

Филиппова Евгения Михайловна

канд. пед. наук, доцент

Шемякина Светлана Александровна

д-р пед. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
социально-педагогический университет»

г. Волгоград, Волгоградская область

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

***Аннотация:** в статье описывается значимость информационных технологий применительно к инженерному образованию в России. На примере обучения моделированию различных процессов с опорой на метапредметное знание физики, математики и информатики будущих инженеров разных специальностей показаны варианты профильно-ориентированного содержания учебного материала. В работе представлено авторское видение, каким должен быть результат подготовки студентов инженерных специальностей с целью удовлетворения запросов современного общества.*

***Ключевые слова:** инженерное образование, информационные технологии, моделирование.*

Инженерное образование в России всегда занимало приоритетные позиции и имело первостепенную ценность для прогрессивно развивающегося общества во многих сферах жизнедеятельности человека. Поэтому в настоящее время, когда создаваемые инженерами устройства, сооружения и разработки достигают высокотехнологичного уровня развития, подготовке современных инженерных кадров должно уделяться особое внимание. Обучение инженеров в вузах России необходимо выстраивать на основе интеграции нескольких предметных областей с развитием метапредметного мышления с первого года подготовки студентов инженерных специальностей, так как такой подход в дальнейшем позволит

получать инженера, способного решать профессиональные проблемы по многоаспектным направлениям. Например, инженер-конструктор буровых установок, сможет при необходимости не только отрегулировать механическую часть бура, а еще написать программу и выполнить ее на микропроцессорной базе, чтобы производить включение, остановку и процесс функционирования буровой техники, не отходя от монитора компьютера.

Очевидно, что информатика наряду с физикой становится неотъемлемой учебной дисциплиной для подготовки будущих инженеров любого профиля. Без информационных технологий жизнь современного общества немислима. Использование информационных технологий в преподавании естественнонаучных дисциплин (общей, теоретической, прикладной физики, сопротивлению конструкционных материалов и др.) является нормой для вузов, осуществляющих подготовку инженерных кадров на высоком уровне. В настоящее время происходит смена пакета базовых технологий, на которых строится любая современная отрасль, начиная от промышленности и экономики и заканчивая медициной и здравоохранением. По мнению ученых Л.Н. Банниковой, Л.Н. Борониной, Ю.Р. Вишневого: «Пакет новых технологий в мировой промышленности, включая альтернативную энергетику, новые мобильные технологии и элементы «умной инфраструктуры» может окончательно сложиться уже к 2025 году» [1]. В связи с этим усиливается роль компьютерного моделирования и разработки пилотных образцов реальных моделей различных конструкций, приборов, сооружений в ходе подготовки инженера соответствующего профиля, чтобы он уже на этапе вузовской подготовки мог критически оценивать и предсказывать последствия некорректно созданного им продукта или доказывать на основе суммы полученных знаний из физики, математики и информатики уникальность и функциональность предлагаемого им инженерного решения.

Изучение темы «Моделирование» в рамках освоения информатики целесообразно организовывать с учетом ранее рассмотренных студентами инженерных специальностей физических явлений и процессов, а также с опорой на математическое описание моделей вне зависимости от будущего профиля инженера.

Поэтому в большинстве технических вузов традиционно моделирование с использованием специальных компьютерных программ (MathCad, AutoCad и др.) преподается на старших курсах, но не при обучении информатики, а при освоении студентами профильных дисциплин, например, таких как «Моделирование технологических процессов в строительстве», «Моделирование программного обеспечения», «Цифровые технологии в наземных транспортно технологических средствах», «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» и др.

Чтобы добиться желаемого результата обучения студентов инженерных специальностей, заключающегося в достижении развития у них метапредметного мышления, уже на первом году обучения в техническом вузе при изучении информатики они знакомятся с понятием «моделирование», при изучении математики – «математическая модель», а в ходе освоения физических основ инженерных сооружений учатся применять их на практике с использованием информационных технологий. Приведем некоторые методические рекомендации по отбору содержания учебного материала для организации практических занятий по моделированию у студентов разных инженерных специальностей.

В реальных условиях современной производственной деятельности инженеру приходится решать задачи с высокой степенью неопределенности и риска, задачи как с недостающими, так и с избыточными данными [2]. При знакомстве студентов разных инженерных специальностей с понятием «моделирование» в курсе информатики необходимо разобраться с определением модели и процесса моделирования, рассмотреть виды и классификацию моделей, понять логику этапов моделирования, возможности применения компьютерных технологий при моделировании процессов. Студенты должны осознать, что моделирование является эффективным средством оптимального решения проблем в сложных системах, помогает понять и предсказать их поведение, оценить возможные результаты планируемых изменений. Компьютерное моделирование стало основой современного проектирования. А чтобы объяснение стало более наглядным, необходимо рассмотреть примеры из специальностей будущих инженеров, причем не

только в формализованном виде, но и в формате коротких видеороликов для наглядной демонстрации возможностей моделирования.

Например, для бакалавров направления 08.03.01 «Строительство» актуально изучение современных разработок, применяемых в разных конструкциях и сооружениях. Программы компьютерного моделирования позволяют визуализировать объекты в 3D-измерении, рассмотреть устройство конструкций в мельчайших деталях, выполнить расчеты, сравнить разные варианты и выбрать оптимальный с учетом ракурса, расстояния, освещения и ландшафта, и других параметров. Необходимо показать возможные решения актуальных задач моделирования поведения различных конструкций, таких как взаимодействие сооружений с грунтовым основанием с учетом реальных свойств, учет нелинейностей (пластичность металла, ползучесть и трещинообразование железобетона и др.), учет конструктивных и технологических особенностей сооружений (поэтапность возведения; чувствительность зданий и сооружений), численное моделирование задач огнестойкости и ветровых нагрузок, расчеты на сейсмические воздействия, снеговые отложения и т. п.

Для бакалавров направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» важное значение имеет моделирование транспортных потоков. Имитация дорожного движения может охватывать модель поведения водителей, модель выбора скорости, модель обгона, модель воздействия светофорных объектов на транспортный поток и др. Например, рассмотрение компьютерного моделирования опрокидывания автобуса учитывает использование знаний в том числе и по физике: нахождение центра тяжести автобуса и вертикальной продольной плоскости, пересекая которую автобус оказывается в неустойчивом положении; определение напряжения и деформаций плоскостей, вычисление зоны остаточного пространства с видом снаружи и с видом изнутри, положения водителя и пассажиров в процессе опрокидывания автобуса.

Для бакалавров направления 09.03.04 «Программная инженерия» моделирование с точки зрения программирования позволяет разработчикам создавать виртуальные модели реальных объектов и процессов для исследования их свойств,

поведения и взаимодействия. Целесообразно рассмотреть какой-либо процесс или явление по этапам моделирования, например, движение планет в Солнечной системе с разных точек зрения (поместив каждую планету в центр, вокруг которой вращаются остальные планеты) с использованием различных параметров моделирования, изучить и проанализировать полученные результаты.

Таким образом, подготовка студентов технических вузов, должна быть направлена на освоение метапредметных областей знания и формирование у них междисциплинарного понимания инженерных задач, а также развития цифровых компетенций, позволяющих не только использовать IT-технологии или интерфейс отдельных выбранных цифровых пакетов для моделирования определенных конструкций и сооружений, но и прогнозировать результаты по их функциональности и эксплуатации, анализировать и устранять возможные недочеты на этапе проектирования. Задачи, которые предстоит решать современному инженеру в реальной профессиональной деятельности, в настоящее время требуют от него не только развитых цифровых компетенций, позволяющих осуществлять свою деятельность с применением новых программных средств, цифровых устройств и цифровых сервисов [3], но и создавать адаптированные под инженерный замысел компьютерные программы для исследования экспериментальных моделей. Следовательно, содержание современного инженерного образования претерпевает существенное изменение, усиливается роль компьютерных технологий для фундаментальных и профильных областей знания. С одной стороны, подготовка студентов инженерных специальностей должна включать освоение профессионально-ориентированного учебного материала, с другой – изучение и разработку технических средств с цифровыми возможностями по решению инженерных задач, значимых для жизнедеятельности целого общества.

Список литературы

1. Вишнеvский Ю.Р. Инженерное образование и воспроизводство инженерных кадров: практика и актуальные проблемы / Ю.Р. Вишнеvский, Л.Н. Боронина, Л.Н. Банникова // Инженерное образование. – 2017. – №21. – С. 18–24. EDN ZGFYTF
2. Кирсанов А.А. Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / А.А. Кирсанов, В. Иванов, В.В. Кондратьев [и др.] // Высшее образование в России. – 2008. – №6. – С. 37–40. EDN JJRPDV
3. Моисеева Н.А. Значимость цифровых сервисов в решении задач информационно-математического моделирования для будущих инженеров / Н.А. Моисеева, Т.А. Полякова, Т.А. Ширшова // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2023. – Т. 17. №1. – С. 116–128. DOI 10.57015/issn1998-5320.2023.17.1.13. EDN HILBWI