

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

А.П. Мателенок, канд. пед. наук, доц.,

В.С. Вакульчик, канд. пед. наук, доц.,

Т.И. Завистовская, С.Ю. Башун

*Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой,
Новополоцк, Беларусь*

*В данной статье представлена разработка и проектирование посредством междисциплинарной интеграции методика обучения математике, физике, химии и информатике. Позиционируемая методика направлена на единый результат, соответствующий **общим стратегическим целям, формирующим необходимые компетенции будущего инженера**. Выделена основная методическая форма реализации междисциплинарной интеграции: интегрированный модуль (ИМ), объединяющий наиболее близкие по содержанию и пересечению формируемых компетенций дисциплины. Приведены конкретные примеры методики включения ИМ в обучение математике и химии.*

Ключевые слова: *междисциплинарная интеграция, интегрированный модуль, формирование компетенций специалиста.*

Введение. Современное производство заинтересовано не только в грамотных инженерах. Оно требует инженерных кадров, способных к технологическим и техническим инновациям, готовых к работе в команде для создания проектов, аккумулирующих знания из различных отраслей науки, а значит, из различных освоенных студентом в учебном заведении дисциплин. В связи с этим учебный процесс при подготовке специалистов технического профиля необходимо спроектировать и организовать на основе современных образовательных технологий, активных и интерактивных форм обучения. При этом важно учесть междисциплинарные связи как внутри дисциплин естественнонаучного цикла, так и междисциплинарные связи между дисциплинами естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов.

Основная часть. Одной из методических форм обучения, позволяющих эффективно реализовывать междисциплинарные связи, является интегрированный модуль. «Под интегрированным модулем (ИМ) будем понимать комплекс учебных дисциплин (имеющих предшествующие и сопутствующие междисциплинарные связи, не теряющих при объединении собственного методолого-эпистемологического статуса и самостоятельности), служащий эффективному решению ряда целей учреждения высшего образования, обеспечивающий посредством учебно-методического комплекса (УМК) нового поколения целостность обучения, ориентированный на организацию разноплановой деятельности студентов и педагогов, позволяющий студентам с его помощью овладеть содержанием дисциплин, сформировать необходимые компетенции» [1, с. 171].

Рассмотрим интегрированный модуль «Моделирование химико-технологических процессов (базовая подготовка)» (сокращенно: «Моделирование»). В него включены три дисциплины: «Информатика», «Высшая математика», «Физика». Методически выстроенное овладение студентами ИМ с учетом методов, форм и средств междисциплинарного подхода, на основе пересечения содержания учебных программ ведет к формированию устойчивых знаний по каждой дисциплине, умений их применять в стандартных и нестандартных ситуациях. В конечном итоге функционированием ИМ, взаимодействием его дисциплин с дисциплинами других ИМ, близких по содержанию, либо имеющих условия овладения студентами заданными компетенциями. Проиллюстрируем данное утверждение предшествующие и сопутствующие связи, создаются благоприятные графической схемой, представленной на рисунке 1.



Рисунок 1. – Внешнее и внутреннее междисциплинарное взаимодействие ИМ «Моделирование»

Отдельная важная роль для создания ИМ и решения выделенных задач принадлежит разработке методики обучения студентов математическому моделированию. Согласно научно-педагогическим исследованиям, значимость проектирования и исследования математических моделей для химико-технологических и других процессов состоит в следующем. Математическое моделирование обеспечивает изучение таких сложных объектов, над которыми невозможно провести прямой эксперимент или его проведение экономически невыгодно. Следовательно, у будущих инженеров на занятиях по численным методам надо формировать способность применять математические знания

по своей специальности (в частности, через моделирование). Поэтому студенту технических специальностей требуются задания, позволяющие развивать умение моделировать физические и химические процессы и объекты. Это моделирование может выполняться как теоретически (математическое моделирование), так и с применением компьютера (компьютерное моделирование).

К таким задачам относятся задачи о наводнении (возможно затопление значимых частей предприятия), гидрологического барьера (локализация вредных примесей, проникающих в часть пласта), процессы нелинейной теплопроводности и горения, прогнозирование загрязнения воздуха нефтеперерабатывающими заводами и другие. Исследование выделенных задач осуществляется в основном при изучении дисциплины «Численные методы» по специальностям 6-05-0713-02 «Электронные системы и технологии» и 6-05-0711-02 «Переработка нефти и газа и промышленный органический синтез». Покажем на примере некоторых заданий лабораторных работ по дисциплине «Численные методы» способы формирования физико-математической культуры труда. Студенты выполняют 8 лабораторных работ междисциплинарного характера и 4 практических задания. В процессе их реализации интегрируются научные знания математики, информатики, физики, химии, экологии. Профессиональная направленность и междисциплинарный характер заданий обуславливают осознание студентами важности физико-математической подготовки, усиление мотивации к изучению дисциплин «Высшая математика», «Физическая химия», «Информатика», «Физика» и других.

В лабораторной работе № 8 «Исследование математической модели динамического процесса» предложены следующие индивидуальные задания:

- Остывание тела малого объёма, погруженного в жидкость.
- Вытекание жидкости из резервуара цилиндрической формы.
- Разрядка конденсатора, включенного параллельно двум ветвями, содержащие катушку индуктивности и резистор.
- Нагрев теплоизолированного резистора, подключенного к разряжающемуся конденсатору.
- Создание математической модели динамического процесса
- И другие.

Успешное выполнение приведенной лабораторной работы предполагает основательную подготовку студентов через изучение лекционного материала по данной теме, а также повторение определенной информации из курсов высшей математики и информатики. При этом для овладения методикой аппроксимации функции с помощью метода наименьших квадратов от обучающихся требуется достаточно уверенное оперирование следующим математическим аппаратом: теоретическая функция; сглаживание экспериментальных точек; функция нескольких переменных; экстремум двух переменных; матрица; способы решения систем линейных уравнений; коэффициент корреляции. Для выполнения этих заданий востребованными являются знания не только по физике и математике, знание методов построения математических моделей, но и владение знаниями из программирования. По курсу информатики от них требуется свободное применение программ Excel, Mathcad, Maple. Поэтому при разработке учебных

программ для дисциплин «Высшая математика», «Информатика» учитываются названные методические требования от дисциплины «Численные методы». Необходимые темы из дисциплин ИМ «Моделирования» изучаются уже в первом семестре.

Заключение. Нам представляется, что предлагаемая методика включения в учебно-познавательный процесс дисциплины «Численные методы» лабораторных работ с моделированием динамических процессов служит одним из примеров реализации формирования физико-математической культуры студентов технических специальностей. Благодаря предлагаемому методическому подходу реализуются междисциплинарные связи, обучение становится практико-ориентированным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мателенок, А. П. Междисциплинарная интеграция как основа обучения математике студентов технических специальностей / А. П. Мателенок, В. С. Вакульчик // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2022. – № 206. – С. 167–183.