

ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: МОДЕЛЬ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ГРАФ КОМПЕТЕНЦИЙ И АДАПТИВНЫЙ КОНТЕНТ

Бакунов А.М.

Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск

bakunov@bsuir.by

В статье рассматривается подход к применению технологий искусственного интеллекта (ИИ) при построении адаптивной интеллектуальной образовательной платформы (ИОП) для подготовки специалистов инженерного профиля. Цель исследования — разработать практико-ориентированные рекомендации, охватывающие архитектуру системы, модели данных и обучения, алгоритмы адаптации образовательного траектории, оценивания компетенций и сопровождения обучающихся. Предложенная методика учитывает этапность внедрения требования к педагогической целесообразности, интерпретируемости результатов, информационной безопасности и соответствию образовательным стандартам.

Ключевые слова: адаптивное обучение, интеллектуальная образовательная платформа, инженерное образование, искусственный интеллект, персонализация, интеллектуальный тьютор, компетентностная модель, оценка знаний, траектории обучения

Инженерное образование характеризуется:

1. высокой долей практико-ориентированных компонентов (лабораторные работы, проекты, моделирование);
2. необходимостью выстраивания междисциплинарных связей (математика—физика—программирование—материалы—системы);
3. значительной вариативностью стартовых знаний и темпа освоения у обучающихся.

Традиционные образовательные ресурсы (лекции, учебники, фиксированные тесты) часто не обеспечивают своевременную поддержку тем, кто отстает, и не создают достаточного вызова для сильных студентов. Поэтому возникает задача создания адаптивной ИОП, способной динамически подстраивать содержание, задания и темп под профиль обучающегося, а также формировать траектории развития инженерных компетенций.

Технологии ИИ позволяют реализовать:

- прогнозирование учебных трудностей;
- персонализацию материалов и упражнений;
- интеллектуальное формирующее оценивание;
- рекомендацию траекторий и учебных действий;
- автоматизированную поддержку сопровождения

Рекомендации по ИИ должны опираться не только на технологию, но и на педагогическую логику адаптивного обучения.

В адаптивной ИОП целесообразно адаптировать:

- траекторию обучения (порядок тем, выбор маршрута между ветвями);
- сложность и глубину заданий (градиация по когнитивной сложности и инженерной трудности);
- форматы практики (симуляции, лабораторные, кейсы, программные задания, проекты);
- поддержку (подсказки, наводящие вопросы, шаги решения, микрофидбек);
- темп (ускорение при освоении или замедление при диагностируемых трудностях).

При адаптации ИИ должен опираться на

- диагностические элементы (входное тестирование, экспресс-диагностика);
- текущие сигналы поведения (время выполнения, количество попыток, паттерны ошибок);

- прогностические индикаторы (динамика удержания концептов);
- компетентностную модель (какие результаты должны быть достигнуты).

Компетентностный каркас:

Для инженерных направлений важно фиксировать не только “знания”, но и:

- умение применять знания к задачам (прикладной уровень);
- инженерное мышление (декомпозиция проблемы, выбор методов, проверка допущений);

- навыки проектирования/моделирования и верификации решений;
- коммуникация и документация (отчеты, спецификации, аргументация).

Следовательно, ИИ-адаптация должна быть привязана к компетенциям и их индикаторам, а не только к тестовым результатам.

Уровень контента и модели предметной области

• Контентный слой: учебные материалы, задания, лабораторные сценарии, симуляции, проектные кейсы.

• Педагогическая разметка: метаданные по темам, предпосылкам, целям, ожидаемым когнитивным действиям.

• Связи “контент—компетенция—предпосылки”: граф зависимостей тем и умений.

Уровень данных обучающегося (learner model)

• Статические данные: профиль направления, предыдущая подготовка (входная диагностика).

• Динамические данные: прогресс по темам, результаты формирующего оценивания, взаимодействия с платформой.

• Параметры “состояния”: оценка освоенности концептов, вероятности возникновения ошибок, устойчивость понимания.

Функционально модуль можно разделить на подзадачи:

1. диагностика (оценка текущего уровня);
2. прогнозирование (вероятность успешного выполнения следующего задания/удержания знаний);
3. рекомендации (подбор содержания/маршрута/поддержки);
4. интеллектуальное формирующее оценивание (анализ решений, частичный кредит, выявление типовых ошибок);
5. интеллектуальный тьютор (подсказки, объяснения, микрошаги).

Уровень взаимодействия и обратной связи предполагает:

- Личный кабинет обучающегося с картой прогресса по компетенциям.
- “Дорожная карта” (рекомендуемые следующие шаги).
- Канал вопросов (диалоговый ассистент) с контролируемыми форматами подсказок.
- Канал для преподавателя: аналитика, отчеты, причины рекомендаций (объяснимость).