Трушкин Евгений Дмитриевич
аспирант, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Самарский государственный
социально-педагогический университет»
г. Самара, Самарская область

МЕТОДИКА ИНТЕГРАЦИИ ИИ-МОДУЛЕЙ И ЦИФРОВЫХ СИМУЛЯТОРОВ В КУРС ОБЩЕЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Аннотация: *в статье рассматривается модель совместного применения генеративного ИИ и интерактивных физических симуляций при подготовке будущих учителей. Методика связывает гипотезу, вычислительный эксперимент, натурное измерение и критическую проверку машинного ответа. Подход ориентирован на развитие предметной и цифровой компетентности при сохранении ведущей роли преподавателя.*

Ключевые слова: *искусственный интеллект, физическое образование, цифровой симулятор, педагогический вуз, экспериментальная физика, подготовка учителя.*

Интерактивная симуляция позволяет студенту изменять параметры модели и сразу наблюдать физический эффект. Исследования PhET связывают результативность подобных средств с наглядной обратной связью и самостоятельным исследованием модели [4]. Перед лабораторной работой студент может заранее проверить предполагаемую зависимость и обоснованно выбрать диапазон измерений.

Генеративный ИИ способен предлагать объяснения и способы анализа данных, но его вывод требует предметной проверки. В эксперименте S. Küchemann и соавторов будущие учителя, использовавшие ChatGPT 3.5, подбирали уровень сложности заданий, хотя точность формулировок оставалась проблемой [1]. Проверка GPT на кинематических графиках выявила продуктивные стратегии рассуждения наряду с ошибками визуальной интерпретации [3]. Обзор 21

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

эмпирического исследования 2023–2025 гг. связывает перспективы GenAI с концептуальным пониманием и формирующим оцениванием при человеческом контроле [2].

Предлагаемая методика строится как 4 последовательных действия. Авторскую разработку можно реализовать в лабораторном практикуме по теме исследования периода колебаний математического маятника, до начала занятия преподаватель размещает в электронной среде короткое задание, предлагая студентам самостоятельно записать предполагаемую зависимость периода от длины нити, массы груза и амплитуды. Ответ дается до запуска симулятора, поэтому преподаватель получает материал для первичной диагностики представлений группы, студентам запрещается обращаться к генеративной модели на данном этапе, поскольку первоначальная гипотеза должна отражать собственное понимание физических закономерностей.

Следующий этап проводится в PhET или сопоставимой интерактивной среде. Студент поочередно изменяет длину нити, массу груза и начальный угол отклонения, фиксируя результаты в рабочей таблице. Параметры изменяются по одному, благодаря чему сохраняется возможность установить причинную связь между выбранной величиной и периодом, после каждой серии студент возвращается к первоначальному прогнозу и отмечает совпадение либо расхождение, где виртуальная среда здесь выполняет функцию предварительного эксперимента, позволяющего подготовить осмысленный план измерений на реальном оборудовании. После цифрового этапа группа переходит к физической установке, студенты выбирают 4 или 5 значений длины нити, проводят несколько серий измерений времени заданного числа колебаний, вычисляют период и оценивают экспериментальную погрешность. Полученные величины наносятся на график, после чего экспериментальная зависимость сопоставляется с результатами симулятора.

Обращение к ИИ разрешается лишь после завершения собственного расчета, студент вводит обезличенную таблицу измерений и формулирует запрос на интерпретацию зависимости периода от длины нити. Машинный ответ

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

сохраняется в исходном виде, после чего начинается этап предметной экспертизы, обучающийся проверяет используемую формулу, размерности, соответствие численных оценок исходным данным, корректность причинных объяснений и наличие утверждений, которые нельзя подтвердить проведенным опытом. При обнаружении ошибки студент не ограничивается ее обозначением, а записывает исправленный вариант и приводит физическое обоснование.

Методическая ценность предложенной схемы проявляется именно на этапе сопоставления, например, генеративная модель может связать небольшое расхождение экспериментального и расчетного периода исключительно с ошибкой секундомера, хотя реальная причина способна находиться в нарушении условия малых колебаний. Студенту потребуется обратиться к исходным параметрам опыта, оценить амплитуду и проверить применимость формулы, тем самым работа с ИИ превращается из поиска готового объяснения в задачу на доказательство или опровержение полученного ответа.

Таким образом, проведенный теоретический анализ дает основание рассматривать интеграцию симуляторов и генеративного ИИ как последовательную методическую систему, поскольку симулятор помогает исследовать причинные связи в контролируемых условиях, реальный эксперимент возвращает работу к измеряемому физическому процессу, а генеративная модель создает дополнительный объект для критической экспертизы.

References

1. Küchemann, S. Can ChatGPT support prospective teachers in physics task development? / S. Küchemann, S. Steinert, N. Revenga Lozano [et al.] // Physical Review Physics Education Research. – 2023. – Vol. 19. – Art. 020128.

2. Moundridou, M. Generative AI in Physics Education: A PRISMA-Guided Systematic Review of Empirical Studies / M. Moundridou, N. Moutis, K. Charalampopoulos, N. Matzakos // Artificial Intelligence and Applications. – 2026. – Vol. 4, no. 2. – P. 149–164.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

3. Polverini, G. Performance of ChatGPT on the test of understanding graphs in kinematics / G. Polverini, B. Gregorcic // Physical Review Physics Education Research. – 2024. – Vol. 20. – Art. 010109.

4. Wieman, C. Oersted Medal Lecture 2007: Interactive simulations for teaching physics: What works, what doesn't, and why / C. Wieman, K. Perkins, W. Adams // American Journal of Physics. – 2008. – Vol. 76.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)