

УДК 53:378.147.88

Тимофеева Галина Юрьевна, канд. физ.-мат. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, phizika@madi.ru

Демин Петр Евгеньевич, канд. техн. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, petr-demin@yandex.ru

Брежнев Андрей Александрович, канд. техн. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, phizika@madi.ru

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ МАДИ И ШКОЛЬНИКОВ ЛИЦЕЯ № 1501 В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ КАФЕДРЫ «ФИЗИКА»

Аннотация. Самостоятельная подготовка студентов 1–2 курса МАДИ к участию в научно-практической студенческой конференции, проводимой на кафедре «Физика», способствует целенаправленному приобретению навыков решения инженерных задач. Представлены примеры выбора студентами факультета дорожных и технологических машин МАДИ тем исследований, описан процесс сбора информации, ее анализа и затем реализации знаний и полученных навыков в практике применения новейших инженерных технологий.

Ключевые слова: проблемно-ориентированный метод обучения, проектно-организационное обучение, инновационная инженерная деятельность, интегрированные знания.

Timofeeva Galina Yu., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, phizika@madi.ru

Demin Petr E., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, petr-demin@yandex.ru

Breznev Andrej A., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, phizika@madi.ru

THE PROJECT ACTIVITY OF MADI STUDENTS AND PUPILS OF THE LYCEUM № 1501 IN EDUCATIONAL PROCESS OF CHAIR "PHYSICS"

Abstract. Independent preparation of students of 1-2 courses MADI to participate in scientific and practical student conference held at the Department of Physics contributes to the purposeful acquisition of skills for solving engineering problems. Examples of the choice of the students of the faculty of road and production machines MADI of the research

topic, describes the process of collecting information, its analysis, and then implementing the knowledge and acquired skills in the application of the latest engineering technologies.

Key words: problem-oriented teaching method, project and organizational learning, innovative engineering activities integrated knowledge.

Введение

Повышение конкурентоспособности отечественной экономики на мировом рынке может осуществляться только за счет непрерывного роста инновационной составляющей инженерной деятельности и повышения уровня технологического развития. В долгосрочной перспективе у всех участников (государства, сферы прикладной науки, промышленности, бизнеса) этого процесса необходимо сформировать согласованное видение технологического будущего России.

Современный инновационный опыт российских вузов связан с переходом к «студентоцентрированному» обучению. Основой этого подхода является теория познания, согласно которой человечество обучается на основе опыта [1].

Студент, как субъект целенаправленной учебной деятельности, является активным участником образовательного процесса и внутренне ориентирован на достижение успеха. Современная теория инженерной педагогики включает в себя проблемно-ориентированное и проектно-организационное обучение. Проблемно-ориентированный метод обучения направлен на анализ и решение какой-либо проблемы и помогает студентам приобрести навыки самостоятельно добывать знания из разных областей знаний.

Другим эффективным методом профессиональной подготовки будущих инженеров является проектно-организационное обучение студентов, осуществляемое в контексте реальной инженерной деятельности. При этом происходит развитие навыков сотрудничества студентов, совместно работающих в одной совместно выполняющей проект команде.

Проблемно-ориентированное и проектно-организационное обучение студентов широко реализуется в МАДИ. Основная цель – подготовка студентов к инновационной инженерной деятельности в современных условиях.

Каждый инновационный опыт представляет собой сочетание особых средств и приемов обучения, профессиональной компетенции преподавателей и их готовности к эксперименту, материально-технических и финансовых возможностей поддержки эксперимента, традиций и эмоционально-психологической атмосферы в вузе. Таким образом, системная деятельность преподавателя технического вуза обеспечивается компетенциями разного рода – педагогическими, методическими, исследовательскими. Работая в области инженерной педагогики и реализуя ее принципы в своей практической работе, научно-педагогический работник выступает одновременно и как преподаватель, и как методист, и как ученый – один в трех лицах [2].

Опыт проведения научно-практической студенческой конференции

На кафедре «Физика» в 2016 году проводилась научно-практическая студенческая конференция, в работе которой приняли участие 17 докладчиков с разнообразной тематикой [3]. У участников конференции особый интерес вызвали доклады: студента 2 курса факультета автомобильного транспорта И. Горшенкова на тему «Двигатель Стирлинга» (руководитель – заведующая кафедрой «Физика» А.Ф. Смык); студента 1 курса дорожно-строительного факультета А. Васильева на тему «Изучение влияния шипованных шин на износ дорожного покрытия» (руководитель – доцент кафедры «Физика» Л.В. Спиридонова); студентов 2 курса дорожно-строительного факультета М. Куцева и В. Шипкова на тему «Уникальные мосты» (руководитель – доцент кафедры «Физика»

Г.Ю. Тимофеева). Студенты всех факультетов представили интересные, глубоко проработанные доклады, темы которых были связаны с их будущей профессией.

Первый шаг на пути к участию в студенческой конференции – это выбор темы. Большое значение на этом этапе имеет личная заинтересованность студента в определенной тематике, связанной с профилем подготовки, а также ее актуальность. Например, на факультете дорожных и технологических машин МАДИ студенты старших курсов слушают лекции профессора кафедры «Производство и ремонт автомобилей и дорожных машин» Н.И. Бауровой о современных композиционных материалах, их применении в машиностроении. В рамках этого курса студенты знакомятся с составляющими композиционных материалов, примерами композиций, технологиями их изготовления, основными механическими свойствами композиционных материалов и др. На практических занятиях они самостоятельно обучаются изготовлению из недорогих материалов композиционных материалов по известным технологиям.

В рамках подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности кафедра «Физика» предложила студентам группы 2АМ2 А. Стражникову и Г. Морозову выступить на конференции с докладом «Применение композиционных материалов в машиностроении». В нем студенты раскрыли особенности проектирования изделий из композиционных материалов, так этот процесс начинается именно с проектирования, а не с выбора самого материала. Принципиальная особенность технологии конструкционных материалов заключается в том, что два вещества с контролируемыми свойствами (матрица и наполнитель), наделяемые различными функциями в конструируемом материале, изготавливаются отдельно, а затем совмещаются.

В результате работы над выбранной темой студенты приобретают навыки решения инженерной задачи, которая требует знания свойств выбранных материалов. Свойства формируются в процессе производства конкретных деталей и конструкций. Также без учета особенностей технологии формообразования детали нельзя определить свойства композита. Конструирование материала, разработка технологии и конструирование детали – это единый, взаимосвязанный процесс с несколькими этапами оптимизации.

Таким образом, для решения конкретной задачи студентам требуется привлечение интегрированных знаний из других дисциплин (материаловедение, начертательная геометрия, инженерная графика, теория конструкционных материалов, физика, математика), т.е. при проектировании изделий из композиционных материалов не разделяют работу конструктора, материаловеда и технолога, а говорят о едином конструкторско-технологическом решении. Хорошей иллюстрацией проектной деятельности явились самостоятельно выполненные модели из композитных материалов.

Навыки сотрудничества и активной работы продемонстрировали студенты 2ДМ2 И. Рябчиков и Н. Степанов, которые успешно разработали действующую модель принтера и представили на конференции доклад «Применение 3D-печати в машиностроении». Ребята побывали на экскурсии на предприятии, использующем 3D-принтер для печати полимерных и металлических изделий, а также ознакомились с работой принтеров, имеющихся на кафедре.

Таким образом, необходимые профессиональные и универсальные компетенции органично формируются у студентов 2 курса, тогда как обычно знакомство студентов с проектной и исследовательской деятельностью начинается на старших курсах. Раннее развитие творческих навыков и умений студентов пригодится им при разработке концепций нового инженерного проекта.

В результате проведенной работы студенты знакомятся с правилами разработки инновационных инженерных решений, ими проводится работа над продуктом (создание образца, проектирование, разработка технической документации), и за каждой группой студентов закрепляется на кафедре «Физика» преподаватель-координатор, определяющий направление работы студентов. Большую помощь в реализации проектов студентам оказывают ведущие преподаватели кафедры «Производство и ремонт автомобилей и дорожных машин» – профессор Н.И. Баурова и доцент А.П. Павлов, которые консультируют их, а также организуют экскурсии на отечественные предприятия, в результате чего студенты знакомятся с промышленным использованием приборов и современными инновационными промышленными технологиями.

В формате мероприятий «Университетские субботы», проводимых в МАДИ с целью профориентации школьников, кафедра «Физика» выступила с предложением привлечь к инженерной проектной деятельности учащихся средних образовательных учреждений г. Москвы. В 2016 г. такая работа велась с ученицей 10 класса лицея №1501 Е. Ли, а в 2017 г. работать над проектами изъявили желание уже 5 школьников из этого лицея. Преподавателями кафедры были проведены консультации и выявлен круг интересов каждого из школьников. Предполагается, что в течение полугода они будут самостоятельно разрабатывать проект и готовить доклад для выступления на учебно-практической конференции, которая проводится в лицее. Для этого организовано постоянное взаимодействие с преподавателями, которые координируют работу, оказывают содействие, консультируют и обучают ребят. Составлен календарный план работы, в котором отражены этапы – от обоснования темы до изготовления макета. Темы, выбранные школьниками, очень разнообразны. Например, Е. Степанов планирует работать над улучшением аэродинамического качества крыла самолета

за счет уменьшения индуктивного сопротивления, а А. Ненюкова предпочла изучить взаимосвязь физико-механических свойств отдельных деталей автомобиля с внутренней структурой сплава.

Выводы

Несмотря на разнообразие подходов к работе над проектами, у студентов и школьников общим является использование методов проблемно-ориентированного и проектно-организационного обучения. Важным моментом в этой работе является привлечение обучающихся – и студентов, и школьников – на ранних этапах их обучения в техническом университете или в лицее к современным проблемам инженерной деятельности, поиску их решения, что немаловажно для их дальнейшего становления как специалистов. Как показывает опыт, при этом индивидуальная научно-исследовательская и проектная работа под руководством преподавателей кафедры доминирует над коллективной работой студентов. Полученные знания и результаты в дальнейшем находят отражение в их индивидуальных курсовых проектах и выпускных квалификационных работах.

Список литературы

1. Чучалин, А.И. Качество инженерного образования: монография / А.И. Чучалин; Томский политехн. ун-т. – Томск: Изд-во Томского политехн. ун-та, 2011. – 124 с.
2. Иванов, В.Г. Инженерная педагогика: попытка типологии / В.Г. Иванов, З.С. Сазонова, М.Б. Сапунов // Высшее образование в России. – 2017. – № 8/9. – С. 32–42.
3. Белкова, Ю.А. Организация творческой самостоятельной работы студентов при изучении курса физики / Ю.А. Белкова, А.Ф. Смык // Инженерная педагогика: сборник научных статей по материалам

Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы подготовки современных инженеров и научно-педагогических кадров, Москва, 11–12 марта 2015 г. / МАДИ. В 3 т. – М., 2015. – Т. 1. – С. 32–41.

References

1. Chuchalin A.I. *Kachestvo inzhenerenogo obrazovaniya* (The quality of engineering education), Tomsk, Izd-vo Tomskogo politekhnicheskogo universiteta, 2011, 124 p.
2. Ivanov V.G., Sazonova Z.S., Sapunov M.B. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2017, № 8/9, pp. 32–42.
3. Belkova Yu.A., Smyk A.F. *Inzhenernaya pedagogika*, Sbornik nauchnyh statej, Moscow, 2015, pp. 32–41.