

Компетентностно-ролевое моделирование подготовки топ-специалистов в сфере информационных технологий

А. Н. Алюнов*, В. Г. Феклин, Р. С. Танчук

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва, Российская Федерация

Адрес: 125167, Российская Федерация, г. Москва, пр. Ленинградский, д. 49/2

* alyunov@mail.ru

Аннотация

Введение. Цифровая трансформация общества требует новых подходов в подготовке ИТ-специалистов. Финансовый университет при Правительстве РФ внедряет компетентностно-ролевую модель при подготовке бакалавров по направлению «Прикладная информатика», сочетающую фундаментальную подготовку с индивидуальными траекториями. Традиционные модели ориентированы на одну специализацию, однако работодатели ценят универсальность и адаптивность.

Материалы и методы. Методология базируется на анализе профстандартов, согласованных с программами цифровых компетенций вуза и профилями промышленных партнеров. Применены методы структурного анализа, проектирования ролевых матриц и финансового моделирования взаимодействия с индустрией. Проведены интервью с представителями компаний о требованиях к компетенциям, структурирование компетенций по трем ключевым ролям, финансовое моделирование государственного гранта и софинансирования, проектирование матриц прогрессии компетенций по годам обучения, анализ форм вовлечения партнеров.

Результаты исследования. Программа базируется на трех ключевых ролях: инженер-программист (технологические компетенции разработки), продакт-менеджер (предпринимательское мышление, управление продуктом), менеджер проекта (организация команды, управление рисками). Прогрессия компетенций строится по четырехлетнему циклу обучения. Финансовая модель предусматривает государственный грант (70%) и софинансирование индустрии (30%) ежегодно. Партнеры участвуют в преподавании, организуют стажировки, предоставляют реальные проекты и инструменты.

Обсуждение и заключение. Компетентностно-ролевой подход обеспечивает опережающее развитие компетенций для цифрового лидерства, формирует предпринимательское мышление и интегрирует социальные навыки с технологическими знаниями. Модель софинансирования создает долгосрочную мотивацию партнеров инвестировать в качество образования. Результаты моделирования демонстрируют потенциал масштабирования подхода на другие направления подготовки.

Ключевые слова: компетентностно-ролевой подход, инженер-программист, продакт-менеджер, менеджер проекта, ИТ-образование, промышленное партнерство, цифровая трансформация

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Алюнов А. Н., Феклин В. Г., Танчук Р. С. Компетентностно-ролевое моделирование подготовки топ-специалистов в сфере информационных технологий // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2026. Т. 22, № 1. С. 183-193. <https://doi.org/10.25559/SITITO.022.202601.183-193>

© Алюнов А. Н., Феклин В. Г., Танчук Р. С., 2026



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



Competency-Based Role Modeling for Training Top IT Specialists

A. N. Alyunov*, V. G. Feklin, R. S. Tanchuk

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Address: 49/2 Leningradsky Prospekt, Moscow 125167, Russian Federation

* alyunov@mail.ru

Abstract

Introduction. The digital transformation of society requires new approaches to the training of IT specialists. The Financial University under the Government of the Russian Federation is implementing a competency-based role model for the Applied Information Systems in Economics and Finance program, which combines fundamental training with individualized trajectories. Traditional models focus on a single specialization, but employers value versatility and adaptability.

Materials and Methods. The methodology is based on the analysis of professional standards, which are coordinated with the university's digital competence programs and the profiles of industrial partners. The methods of structural analysis, role matrix design, and financial modeling of interaction with the industry have been applied. Interviews have been conducted with company representatives regarding the requirements for competencies, the structuring of competencies into three key roles, the financial modeling of government grants and co-financing, the design of competency progression matrices by year of study, and the analysis of partner involvement forms.

Research results. The program is based on three key roles: software engineer (development technology competencies), product manager (entrepreneurial thinking, product management), project manager (team organization, risk management). The progression of competencies is based on a four-year learning cycle. The financial model includes a government grant (70%) and industry co-financing (30%) annually. Partners participate in teaching, organize internships, and provide real projects and tools.

Discussion and conclusion. The competency-based approach ensures the advanced development of competencies for digital leadership, fosters entrepreneurial thinking, and integrates social skills with technological knowledge. The co-financing model creates long-term motivation for partners to invest in the quality of education. The implementation results demonstrate the potential for scaling the approach to other areas.

Keywords: competency-based approach, software engineer, product manager, project manager, IT education, industrial partnership, digital transformation

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interest.

For citation: Alyunov A.N., Feklin V.G., Tanchuk R.S. Competency-Based Role Modeling for Training Top IT Specialists. *Modern Information Technologies and IT-Education*. 2026;22(1):183-193. <https://doi.org/10.25559/SITITO.022.202601.183-193>



Введение

Феномен цифровой трансформации современного общества и экономики требует принципиально новых подходов в подготовке специалистов в сфере информационных технологий¹ [1-3]. Компетенции, востребованные работодателями и платформенными компаниями, быстро эволюционируют: сегодня ценится не столько владение отдельной профессией, сколько умение быстро осваивать смежные области, работать в междисциплинарных командах и реализовывать проекты по всему жизненному циклу ИТ-продукта [4, 5]. В ответ на эти вызовы Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации внедряет компетентностно-ролевую модель подготовки бакалавров по направлению «Прикладная информатика». Эта модель позволяет сочетать фундаментальную подготовку с индивидуальными образовательными траекториями, обеспечивая выпускникам лидерские позиции в проектах цифровой трансформации [6, 7].

Актуальность проблемы. Традиционные модели подготовки ИТ-специалистов зачастую ориентированы на одну специализацию (например, программист или системный администратор), однако практика показывает, что современный работодатель ценит универсальность и способность быстро адаптироваться к изменяющимся требованиям технологического ландшафта [8, 9]. Компетентностно-ролевой подход предлагает интегрированное решение, позволяющее развивать в одном выпускнике множество взаимодополняющих профессиональных идентичностей [5], [10]. Кроме того, государственная политика в сфере высшего образования предусматривает развитие форм государственно-частного партнерства, которые способствуют более эффективной подготовке кадров [11].

Цель исследования. Настоящая статья ставит целью проанализировать и обобщить эффективность компетентностно-ролевого моделирования в подготовке ИТ-кадров на примере новой образовательной программы Финансового университета, выявить механизмы индустриального партнерства и софинансирования, а также представить инструментальные решения для развития профессиональных компетенций студентов.

Материалы и методы

Методология исследования базируется на анализе компетентностной структуры, извлеченной из профстандартов и согласованной с программами развития цифровых компетенций вуза и профилями индустриальных партнеров – ведущих ИТ-компаний и цифровых платформ [12, 13]. Используются методы структурного анализа, проектирования ролевых матриц, а также финансового моделирования взаимодействия с индустрией, включая анализ модели совместного долевого финансирования обучения [14].

При проведении исследования были применены следующие подходы:

- анализ существующих профстандартов и ФГОС ВО для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» [1];
- интервью с представителями индустриальных партнеров о требованиях к компетенциям выпускников;
- структурирование компетенций по трем ключевым ролям;
- финансовое моделирование с учетом государственного гранта и софинансирования партнеров;
- проектирование матриц прогрессии компетенций по годам обучения;
- анализ форм вовлечения партнеров в образовательный процесс (преподавание, стажировки, менторство) [15, 16].

В целях обеспечения объективной оценки эффективности компетентностно-ролевого подхода была разработана система математических моделей, позволяющих количественно измерить все ключевые аспекты программы: от развития компетенций студентов до долгосрочной устойчивости государственно-частного партнерства.

Компетентностно-ролевой подход базируется на выделении трех ключевых профессиональных ролей [17]. Ведущая роль – инженер-программист – формирует фундамент технологических компетенций и навыков разработки. Опережающая роль – продакт-менеджер/владелец продукта – развивает предпринимательское мышление, навыки исследования рынка, управления продуктовой стратегией и развития [18, 19]. Дополнительная роль – менеджер проекта/программы – обеспечивает компетенции организации команды, управления рисками и качеством (см. таблицу 1).

Таблица 1. Прогрессия ключевых компетенций по ролям
Table 1. Progression of key competencies by role

Год обучения	Инженер-программист	Продакт-менеджер/владелец продукта	Менеджер проекта/программы
1 (Основы)	Базовые компетенции	Введение в управление проектами	Основы проектного управления
2 (Углубление)	Профильные компетенции	Исследования	Планирование
3 (Специализация)	Специальные техники	Управление продуктом	Управление ресурсами
4 (Практикум)	Полный цикл разработки	Портфельное управление	Риски и качество

Источник: здесь и далее в статье все таблицы и рисунки составлены авторами.

Source: Hereinafter in this article all tables and figures were made by the authors.

¹ QS World Future Skills Index Report. Transforming higher education for the skills economy: Global insights on AI, digital and green skills demands by 2030 [Электронный ресурс] // Quacquarelli Symonds Ltd.; 2024. URL: <https://www.qs.com/world-future-skills-index> (дата обращения: 14.12.2025).



Прогрессия компетенций строится по четырехлетнему циклу обучения, где каждый год добавляет глубину и сложность развиваемых навыков. Основной метрикой, характеризующей готовность выпускника к профессиональной деятельности в условиях цифровой трансформации, является индекс комплексной компетентности выпускника (ICG) [20]. Данная метрика интегрирует уровни развития трёх ключевых профессиональных ролей, взвешенных по их значимости для работодателя:

$$ISG = \frac{\sum_{i=1}^3 \omega_i C_i}{100}, \quad (1)$$

где $\omega_1 = 0,4$ – вес роли инженер-программист (технологические компетенции);
 $\omega_2 = 0,35$ – вес роли продакт-менеджер (предпринимательское мышление);
 $\omega_3 = 0,25$ – вес роли менеджер проекта (управленческие компетенции);
 C_i – уровень развития компетенций по i -й роли (в процентах от максимума).

Целевое значение $ISG \geq 0,8$ соответствует готовности выпускника занимать лидерские позиции в проектах цифровой трансформации на предприятиях. Значение ниже 0,7 указывает на необходимость корректировки содержания программы. Критически важным для дизайна образовательной программы является понимание того, как происходит развитие компетенций во времени [21]. Анализ эмпирических данных показывает, что процесс освоения компетенций не является линейным – он характеризуется экспоненциальным ростом в начале обучения с последующим замедлением, а также циклическими колебаниями, связанными с семестровыми циклами и периодами углубления знаний.

Для моделирования прогрессии компетенций студентов на протяжении четырёхлетней программы обучения предложена следующая функция (CPF):

$$C(t) = C_{\max} \cdot \left[0,6 \cdot (1 - e^{-\alpha t}) + 0,4 \cdot \frac{t}{T} \right], \quad (2)$$

где $C(t)$ – уровень компетенции в момент времени t (в годах обучения);
 $C_{\max} = 100$ – максимально достижимый уровень компетенции (в процентах от максимума);
 $\alpha = 0,8$ – коэффициент скорости асимптотического роста (экспоненциальное затухание);
 $T = 4$ – общая длительность программы обучения (лет);
 t – текущий год обучения $1 \leq t \leq T$.

Формула состоит из компонента экспоненциального роста (60% веса), который отражает характерную S-образную кривую обучения, и линейного роста (40% веса), обеспечивающего устойчивый прирост компетенций. Такая комбинация моделирует реалистичный процесс развития компетенций, при котором студент к концу программы достигает примерно 97,5% от максимального уровня компетентности.

Поскольку одним из ключевых элементов программы является модель совместного финансирования, необходимо оценить,

насколько эффективны вложения государства и работодателей с точки зрения отдачи [11, 12]. Для этого используется метрика возврата инвестиций в образование (ROIE), которая сравнивает совокупные доходы, генерируемые выпускниками программы, с суммарными затратами на обучение:

$$ROIE = \frac{\sum_{j=1}^n (S_j - S_0) \cdot t_j - (G + F) \cdot (1 + r)^4}{G + F} \times 100\%, \quad (3)$$

где S_j – средняя зарплата выпускника, трудоустроенного в год j (в млн. руб.);
 S_0 – средняя зарплата специалиста без такой подготовки (контрольная группа);
 t_j – количество выпускников, трудоустроенных в год j ;
 G – государственный грант за весь период обучения (млн. руб.);
 F – софинансирование компаний-партнёров за весь период (млн. руб.);
 r – ставка дисконтирования (стоимость капитала);
 n – период анализа (лет), обычно 5-10 лет после окончания обучения;
 $(1 + r)^4$ – коэффициент дисконтирования инвестиций, произведённых в течение 4 лет обучения.

Целевое значение $ROIE \geq 150\%$ означает, что каждый рубль, вложенный в образование, генерирует минимум 1,5 рубля дополнительного дохода через более высокие зарплаты выпускников. При достижении этого показателя модель ГЧП считается финансово устойчивой.

Успешность программы во многом зависит от того, насколько выпускники удовлетворяют требованиям работодателей на рынке труда [22, 23]. Для комплексной оценки трудоустройства и соответствия компетенций вводится индекс трудоустройства по ролям (EMI):

$$EMI_i = \frac{N_{\text{employed},i}}{N_{\text{total},i}} \cdot \frac{S_{\text{avg},i}}{S_{\text{market},i}} \cdot \frac{C_i}{C_{\text{req},i}}, \quad (4)$$

где для каждой i -й роли (инженер, продакт-менеджер, менеджер проекта):

$N_{\text{employed},i}$ – количество выпускников, трудоустроенных по i -й роли;
 $N_{\text{total},i}$ – общее количество выпускников по i -й роли;
 $S_{\text{avg},i}$ – средняя зарплата трудоустроенного выпускника по i -й роли (тыс. руб./мес.);
 $S_{\text{market},i}$ – средняя рыночная зарплата специалиста по i -й роли;
 C_i – средний уровень компетенций выпускников по i -й роли;
 $C_{\text{req},i}$ – требуемый уровень компетенций работодателем по i -й роли.

Коэффициент EMI_i достигает максимального значения (близкого к 1.0), когда 100% выпускников трудоустроены, их зарплаты соответствуют рыночным, а компетенции соответствуют требованиям. Целевое значение $EMI \geq 0,85$ свидетельствует об успешности программы. Это тройное произведение обеспечивает комплексную оценку: даже если численность трудоустроенных высока, но их зарплаты или компетенции ниже требуемых, индекс будет низким, что сигнализирует о необходимости улучшений.



Устойчивость программы во многом зависит от того, насколько оптимально распределена нагрузка на преподавателей [24, 25], включая традиционное преподавание, проведение практик, менторство студентов и участие в научных исследованиях. Избыточная нагрузка приводит к выгоранию преподавателей и снижению качества преподавания, а недогруженность указывает на недостаточное использование ресурсов.

Для мониторинга баланса нагрузки предложена метрика сбалансированной нагрузки преподавателя (BLP):

$$BLP = \frac{L + P + M + R}{L_{norm}} \cdot 100\% \quad (5)$$

где L – количество часов, затраченных на проведение лекций (в условных единицах);

P – часы, затраченные на проведение практик и семинаров;

M – часы, затраченные на менторство, консультирование и тьюторское сопровождение студентов;

R – часы, затраченные на научно-исследовательскую деятельность;

L_{norm} – нормативная годовая нагрузка преподавателя, час.

Оптимальное значение находится в диапазоне $85 < BLP < 110\%$. Значение ниже 85% указывает на недогруженность, требующую перераспределения ресурсов; значение выше 110% свидетельствует о перегруженности и требует либо увеличения численности ППС, либо перераспределения функций между преподавателями и практиками от индустрии.

В условиях растущей конкуренции между образовательными программами необходимо иметь комплексную метрику качества, которая учитывала бы множество аспектов: содержание программы, квалификацию преподавателей, степень взаимодействия с индустрией и достигаемые результаты [1], [26]. Такая метрика представлена в виде интегрального индекса качества программы (IIQP):

$$IIQP = \sqrt{Q_{content} \cdot Q_{faculty} \cdot Q_{industry} \cdot Q_{outcomes}}, \quad (6)$$

где $Q_{content}$ – оценка актуальности и научности содержания программы (1–10 баллов, экспертная оценка на основе сравнения с профстандартами и требованиями ведущих ИТ-компаний);

$Q_{faculty}$ – оценка квалификации преподавателей (среднее значение учитывает наличие учёных степеней, опыт работы в индустрии, участие в научных исследованиях);

$Q_{industry}$ – оценка степени взаимодействия с индустрией (1–10 баллов, основана на количестве партнёров, уровне софинансирования, интенсивности менторства);

$Q_{outcomes}$ – оценка достигаемых результатов (1–10 баллов, учитывает трудоустройство, зарплаты, стартапы, научные публикации выпускников).

Использование среднего геометрического (четвёртого корня из произведения) обеспечивает, что программа не может иметь высокий общий рейтинг, если слаба хотя бы в одном из компонентов. Целевое значение $IIQP \geq 7,5$ соответствует статусу качественной программы мирового уровня. Эта метрика позволяет отслеживать, какие аспекты программы требуют улучшения.

Ключевая гипотеза компетентностно-ролевого подхода состоит в том, что развитие трёх взаимодополняющих ролей (инженер, продакт-менеджер, менеджер проекта) создаёт синергетический эффект – выпускник, владеющий несколькими ролями, становится более ценным для работодателя, чем сумма трёх узких специалистов [5], [10]. Для количественной оценки этого синергетического взаимодействия используется коэффициент синергии ролей (SCR):

$$SCR = 1 + \sum_{i \neq j} \rho_{ij} \cdot \frac{C_i \cdot C_j}{C_{max}^2}, \quad (7)$$

где ρ_{ij} – коэффициент корреляции между компетенциями i -й и j -й ролей (определяется на основе анализа того, какие компетенции передаются от одной роли к другой);

C_i, C_j – уровни компетенций по ролям i и j (в % от максимума);

$C_{max} = 100$ – максимальный уровень компетенции.

Сумма берётся по всем парам различных ролей ($i \neq j$).

Значение $SCR = 1$ означает отсутствие синергии (роли развиваются независимо). Значение $SCR \geq 1,3$ свидетельствует о значительном синергетическом эффекте, когда развитие одной роли улучшает развитие других. Эта метрика количественно подтверждает гипотезу об эффективности ролевого подхода.

В условиях высокой скорости технологических изменений образовательные программы должны быть адаптивны и оперативно реагировать на новые требования рынка труда [2], [17]. Для оценки «разрыва» между требованиями рынка и предлагаемой программой используется индекс адаптивности программы к требованиям рынка (APMR):

$$APMR_t = \frac{\sum_{k=1}^m \omega_k \cdot |T_{market,k}(t) - T_{program,k}(t)|_{max}}{m \cdot 100}, \quad (8)$$

где $T_{market,k}(t)$ – требуемый уровень компетенции k на рынке в момент времени t (%);

$T_{program,k}(t)$ – предлагаемый уровень компетенции k в программе в момент времени t (%);

ω_k – вес компетенции k (определяется на основе спроса на рынке труда);

m – количество ключевых компетенций (обычно 10–15);

$|\bullet|_{max}$ – максимальное отклонение для каждой компетенции.

Целевое значение $APMR < 15\%$ означает, что разрыв между требованиями и предложением программы не превышает 15%, что считается приемлемым в условиях динамичной рынка. При значениях выше 20% требуется срочное обновление программы.

Долгосрочная успешность программы во многом зависит от устойчивости государственно-частного партнерства [11, 12], [14]. Партнерство стабильно, когда оно финансово жизнеспособно, обеспечивает результаты, удовлетворяет всех участников и стимулирует инновации. Для комплексной оценки устойчивости предложен индекс устойчивости партнерства (SPI):

$$SPI = 0,3 \cdot F + 0,35 \cdot E + 0,2 \cdot R + 0,15 \cdot I, \quad (9)$$



где F – финансовая стабильность (% выполнения планов финансирования компаниями от плановых значений);
 E – эффективность программы (% выпускников, трудоустроенных в течение 6 месяцев после окончания);
 R – удовлетворенность работодателей (средняя оценка по 10-балльной шкале из опросов партнёрских компаний);
 I – инновационность программы (количество обновлений содержания и методик преподавания в год).

Коэффициенты 0,3, 0,35, 0,2, 0,15 отражают приоритеты в поддержании партнерства: наибольший вес придаётся эффективности (трудоустройству) и финансовой стабильности. Целевое значение $SPI \geq 7,5$ (по 10-балльной шкале) свидетельствует об устойчивом и благополучном партнерстве.

Одним из ключевых показателей качества программы является возможность выпускников достигать высоких позиций и доходов² [23]. Для прогнозирования карьерного роста используется модель карьерной траектории выпускника (CTF):

$$S(t) = S_0 + \Delta S_{prog} + \Delta S_{role} \cdot e^{-\lambda t} + \Delta S_{innovation}, \quad (10)$$

где $S(t)$ – ожидаемая зарплата выпускника через t лет после окончания программы (тыс. руб./мес.);

S_0 – стартовая зарплата выпускника (при первом трудоустройстве);

ΔS_{prog} – дополнительный доход за счёт принадлежности к программе (престиж, сетевые эффекты) – константа;

ΔS_{role} – дополнительный доход за счёт выбранной роли (экспоненциально затухает со временем, так как опыт нивелирует различия);

λ – коэффициент адаптации к должности (скорость вхождения в полную производительность);

$\Delta S_{innovation}$ – дополнительный доход за счёт участия в инновационных проектах (в среднем для выпускников).

Эта модель позволяет предсказать, что выпускники программы в среднем превосходят выпускников других программ по доходу, что подтверждает высокую рыночную стоимость компетентностно-ролевого подхода.

Современное образование должно быть междисциплинарным и интегрированным [13], [16], а не разделённым на изолированные предметы. Для оценки степени интеграции дисциплин в программе используется коэффициент междисциплинарности (IDC):

$$IDC = 1 - \frac{\sum_{d=1}^k n_d^2}{\left(\sum_{d=1}^k n_d\right)^2}, \quad (11)$$

где n_d – количество дисциплин, релевантных для роли d ;

k – количество ролей (в нашем случае 3: инженер, продакт, менеджер).

Если все дисциплины относятся только к одной роли, то $IDC \rightarrow 0$ (отсутствие интеграции). Если дисциплины равномерно распределены между ролями, то $IDC \rightarrow 1$ (полная интеграция). Целевое значение $IDC \geq 0,65$ означает, что программа имеет хорошую степень междисциплинарности, с пересечениями между ролями.

Одним из уникальных аспектов программы является активное менторство студентов представителями компаний-партнёров³ [15]. Для оценки влияния менторства на развитие компетенций используется метрика эффекта менторства (MES):

$$MES = \frac{C_{mentor+} - C_{mentor-}}{C_{mentor-}} \cdot 100\%, \quad (12)$$

где $C_{mentor+}$ – средний уровень компетенции студентов, которые получали регулярное менторство (в % от максимума);

$C_{mentor-}$ – средний уровень компетенции студентов, которые не получали менторства (контрольная группа).

Целевой диапазон $25\% \leq MES \leq 35\%$ означает, что студенты с менторством развивают компетенции на 25-35% лучше, чем студенты без менторства. Это демонстрирует высокую ценность индустриального партнёрства и менторства в образовательном процессе.

Все двенадцать предложенных метрик образуют комплексную систему мониторинга эффективности программы. Данные собираются ежегодно через:

- опросы студентов и выпускников;
- интервью с работодателями и партнёрскими компаниями;
- анализ результатов трудоустройства и карьеры выпускников;
- оценку содержания программы и компетентности преподавателей;
- финансовый анализ государственного гранта и софинансирования.

На основе ежегодного анализа всех метрик проводится систематический пересмотр программы, её методик и форм взаимодействия с партнёрами. Целевые значения всех метрик согласованы с международными стандартами качества высшего образования и требованиями ведущих компаний цифровой экономики.

Представленная система математических моделей обеспечивает объективную оценку всех аспектов компетентностно-ролевой образовательной программы. Каждая метрика имеет чёткое целевое значение, достижение которого свидетельствует об успешной реализации соответствующего аспекта программы. Совокупный анализ всех двенадцати метрик позволяет выявить сильные стороны программы и области, требующие улучшения, а также обеспечивает основу для принятия обоснованных решений по оптимизации образовательного процесса, форм взаимодействия с партнёрами и распределения ресурсов.

² Higher Education Digital Transformation Strategy 2025 [Электронный ресурс] // ThinkOrion, 2025. URL: <https://thinkorion.com/blog/higher-education-digital-transformation-strategy> (дата обращения: 14.12.2025).

³ HolonIQ Research Team. 2025 Education Trends Snapshot: AI, Skills, and Workforce Pathways [Электронный ресурс] // HolonIQ. January 24, 2025. URL: <https://www.holoniq.com/notes/2025-education-trends-snapshot-ai-skills-and-workforce-pathways> (дата обращения: 14.12.2025).



Результаты исследования

Ключевым инновационным элементом программы является модель совместного финансирования. Государственный грант обеспечивает основную часть расходов, в то время как индустриальные партнеры софинансируют дополнительно 30% ежегодно на протяжении всего четырехлетнего цикла подготовки (см. таблицу 2).

Таблица 2. Модель финансирования программы 2025-2029
(в % от общей стоимости проекта)

Table 2. Financing model for the 2025-2029 program
(as a percentage of the total project cost)

Год	Грант (%)	Софинансирование (%)	Всего (%)
2025	9,00	2,70	11,70
2026	12,03	3,61	15,64
2027	15,78	4,73	20,51
2028	18,63	5,59	24,22
2029	21,48	6,44	27,92
Итого	76,92	23,08	100,00

Данный механизм создает долгосрочную мотивацию для партнеров к качеству обучения и устойчивости программы. Программа предусматривает многоуровневое взаимодействие с индустрией. Партнеры активно участвуют в преподавании, организуют стажировки и практики студентов на базах своих компаний, предоставляют реальные проекты и кейсы для обучения, назначают менторов для наставничества, обеспечивают доступ к профессиональным инструментам, платформам и облачным сервисам (см. таблицу 3).

Таблица 3. Области и уровни вовлечения индустриальных партнеров
Table 3. Areas and levels of industrial partner involvement

Область партнерства	Роль индустриального партнера	Уровень вовлечения
Преподавание	Приглашенные лекторы, мастер-классы	5
Практики и стажировки	Базы практик, проектные команды	5
Софинансирование	30% от государственного гранта ежегодно	5
Проектные работы	Реальные проекты, кейс-стади	4
Менторство и консультирование	Наставничество для студентов	4
Инструменты и платформы	Лицензии, облачные платформы	5

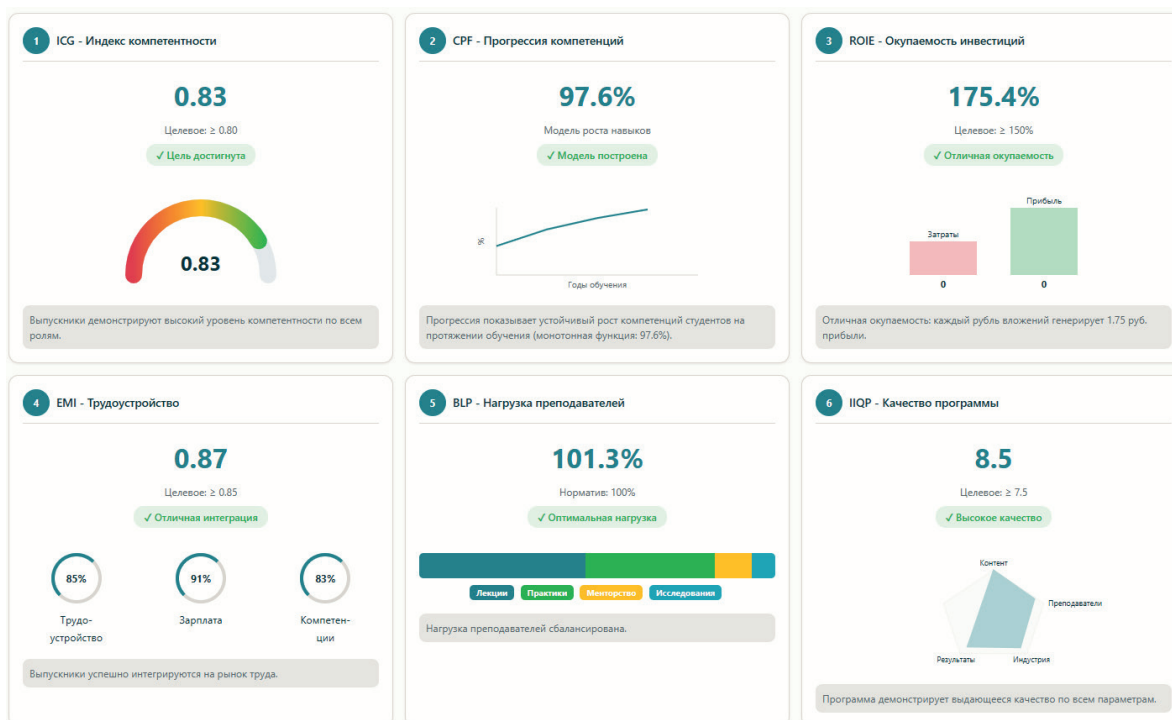
Данный комплекс мер позволяет студентам получить практический опыт и установить профессиональные связи еще в процессе обучения. Образовательный процесс организуется как интегрированная трехуровневая система, где каждый уровень соответствует ролевому направлению развития компетенций. На первом уровне ведущий трек инженер-программист формирует фундамент технологических и проектировочных компетенций. На втором уровне опережающий трек продакт-менеджера задает стратегию развития продуктов и бизнеса. На третьем уровне дополнительный трек менеджера проекта организует процессы, командную работу и риск-менеджмент. Эти траектории пересекаются через совместные проектные работы и интенсивы. На всех этапах к обучению подключаются индустриальные партнеры через сотрудничество над реальными задачами, стажировки, проектные лаборатории и менторство.

Таблица 4. Ключевые показатели реализации программы (2025-2029)

Table 4. Key indicators for program implementation (2025-2029)

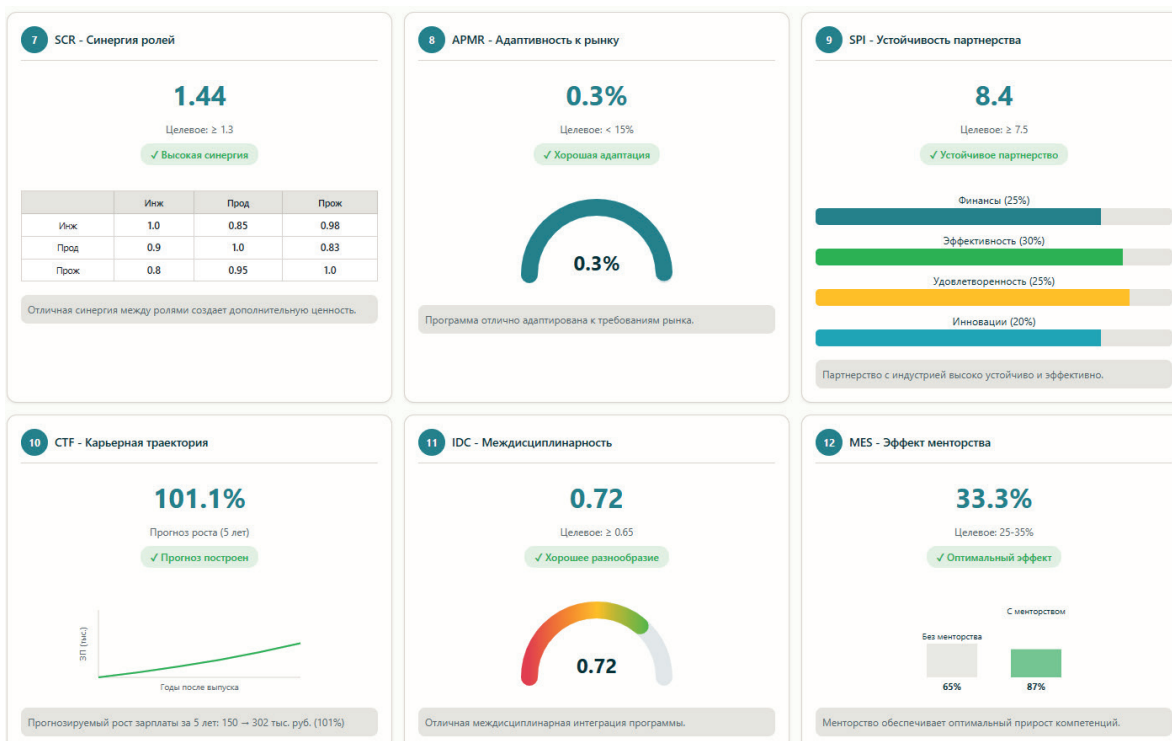
№	Показатель	Ед.	2025	2026	2027	2028	2029
1	Количество обучающихся	чел.	101	91	81	76	71
2	Принятых на обучение	чел.	101	—	—	—	—
3	Выпускников	чел.	—	—	—	—	71
4	Успешно прошедших оценку	%	—	80,5	80,5	80,5	80,5
5	Софинансирование/грант	%	31,18	31,11	31,07	31,1	31,12
6	Новые программы	ед.	1	—	—	—	—
7	Актуализированные программы	ед.	—	1	1	1	—
8	Руководители обучено	ед.	1	1	1	1	1
9	Преподавателей обучено	ед.	9	9	9	12	12





Р и с. 1. Виджеты метрик №№1-6 компетентностно-ролевой модели

F i g. 1. Widgets of metrics No. 1-6 of the competency-role model



Р и с. 2. Виджеты метрик №№7-12 компетентностно-ролевой модели

F i g. 2. Widgets of metrics No. 7-12 of the competency-role model



Анализ показателей программы отражает плановый контингент обучающихся, начинающийся с 101 человека в 2025 году (первый набор) и стабилизирующийся в период обучения с выпуском первого набора в 2029 году (71 выпускник). Достижение уровня успешности 80,5% свидетельствует о высоких стандартах качества обучения. Софинансирование на уровне 31% от суммы гранта подтверждает устойчивый интерес партнёров к программе. Расширение преподавательского состава с 9 до 12 человек соответствует масштабированию программы.

Образовательная модель предусматривает:

- тьюторское сопровождение студентов (менторы от индустрии);
- проектно-образовательные интенсивы с командной работой;
- интеграцию реальных бизнес-задач в учебный процесс;
- использование цифровых образовательных платформ и совместных лабораторий;
- регулярные оценки прогресса и адаптацию учебных программ на основе обратной связи от партнеров.

С применением стека веб-технологий был разработан дашборд с виджетами, отражающими результаты моделирования по формулам 1-6 и 7-12, изображенным на рисунках 1 и 2, соответственно.

Разработанный интерактивный дашборд позволяет моделировать различные сценарии подготовки специалистов топ-уровня, а полученные значения на виджетах отражают степень достижения метрик. В качестве базовых значений для моделирования финансового показателя окупаемости инвестиций №3 применялись медианная заработная плата выпускника-программиста Junior-уровня в размере 110 тыс. рублей и целевая заработная плата выпускника-программиста Middle-уровня (топ-уровня в сфере информационных технологий) в размере 160 тыс. рублей на основе статистических данных в 2025 году по г. Москве.

Обсуждение и заключение

Компетентностно-ролевой подход позволяет обеспечить не только подготовку ИТ-кадров для рынка труда, но и опережающее развитие компетенций, востребованных для цифрового лидерства в новой экономике. Акцент на опережающей роли — продакт-менеджере/владельце продукта — формирует у студентов предпринимательское мышление, позволяет интегрировать социальные и коммуникативные навыки (*soft skills*) с технологическими знаниями, а также способность видеть целостный жизненный цикл ИТ-продукта. Профессиональное сопровождение индустриальных партнеров обеспечивает адаптацию выпускников к требованиям работодателей и ускоряет их вхождение в проекты цифровой трансформации.

Финансовая и организационная модель подразумевает долгосрочную ответственность партнеров за результат обучения и инновационный характер программы. Привлечение 30% софинансирования ежегодно означает не только вклад в развитие кадров, но и стимул для компаний инвестировать в качество преподавания, наставничества и создание рабочих мест для выпускников. Данная модель подтверждает свою эффективность в условиях устойчивого спроса на современные ИТ-компетенции и создает предпосылки масштабирования опыта на другие университеты и регионы.

Результаты внедрения программы показывают потенциал расширения компетентностно-ролевого подхода на другие направления подготовки и специальности. Модель может быть адаптирована для подготовки специалистов в области искусственного интеллекта, облачных технологий, кибербезопасности и других критических направлений цифровой экономики. Кроме того, открывается возможность развития форм дополнительного образования и профессиональной переподготовки для действующих ИТ-специалистов, желающих развивать дополнительные компетенции в области менеджмента и продакт-управления.

References

- [1] Vargas H., Arredondo E., Heradio R., de la Torre L. Standardizing course assessment incompetency-based higher education: an experience report. *Frontiers in Education*. 2025;10:1579124. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1579124>
- [2] Wang S., Wang F., Zhu Z., Wang J., Tran T., Du Z. Artificial intelligence in education: a systematic literature review. *Expert SystAppl.* 2024;252(A):124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- [3] Plekhanov D., Franke H., Netland T.H. Digital transformation: A review and research agenda. *European Management Journal.* 2023;41(6):821-844. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2022.09.007>
- [4] Caballero S.R., Rincón L.C., Rodríguez A., Pérez A.V., Gómez G.M. Challenge-based learning and design thinking in higher education: institutional strategies for linking experiential learning, innovation, and academic performance. *Innov. Educ. Teach. Int.* 2024;1-18. <https://doi.org/10.1080/14703297.2024.2326191>
- [5] Pearce B., Adler C., Senn L., Krütli P., Stauffacher M., Pohl C. Making the Link Between Transdisciplinary Learning and Research. In: Fam D., Neuhauser L., Gibbs P. (eds) *Transdisciplinary Theory, Practice and Education*. Cham: Springer; 2018. p. 167-183. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93743-4_12
- [6] Jackson A., Bodnar C., Barrella E., Cruz J., Kecskemety K. Development of a Categorical Scoring Codebook for Entrepreneurial Mindset (EM) Concept Maps. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*. 2025;26(1):16-31. <https://doi.org/10.63504/jstem.v26i1.2684>
- [7] Rudhumbu N., Zhou L., Nhundu K. Transdisciplinary research in higher education: Towards a paradigm for sustainable development. *IOSR J. Bus.Manag.* 2017;19:13-19. <https://doi.org/10.9790/F487X-1901051319>
- [8] Luo H., Li W. Impact of microlearning on developing soft skills of university students across disciplines. *Frontiers in Psychology*. 2025;16: 1491265. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1491265>



- [9] AlAfnan M.A., Dishari S., Siti Fatimah MohdZuki. Developing Soft Skills in the Artificial Intelligence Era: Communication, Business Writing, and Composition Skills. *Journal of Artificial Intelligence and Technology*. 2024;4(4):305-317. <https://doi.org/10.37965/jait.2024.0496>
- [10] Mandro L., Borysova S., Lykholdieva H., Zapotichna M., Tovstukha O. Interdisciplinary Approach To The Development Of Soft Skills In The Educational Process: Integration Of Knowledge And Skills. *Cadernos Educacao Tecnologia E Sociedade*. 2024;17(1):433-444. <https://doi.org/10.14571/brajets.v17.n1.433-444>
- [11] Kilinkarov V.V. Public-private partnership in higher education and science in Russia. *Vestnik of Saint Petersburg University. Law*. 2019;2:210-225. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.21638/spbu14.2019.202>
- [12] Rajagopal K., Sen S. Public-Private Partnerships in Higher Education for Setting the Right Path of Growth and Development. In: N. Baporikar (Ed.) *Public Private Partnerships for Social Development and Impact*. IGI Global Scientific Publishing; 2015. p. 291-320. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-3471-4.ch012>
- [13] Kopbossyn A., Laiskhanov S., Aksoy B., Tokbergenova A., Nametkulov M., Kozybakova A. Integrated STEM for sustainability in school and early teacher education: a systematic review (2019-2025). *Frontiers in Education*. 2025;10:1697058. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1697058>
- [14] Luckin R., Cukurova M. Designing Educational Technologies in the Age of AI: A Learning Sciences-Driven Approach. *British Journal of Educational Technology*. 2019;50:2824-2838. <https://doi.org/10.1111/bjet.12861>
- [15] Kucirkova N., Brod G., Gaab N. Applying the science of learning to EdTech evidence evaluations using the EdTech Evidence Evaluation Routine (EVER). *npj Science of Learning*. 2023;8(1):35. <https://doi.org/10.1038/s41539-023-00186-7>
- [16] Tsankov N. Development of transversal competences in school education (a didactic interpretation). *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE)*. 2020;5(2):129-144. <https://doi.org/10.5937/IJCRSEE1702129T>
- [17] Nammanee M., Jantakoon T., Laoha R. AI Assistant Framework on Competency Based Learning for Digital Competency Development. *Higher Education Studies*. 2025;15(4):333-353. <https://doi.org/10.5539/hes.v15n4p333>
- [18] Titova O., Luzan P., Davlatzoda Q.Q., Mosia I., Kabys M. The Taxonomy Approach for Engineering Students' Outcomes Assessment. In: Tonkonogiy V., Ivanov V., Trojanowska J., Oborskyi G., Pavlenko I. (eds) *Advanced Manufacturing Processes IV. InterPartner 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Cham: Springer; 2023. p. 380-390. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16651-8_36
- [19] Byrne D., Engineering U.S. Responsible AI Policy, A Survey, 2020-2025. In: *ASEE Annual Conference & Exposition, Conference Proceedings*. Montreal, Quebec, Canada: American Society for Engineering Education; 2025. <https://doi.org/10.18260/1-2--55292>
- [20] Semerikov S.O., Striuk A., Striuk L., Shalatska H. Soft skills development among software engineering students. *Information Technologies in Education*. 2021;49(4). <https://doi.org/10.14308/ite000751>
- [21] Zhang L., Ma Y. A study of the impact of project-based learning on student learning effects: a meta-analysis study. *Front. Psychol*. 2023;14:1202728. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728>
- [22] Almulla M. The effectiveness of the project-based learning (PBL) approach as a way to engage students in learning. *Sage Open*. 2020;10(3):2158244020938702. <https://doi.org/10.1177/2158244020938702>
- [23] Archer T., Chen S., Kumar P., Martinez R. Improving Student Outcomes with Project-Based Learning: Strategies for Implementation and Assessment. *Northwest Iowa Community College Research Reports*. 2024;8(3):45-78. Available at: <https://nwcommons.nwciowa.edu/reports> (accessed 14.12.2025).
- [24] Falloon G. From digital literacy to digital competence: The teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*. 2020;68(5):2449-2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- [25] Ghafar Z., Abdulkarim S.T., Mhamad L.M., Kareem R.A., Rasul P.A., Mahmud T.I. Microlearning as a learning tool for teaching and learning in acquiring language: Applications, advantages, and influences on the language. *Canadian Journal of Educational and Social Studies*. 2023;3(2):45-62. <https://doi.org/10.53103/cjess.v3i2.127>
- [26] Jin Y., Yan L., Echeverria V., Gašević D., Martinez-Maldonado R. Generative AI in higher education: A global perspective of institutional adoption policies and guidelines. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2025;8:100348. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100348>

Поступила 14.12.2025; одобрена после рецензирования 06.02.2026; принята к публикации 02.03.2026.

Submitted 14.12.2025; approved after reviewing 06.02.2026; accepted for publication 02.03.2026.

Об авторах:

Алюнов Александр Николаевич, заведующий кафедрой информационных технологий Факультета информационных технологий и анализа больших данных, ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (125167, Российская Федерация, г. Москва, пр. Ленинградский, д. 49/2), кандидат технических наук, доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3809-5490>, alyunov@mail.ru

Феклин Вадим Геннадьевич, декан Факультета информационных технологий и анализа больших данных, ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (125167, Российская Федерация, г. Москва, пр. Ленинградский, д. 49/2), кандидат физико-математических наук, доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1803-6699>, vfeklin@fa.ru

Танчук Роман Сергеевич, заместитель декана по связям с российскими и международными партнерами Факультета информационных технологий и анализа больших данных, ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Феде-



рации» (125167, Российская Федерация, г. Москва, пр. Ленинградский, д. 49/2), кандидат экономических наук, доцент, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3998-1080>, rstanchuk@fa.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the authors:

Alexander N. Alyunov, Head of the Department of Information Technologies at the Faculty of Information Technologies and Big Data Analysis, Financial University under the Government of the Russian Federation (49/2 Leningradsky Prospekt, Moscow 125167, Russian Federation), Cand. Sci. (Tech.), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3809-5490>, alyunov@mail.ru

Vadim G. Feklin, Dean of the Faculty of Information Technologies and Big Data Analysis, Financial University under the Government of the Russian Federation (49/2 Leningradsky Prospekt, Moscow 125167, Russian Federation), Cand. Sci. (Phys.-Math.), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1803-6699>, vfeklin@fa.ru

Roman S. Tanchuk, Deputy Dean for Relations with Russian and International Partners, Faculty of Information Technology and Big Data Analysis, Financial University under the Government of the Russian Federation (49/2 Leningradsky Prospekt, Moscow 125167, Russian Federation), Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3998-1080>, rstanchuk@fa.ru

All authors have read and approved the final manuscript.

