PolotskSU

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

Республиканский институт высшей школы

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ: НАЦИОНАЛЬНЫЙ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ АСПЕКТЫ

Электронный сборник статей
международной научно-практической конференции,
посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета

(Новополоцк, 8-9 февраля 2018 г.)

Под редакцией
Ю. П. Голубева, Н. А. Борейко

Новополоцк
2018

PolotskSU

УДК 378(082)

Инновационные подходы в образовательном процессе высшей школы: национальный и международный аспекты [Электронный ресурс] : электронный сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 8-9 февр. 2018 г. / Полоцкий государственный университет ; под. ред. Ю. П. Голубева, Н. А. Борейко. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Представлены результаты новейших научных исследований, посвященных различным аспектам организации образовательного процесса высшей школы в инновационной среде, а именно: проблемам проектирования и реализации компетентностно-ориентированных образовательных программ в учреждениях высшего образования, возможностям использования информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе, вопросам педагогики и методики высшего образования.

Предназначен для научных и педагогических работников высшей школы, будет полезен студентам, магистрантам и аспирантам университетов педагогических специальностей.

Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса. Регистрационное свидетельство № 3141814304 от 05.02.2018.

Компьютерный дизайн *М. С. Мухоморовой*
Техническое редактирование *Т. А. Дарьяновой*, *О. П. Михайловой*
Компьютерная верстка *Д. М. Севастьяновой*

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь
тел. 8 (0214) 39 40 46, e-mail: n.boreiko@psu.by

ISBN 978-985-531-584-2 © Полоцкий государственный университет, 2018

PolotskSU

УДК 519:85

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

***А. В. Капусто**, зав. кафедрой высшей математики № 3, канд. физ.-мат. наук, доц.*
***А. А. Кузнецова**, ст. преподаватель кафедры высшей математики № 3*
Белорусский национальный технический университет, Минск

Одним из требований образовательного стандарта к академическим компетенциям будущего инженера-строителя указано владение междисциплинарным подходом при решении проблем. Наличие данной компетенции позволит создать условия для саморазвития, приобретения более универсальных умений на базе знаний, полученных в процессе обучения. Именно поэтому особый акцент в конечной успешности результата обучения приобретает не наличие определенных алгоритмических навыков решения «одношаговых» заданий, которые ориентированы на воспроизведение и применение отдельных навыков из разных изученных дисциплин, а умение в получении решения более сложных задач, требующих комплексного использования как совокупности материала по отдельным разделам конкретной дисциплины, так и выполнения определенного синтеза по материалу нескольких дисциплин. Это позволит в итоге получать решение задач нового характера при возможном изменении как условий, так и рода профессиональной деятельности.

В настоящее время в системе высшего образования происходит ряд изменений, связанных с одной стороны с подготовкой специалистов-профессионалов, а с другой – с сокращением времени на их обучение. Процесс интегрирования нашей системы образования в европейскую привел к необходимости сократить сроки обучения студентов инженерных специальностей на I ступени высшего образования до четырех, четырех с половиной лет. Это влечет необходимость пересмотра наполнения учебных планов специальностей и содержания учебных программ дисциплин. Вместе с тем переход на новые сроки обучения никоим образом не должен отразиться на качестве подготовки будущих инженеров, что означает сохранение требований по обеспечению всех определенных ранее компетенций.

Понятия компетенции и компетентности в разрезе математической подготовки будущих инженеров-строителей можно рассматривать следующим образом: компетенция – совокупность математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения как чисто теоретических, так и задач прикладного содержания; компетентность – способность использовать математические знания и умения в комплексе с приобретенными знаниями и умениями по другим дисциплинам в профессиональной сфере деятельности [1].

В связи с этим, считаем, что актуальным является системный подход к изучению дисциплин в высшей школе, построению междисциплинарных связей. Это позволит сти-

PolotskSU

мулировать студентов к учебной деятельности, покажет значимость общеобразовательных дисциплин математики, физики, химии в освоении специальных предметов. Междисциплинарный подход в обучении математике будет способствовать повышению качества подготовки выпускников по следующим направлениям:

- развитие логического мышления, коммуникации и взаимодействия на широком математическом материале (от начал анализа до численных методов);
- овладение математическими знаниями и навыками, необходимыми при изучении ряда общеобразовательных и специальных дисциплин;
- создание базы для математического развития и умение выполнять формализацию поставленной прикладной задачи, строить ее математическую модель и проводить дальнейшее исследование с привлечением математического аппарата.

В конечном итоге это способствует реализации задачи, определяемой образовательным стандартом для выпускника строительной специальности, который должен знать «основные математические методы решения инженерных задач» и «уметь строить математические модели физических процессов».

Заметим, что трудность профессиональной направленности преподавания математики на факультетах инженерного профиля состоит в том, что преподаватель должен хорошо владеть и теоретическим материалом, и прикладными аспектами математики, что возможно только при постоянном сотрудничестве с преподавателями других дисциплин. Именно сейчас, при уменьшении объема общего количества часов, необходимо совместно с выпускающими и общеобразовательными кафедрами определить содержание дисциплин учебного плана для I и II ступеней высшего образования. Общий курс математики в обязательном порядке должен включить изучение таких математических объектов и методов, которые непосредственно используются при подготовке инженеров.

Решение поставленной задачи должно опираться на четкую картину междисциплинарных связей. Для примера рассмотрим связь объектов физики с базовыми математическими понятиями (табл.).

Остановимся на вопросе междисциплинарных связей математики и теоретической механики, которая также является базовой для специальных технических дисциплин. Изучение строительной механики, сопротивления материалов, гидравлики, теории механизмов и машин, а также ряда других дисциплин опирается на выработанные теоретической механикой обобщенные методы построения математических моделей материальных объектов различной природы. Содержание ряда тем теоретической механики основывается на теоретической базе дифференциальных уравнений (ДУ). Так, например, при изучении динамики твердого тела исследуют: ДУ поступательного движения тела, ДУ вращения твердого тела вокруг неподвижной оси, ДУ плоского движения твердого тела. Заметим, что успешное применение студентами знаний и умений теории ДУ в курсе теоретической механики опирается на владение материалом по следующим вопросам: ДУ с разделяющимися переменными; линейные уравнения первого порядка; уравнения, не разрешенные относительно производной; ДУ, допускающие понижение порядка; метод Эйлера решения линейных ДУ второго порядка [2].

PolotskSU

Таблица. – Соответствие базовых математических понятий с объектами физики

Объекты физики	Базовые математические понятия
1. Равномерное движение: $s = vt$	Линейная функция: $y = kx + b$
2. Равнопеременное движение, движение тела, брошенного вверх: $s = v_0 t + at^2 / 2$	Квадратичная функция $y = kx^2 + b$
3. Равнодействующая сил	Операции над векторами
4. Момент силы	Векторное произведение
5. Сила Лоренца	Смешанное произведение векторов
6. Гармонические колебания. $x = A\sin(\omega t + \varphi_0)$	Периодические функции синуса и косинуса
7. Массовая сила $F_m = \lim\limits_{\Delta m \to 0} (\Delta F / \Delta m)$	Предел
8. Масса тела	Тройной интеграл
9. Гравитационное поле материальной точки; уравнение Пуассона для гравитационного поля .	Теория поля. Понятие потенциала. Специальные виды полей
10. Градиент давления $F_v = -gradP(x, y, z)$	Частные производные функции нескольких переменных, градиент

При решении ряда задач теоретической механики используется понятие параметрически заданных функций, требуются навыки нахождения производных первого и второго порядков.

Пример. Определить радиус кривизны траектории, если уравнение движения точки задано параметрическими уравнениями в декартовой системе координат $x = e^t \cos t$, $y = e^t \sin t$, $z = e^t$ [3].

Решение данной, на первый взгляд достаточно простой задачи, потребует привлечения знаний и умений, полученных студентами по ряду ранее изученных разделов: преобразование уравнений кривой, заданной параметрически, к уравнению в декартовых прямоугольных координатах; понятие проекции вектора на ось и вычисление его длины; нахождение пределов.

Приведенные примеры показывают междисциплинарную связь общеобразовательных дисциплин с математикой. Для специальных дисциплин эта связь определяется спецификой каждой отдельно взятой специальности. Так, например, студентам-строителям, будущим проектировщикам дорог (специальность 1-70 03 01 «Автомобильные дороги»), необходимы знания математических аспектов клотоидного проектирования автомобильных дорог [4].

Именно поэтому привлечение кафедры математики к выполнению курсового или дипломного проектирования в рамках консультаций по математическим методам решения инженерных задач, к чтению спецкурсов по решению инженерных задач позволит поднять междисциплинарную связь с выпускающими кафедрами на новый уровень взаимодействия.

Таким образом, современные требования к качеству профессиональной подготовки специалиста инженерного профиля в целом и строительных специальностей

PolotskSU

в частности при подготовке учебных программ нового поколения могут быть удовлетворены при осуществлении междисциплинарной направленности в обучении, которая становится одним из средств реализации компетентностного подхода. В свою очередь это потребует определенных изменений в преподавании математики, связанных с ориентацией содержания задачного материала как на другие изучаемые дисциплины, так и на профиль будущей деятельности обучаемого. Подготовка компетентного специалиста требует от системы образования согласованности действий всех участников процесса обучения, использования новых технологий на разных стадиях обучения при изучении различных дисциплин. В процессе обучения математике возникает необходимость изменения методических форм и приемов, а также поиск новых методических средств, в разрезе требований компетентностного подхода, т.к. только грамотное сочетание строгости и научности с доступностью и прикладным наполнением содержания материала позволят достигнуть желаемого результата.

Список использованных источников

1. Капусто, А.В. Компетентностный подход в процессе обучения математике студентов строительных специальностей / А.В. Капусто, А.А. Кузнецова // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. Е, Педагогические науки. – 2015. – № 7. – С. 39–46.
2. Капусто, А.В. Изучение дифференциальных уравнений с позиции реализации междисциплинарных связей теоретической механики и математики / А.В. Капусто, А.А. Кузнецова // Еругинские чтения – 2017 : тезисы докладов XVII Междунар. науч. конф. по дифференц. уравнениям, Минск, 16–20 мая 2017 г. – Ч. 2. – Минск : Ин-т математики НАН Беларуси, 2017. – С. 73–74.
3. Капусто, А.В. Реализация компетентностного подхода в обучении математике студентов строительных специальностей посредством решения задач прикладной и междисциплинарной направленности / А.В. Капусто, А.А. Кузнецова // Модернизация математической подготовки в университетах технического профиля : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / М-во транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, БелГУТ. – Гомель, 2017. – С. 73–77.
4. Веременюк, В.В. Математические аспекты клотоидного проектирования : учеб.-метод. пособие / В.В. Веременюк, И.А. Голубева. – Минск : Технопринт, 2002. – 44 с.