятельности, решению задач реального сектора экономики, которые формулируются производственными потребностями, развитием отечественных технологий, необходимости подготовки многопрофильных высококвалифицированных кадров. В 2014 году состоялось знаковое событие — был проведён первый полномасштабный международный этап в России — «Formula Student Russia 2014» с приглашением лучших мировых судей

серии «FORMULA STUDENT». Успешные соревнования дали мощный импульс к развитию студенческого инженерного движения в России и внедрению данного подхода в образовательный процесс [1]. По регламенту соревнований инженерная команда за один год проживает полный жизненный цикл автомобилестроительной компании. Участникам команды приходится решать научные, конструкторские и технологические задачи наравне с финансовыми и кадровыми, что является комплексным подходом к образованию и позволяет достичь реального результата в виде конкретного продукта.

Целями внедрения образовательной методики является:

- повышение привлекательности инженерного образования;
- подготовка проектных групп для решения задач НТИ и отрасли;
- подготовка практико-ориентированных выпускников.

Задачи, которые необходимо решить:

- внедрение в учебный процесс проектного обучения для решения прикладных научно-исследовательских задач;
- модернизация образовательных программ профильных направлений, внедрение сквозного проектирования;
- популяризация технического творчества среди молодежи;
- поддержка вузовских инженерных проектов «Formula Student».

В БГТУ им. В.Г. Шухова в рамках образовательной методики действуют три инженерные команды, а также Центр инжиниринга наземного транспорта, который выполняет проектные задачи внешних заказчиков.



Рис. 1. Структура проекта «SHUKHOV RACING TEAM»

Для объединения и консолидации усилий по развитию инженерного образования в Москве обсудили структуру межвузовской студенческой инженерно-технологической корпорации. На стратегическую сессию 30 октября 2019 года съехались представители более 40 ведущих российских технических вузов и предприятий. На первом этапе реализации проекта специалисты создадут межвузовское студенческое конструкторское бюро, которое обеспечит трансфер знаний и образовательных технологий между вузами. На базе бюро будет осуществляться подготовка студентов к работе с цифровыми двойниками проектируемых объектов в рамках программы развития цифровой экономики в России.

Основная часть

Образовательная методика позволяет освоить компетенции для осуществления проектной деятельности в составе команды исполнителей при решении задач любой сложности «от идеи до готового продукта» в условиях ограниченного срока реализации.

Для реализации данной методики требуется:

- сборочный участок (50 кв. м, сварочно-сборочное оборудование, пневматический и ручной механизированный инструмент);
- конструкторский отдел (3 рабочие станции, доступ в интернет, средства визуализации);
- композитный участок (30 кв. м, вентиляция, средства защиты, печь объемом 4 куб. м.);
- доступ к технологической базе университета;
- материалы и комплектующие для сборки.

Эти средства позволяют выполнить полный цикл производства единичного технического объекта. В начале учебного года формируется разноуровневая команда, состоящая из участников прошлых лет и новых членов. Распределение в структуре происходит с учетом имеющихся компетенций, повышения их уровня.



Рис. 2. Структура инженерной команды

Следующим этапом является изучение регламента и накопленного опыта, формирование идеи, определение концепции реализации проекта и графика работы. Правильно выполненное планирование деятельности команды необходимо для организации ее работы, которая идет по определенным «дедлайнам». Их невыполнение влечет наложение штрафных баллов, которые влияют на итоговый результат по в конце года.

В настоящее время, прежде чем появляется натуральный образец, создается его цифровой двойник в виде виртуальной модели, которая проходит необходимые испытания. Цифровая среда имеет больше возможностей по моделированию условий работы технического объекта, в том числе в критических и аварийных режимах. Чем точнее цифровой двойник повторяет будущий натуральный образец, тем результаты будут достовернее и понадобится сделать меньшее количество реальных испытаний для подтверждения заявленных параметров. На данном этапе параллельно с созданием цифрового двойника идет разработка конструкторской документации и подготовка производства, как с использованием собственной технологической базы университета, так и с помощью внешних партнеров, поиск которых является одной из важнейших задач для реализации планов, намеченных командой. Наряду с ин-

женерными расчетами производится экономическое обоснование принятых решений, разрабатывается бизнес-идея для вывода на профильный рынок инноваций, применяемых в техническом объекте, составляется план продвижения и бизнес-план. Всё это оформляется в виде отчета и формируется презентация. Все вышеперечисленное выполняется в рамках учебного процесса на специальных дисциплинах профильных направлений подготовки, либо в рамках факультативных или авторских курсов ведущих специалистов в данной сфере.

Следующим этапом является создание натурального образца, реализация цифровых моделей в реальные детали и сложные технические объекты. После сборки проходит ряд стендовых и натуральных испытаний, где определяются реальные параметры и характеристики, происходит настройка всех взаимодействующих систем.

Целью создания технического объекта, в роли которого выступает гоночный болид формульного типа, является участие в этапах международных студенческих соревнованиях «FORMULA STUDENT», где происходит оценка результатов ведущими мировыми инженерами [2]. Но данные соревнования начинаются задолго до приезда команды на этап. В течение полугода до этого, к установленным срокам команда обязана предоставлять отчеты о конструкции, стоимости, испытаниям организаторам, которые проводят первичную оценку технического объекта. Данная особенность дисциплинирует команду и приучает к работе в ограниченные сроки выполнения задания.

В России данную методику в разной степени внедряют более 20 вузов, а в мировой практике насчитывается около 600 университетов, студенты которых разрабатывают технические объекты в рамках подготовки к международным студенческим соревнованиям «FORMULA STUDENT». Зарубежные команды тесно сотрудничают с ведущими производителями в профильной сфере, которые подбирают себе готовых специалистов, имеющих опыт реальной проектной деятельности.



Рис. 3. Эффекты для участника образовательной методики

В итоге данная образовательная методика позволяет освоить компетенции для осуществления проектной деятельности в составе команды исполнителей при решении задач любой сложности «от идеи до готового продукта» в условиях ограниченного срока реализации. За один год команда проживает полный жизненный цикл автомобилестроительной компании. Участникам команды приходится решать научные, конструкторские и технологические задачи наравне с финансовыми и кадровыми, что является комплексным подходом к образованию с достижением реального результата в виде конкретного продукта. Отсутствует разрыв между теорией и практикой в обучении. Получив знания, студент сразу применяет их на практике и видит результат своей деятельности. Опыт участия в данном проекте позволяет выпускнику самостоятельно создать свое дело, реализовать идеи, создать рабочие места. Рабочие группы, занимающиеся по данной методике, могут решать любые задачи – от внутривузовских до региональных.

Список литературы

1. Академия «Формула Студент» [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.formulastudent.ru/> (дата обращения: 25.12.2019).
2. Rules 2019 V1.1 published [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://www.formulastudent.de/nc/pr/news/details/article/1059> (дата обращения: 25.12.2019).