

О ДИДАКТИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Б. А. Бадак

badak.bazhena@bk.ru;

Научный руководитель — О. Б. Долгополова, кандидат физико-математических наук, доцент

В статье рассмотрены особенности построения дидактической системы в процессе практико-ориентированного обучения математическим дисциплинам студентов технического университета, отражены дидактические особенности образовательного процесса Белорусского национального технического университета, приведен пример профессионально ориентированной задачи в качестве реализации профессиональной направленности математической подготовки будущих инженеров.

Ключевые слова: дидактическая система; профессионально ориентированные задачи; междисциплинарность обучения; математическое моделирование.

Трансформации, происходящие в современном инженерном образовании, связаны с междисциплинарностью, новыми стандартами и технологиями, цифровой образовательной средой и онлайн-технологиями, взаимодействием его с высокотехнологичным бизнесом и промышленностью, созданием моделей цифровых компетенций, профессиональным образованием в системе «школа – вуз – предприятие» и многими другими актуальными аспектами. С каждым годом характер инженерной деятельности усложняется. В связи с указанным фактором при обучении математике будущих инженеров необходимо построить дидактическую систему, которая могла бы описывать весь образовательный процесс в условиях трансформации и цифровизации высшей технической школы. Под **дидактической системой** будем понимать упорядоченную совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных целей, содержания, методов (приёмов и подходов), организационных форм и средств обучения математическим дисциплинам, а также планирование и проведение контроля, анализ и корректирование учебного процесса, связанного с овладением будущими инженерами профессиональными компетенциями в области моделирования в процессе субъект-субъектного взаимодействия. В концепции данного исследования такая система должна отражать: научно-обоснованное планирование процесса обучения; единство практической и теоретической подготовки студентов; практико-ориентированный подход к обучению; условия для самостоятельной активности студентов и

курсантов; возможность использования в учебном процессе цифровых средств и технологий обучения.

Построение дидактической системы обучения математике будущих инженеров должно осуществляться с учетом особенностей функционирования служебных подразделений. Поэтому, все компоненты дидактической системы должны иметь четкую структуру, ко всем организационным формам обучения должна быть разработана инструкция, устанавливающая порядок и время выполнения каждого вида учебной деятельности. Например, инструкция к проведению практического занятия по высшей математике для курсантов военно-технического факультета Белорусского национального технического университета по специальности 7-07-0732-01 «**Промышленное и военное строительство**» первого курса обучения представляет собой план проведения занятия, который включает в себя организационный блок (тема занятия, номер взвода, присутствующего на занятии, дата, время и место проведения занятия, его цель), описание хода проведения занятия с указанием времени для каждой его части (вводной, основной, заключительной), список рекомендуемой литературы, формы контроля, применяемые на занятии, задание и рекомендации к самоподготовке.

Профессиональная деятельность будущих инженеров связана с моделированием реальных процессов в различных технических исследованиях, которое помогает ответить на вопросы, какие эксперименты проводить, как интерпретировать результаты экспериментов, какие прототипы построить и представляет собой взаимодействие математических и технических наук. Реализовать профессиональную направленность математической подготовки посредством решения профессионально ориентированных задач предлагают М. В. Виноградова [1], М. С. Горбузова [2], В. А. Далингер [3], В. В. Соловьёва [1] и др. Нельзя не согласиться с выводами ученых, что профессионально ориентированные математические задачи способствуют формированию умений применять математические приемы и методы в решении задач профессиональной деятельности, а также повышению мотивации к изучению математики. Приведем пример реализации профессиональной направленности курса высшей математики при подготовке студентов, обучающихся по специальности 6-05-0713-04 «**Компьютерная мехатроника**» посредством профессионально ориентированной задачи.

Задача. Материальный ущерб, принесённый предприятию «Смартмашин» в ходе сертификации оборудования, изменяется в зависимости от величины p по формуле: $M(p) = \ln\left(1 + \frac{p}{a}\right)^b$, $a > 1$, $b > 1$ –

некоторые постоянные, $0 \leq p \leq 0,2$, где p – количество неисправных машин на предприятии (дес. шт.). Аппроксимировать функцию $M(p)$ линейной функцией и оценить погрешность оценки.

С позиций математики, задача сводится к разложению функции в ряд Маклорена и оценке погрешности вычислений. С позиций профессиональной подготовки специалиста решение задачи способствует формированию у студентов умений: анализировать рабочую обстановку по таким параметрам, как количество неисправного оборудования и размер материального ущерба, понесённого во время сертификации; определять зависимость размера ущерба от количества сломанного оборудования; выполнять прогноз о размере ожидаемого ущерба; оценивать точность сделанного прогноза.

Процесс овладения математическим аппаратом происходит через освоение математических учебных действий, т.е. действий, с помощью которых выполняется: нахождение, идентификация и преобразование математических объектов, установление отношений между ними; выполнение математических операций; формулирование математических понятий, доказательство математических утверждений и др. Все это является основой для изучения прикладной математики. Например, **статистическая линия** теории вероятностей развивается в прикладной математике путем исследования Марковских процессов и рассмотрения математического описания процессов с дискретными состояниями и непрерывным временем. **Интегральное и дифференциальное** исчисление в процессе обучения математике находит своё место в моделировании стохастических систем (моделях управления запасами); **уравнения, неравенства, системы** рассматриваются в моделях линейного программирования (симплекс-метод), получая своё дальнейшее развитие в моделировании игровых моделей произвольных размерностей; **теория вероятностей и математическая статистика** продолжают своё развитие при рассмотрении моделирования многофакторных процессов (многофакторный анализ), а также дисциплин эконометрики и методов обработки статистических данных; **функциональная линия** получает развитие при изучении всех вышеперечисленных приёмов математического моделирования (целевых функций моделей дискретной оптимизации, трансцендентных уравнений и пр.).

Анализ содержательных линий показывает не только их связь с дисциплинами математического и компьютерного назначения, но и помогает преподавателям вышеперечисленных дисциплин увидеть интегративные связи между ними. Это дает основание для вывода о том, что математическое моделирование является источником развития, как

математических содержательных линий, так и основой для развития приемов компьютерного моделирования.

Ориентируясь на то, что математика занимает особое место в системе инженерных знаний, выполняет роль универсального и мощного метода современной науки, в процессе обучения высшей и прикладной математике в техническом университете особенно важно формировать математические и цифровые компетенции. Эффективность процесса обучения математическим дисциплинам студентов инженерных направлений подготовки определяется тем, насколько сформирована математическая цифровая компетентность выпускника технического вуза.

Библиографические ссылки

1. *Виноградова М. В.* Формирование гибких навыков как критерий подготовки студентов, обучающихся на инженерных направлениях // Мир науки, культуры, образования. 2020. № 3 (82). С. 29–31.
2. Контекстные задачи как средство интеграции содержания предметных областей математики, физики и информатики [Электронный ресурс] / *М. С. Горбузова [и др.]* // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22687> Дата доступа: 13.01.2022.
3. *Далингер В. А.* Практико-ориентированное обучение будущих инженеров математике [Электронный ресурс] // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. № 3–1. С. 111–114. Режим доступа: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=6726>. – 2023. – Дата доступа: 20.09.2022.