УДК 378.147 DOI: 10.24151/2409-1073-2019-4-149-158

Инновационные подходы к структурированию содержания индивидуальных образовательных маршрутов обучения

Innovative approaches to structuring the content of individual educational learning routes

В.Д. Колдаев

V.D. Koldaev

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Москва, Россия

National Research University of Electronic Technology, Moscow, Russia

koldaev.v@mail.ru

Обобщен опыт реализации личностно-ориентированного подхода при формировании структурно-содержательной модели учебного процесса в вузе. Рассмотрены инновационные технологии построения моделей предметной области, ориентированные на креативный уровень обучения и проектирования систем управления учебным процессом; *сформулированы принципы* организации учебного процесса, используемые при моделировании индивидуальных маршрутов в рамках современной образовательной парадигмы. Определены направления создания инновационных учебных планов для прогнозирования состояния образовательной системы вуза и принятия оптимальных стратегий обучения.

Ключевые слова: субъектно-центрированные модели; учебный процесс; индивидуальный образовательный маршрут; технологии обучения; инновационные методы; образовательная парадигма.

The experience of implementation of personality-oriented approach in the formation of the structural and content model of the educational process at the University is generalized. The technologies of building models of the subject area, focused on the creative level of presentation of the material and design of management systems of the learning process are considered; the principles of organization of the educational process used in the modeling of individual routes within the modern educational paradigm are formulated. The directions of creating innovative curricula to predict the state of the educational system of the University and the adoption of optimal learning strategies.

Keywords: subject-centered models; educational process; individual educational route; learning technologies; innovative methods; educational paradigm.

Переход к многоуровневому образованию, а также развитие инновационных образовательных программ и стандартов предполагает наличие альтернатив и предоставляет обучающемуся выбор, исходя из его индивидуальных возможностей и потребностей рынка труда. Формирование индивидуальных образовательных маршрутов (ИОМ) обеспечивает развитие самостоятельности и инициативы личности для реализации творческого потенциала и успешной деятельности в профессиональной сфере.

© Колдаев В. Д.

Несмотря на свою актуальность, проблема проектирования ИОМ в вузе пока концептуально не разработана. Существуют некоторые возможные пути индивидуализации обучения, такие как внедрение компетентностно-ориентированного подхода к содержанию обучения, при котором определяется спектр компетенций, необходимых выпускнику с учетом текущих требований работодателей.

Теоретические исследования и изучение практики преподавания в вузах показали, что существующие педагогические технологии обладают единообразием и используют усредненный подход к обучающимся. Использование индивидуальной и дифференцированной концепции на учебных занятиях носит эпизодический характер. Они находят применение в отдельных видах учебной работы, на отдельных этапах процесса усвоения знаний, но без учета индивидуального маршрута развития каждого студента [1, 2].

Переход от коллективной к индивидуальной форме обучения предполагает участие каждого обучающегося в проектировании ИОМ, стимулирование самостоятельной работы, усиление мотивации к освоению учебных программ. Рассматривая личностно-ориентированные концепции проектирования учебного процесса, были обнаружены следующие противоречия между:

• разработанными теоретико-методологическими основами построения процесса обучения студентов и отсутствием вариативных стратегий реализации субъектно-центрированных концепций в условиях вуза;

• накопленным теоретико-практическим опытом формирования структурной модели учебного процесса и отсутствием универсальной концептуальной модели профессионального обучения;

• моделированием прогностической составляющей профессиональной ориентации и отсутствием модели, целеориентированной на развитие самого образовательного учреждения.

• традиционными видами учебно-методического обеспечения и потребностью в инновационных формах представления и обработки информационных материалов.

Гипотеза исследования опиралась на предположение о том, что процесс обучения студентов будет более эффективным, если он осуществляется в рамках модели, использующей конструктивистский подход, реализующий следующий комплекс педагогических условий:

1) погружение студентов в информационную деятельность на основе личностно-ориентированной технологии;

2) партисипативное управление деятельностью студентов и оптимально-адаптивное формирование их самоуправляющих функций;

3) направленность процесса развития компетентности студентов в режим саморазвития с учетом актуализации мотивационной сферы.

Технология личностно-ориентированного обучения включает три концептуальные дефиниции: индивидуальный учебный план (ИУП), индивидуальная образовательная программа (ИОП), индивидуальный образовательный маршрут (ИОМ) [3, 4].

ИОП — вариант освоения учебной программы, разработанный на основе общего учебного плана и соотношения между различными видами учебной работы.

ИОМ — путь освоения различных образовательных программ, самостоятельно разрабатываемый студентом (при осуществлении преподавателем педагогической поддержки) с целью самоопределения и самореализации. На практике выбор ИОМ зависит от административных регулятивов, связанных с технологическими рамками формирования учебных планов в вузе, что приводит к увеличению учебной занятости студента и преподавателя.

Использование ИОМ ориентировано не на приближение студента к общему шаблону, а представляет собой комплекс дидактических принципов, адаптирующих содержание, методы и темпы учебной деятельности обучающегося к его особенностям.

Таким образом, можно утверждать: ИУП определяет деятельность студента, связанную с выбором предметов для изучения; ИОП осуществляет проектирование программы образовательной деятельности; ИОМ конструирует учебную деятельность, т. е. определяет последовательность, средства и сроки реализации образовательной программы.

ИОМ обучения студентов включает следующие компоненты:

- *целевой* (постановка целей и ведущих направлений в области получения образования, основные мотивы и потребности обучающегося);
- *содержательный* (содержание образования, реализуемое в рамках конкретной образовательной программы);
- *технологический* (технологии, методы, методологии, системы обучения и воспитания);
- *диагностический* (система диагностического сопровождения);
- *организационно-педагогический* (режимные условия реализации; характеристика обучающегося; формы аттестации достижений и т. д.);
- *результативный* (ожидаемые результаты реализации).

Реализация целей Болонского процесса связана с системными изменениями высшего профессионального образования (ВПО), что требует диверсификации ВПО (бакалавриат и магистратура) и развития академической мобильности обучающихся. Преемственность в области образования изучалась в различных концепциях: в процессе развития личности (В.И. Байденко, Д.Б. Богоявленская, В.А. Бордовский, А.А. Вербицкий, Б.С. Волков, В.В. Давыдов, И.В. Дубровина, В.А. Козырев, В.А. Лукичева, А.А. Реан, В.В. Рубцов, А.П. Тряпицына, Д.И. Фельдштейн, Г.А. Цукерман, Н.Л. Шубина, Д.Б. Эльконин); в педагогическом процессе (С.И. Архангельский, Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько, М.А. Данилов, Т.А. Ильина, И.Я.Лернер, В.В. Краевский, В.А. Якунин); как характер внутрипредметных и межпредметных связей (А.А. Кыверялг, А.В. Петрова); с учетом образовательных программ (В.А. Гущенко, Р.А. Ильясов, В.Д. Колдаев, О.И. Коломок, Л.Н. Мазаева, А.К. Орешкина, Э.И. Трофимова).

Преобразование количественных инновационных изменений в качественные (системные) изменения требует осмысления методологических основ высшего образования (табл. 1).

Таблица 1

Стили работы преподавателей со студентами

Диагностический опросник	Характеристика
1. Целенаправленность личности	Характеристика побуждений личности по следующим аспектам: на себя, на дело, на общество
2. Оценка творческих способностей	Наличие креативных способностей и их развитие
3. Диагностика Амтхауера	Направленность мышления: математическое, гуманитарное или пространственный образ мышления
4. Опросник Климова	Определение сферы деятельности: человек — человек; человек — природа; человек — техника; человек — знаковая система; человек — искусство
5. Шкала М. Цукермана	Определение частоты смены деятельности и новых эмоциональных ощущений
6. Карта Голмштока	Выявление интересов и прогнозирование будущей деятельности

Диагностический опросник	Характеристика
7. Методика Кейрси	Методика оценки темперамента с использованием четырех биполярных шкал
8. Определение интеллектуальной лабильности	Прогнозирование успешности в профессиональном обучении и в новых видах деятельности
9. Методика Голланда	Определение профессиональной направленности личности с учетом соотношения личностных качеств
10. Тест Шммишека	Выявление типа акцентуации характера и темперамента; определение уровня тревожности в процессе деятельности
11. Тест PROFI	Оценка личности, формируемая на основе профессиональных навыков и способностей

Содержание процесса обучения включает формирование следующих видов знаний: личностные (область самосознания); методологические (способы получения знаний и научной деятельности); теоретические (научные знания об объектах и процессах их развития); базовые (концептуальные законы науки); понятийные; оценочные (нормы отношений, установленные в обществе); фактологические (научные факты повседневной действительности) [5].

Для повышения конкурентоспособности будущих специалистов особое значение, при решении задач современной модернизации образования, имеют инновационные методы обучения [4, 5].

При обучении студентов используется большое количество ***инновационных методов:*** 1) интерактивные, ролевые и симуляционные игры; 2) компетентностный анализ; 3) профессиограммы направлений обучения студентов; 4) методы проектов и кейсов; 5) методы изучения практики; 6) онлайн-модули, метаигры и игровые взаимодействия; 7) дискуссии и мастер-классы специалистов; 8) рефлексивный подход и портфолио студентов; 9) методы ТРИЗ (решение изобретательских задач для формирования творческих качеств) (рис. 1).

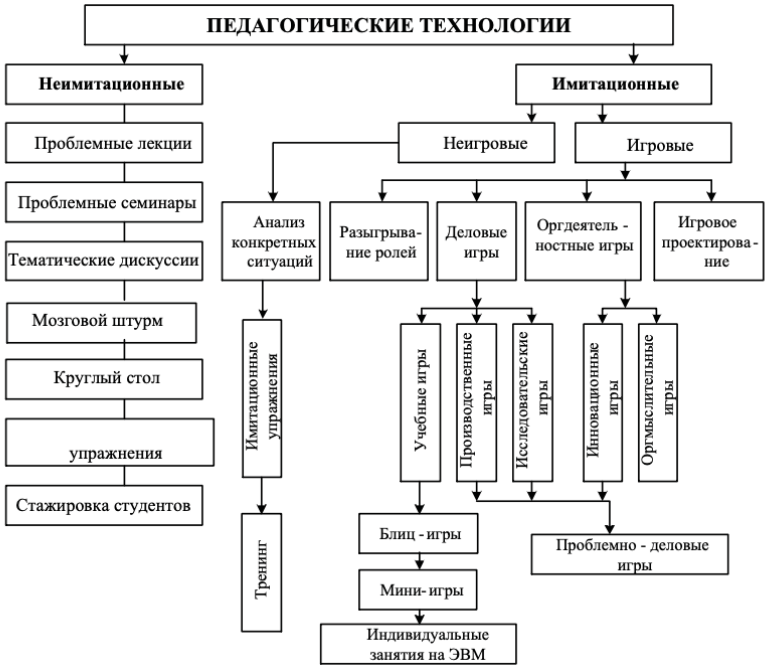

Рис. *1.* Активные методы обучения

Учебная программа вуза отличается особенностями структурирования содержания образования: наличием концептуальных идей и выстраиванием относительно них второстепенных компонент; иерархическим графическим представлением на оси «познания» положения обучающегося; чередованием интеграционных методов; наличием компонентов индивидуального содержания образования (рис. 2).

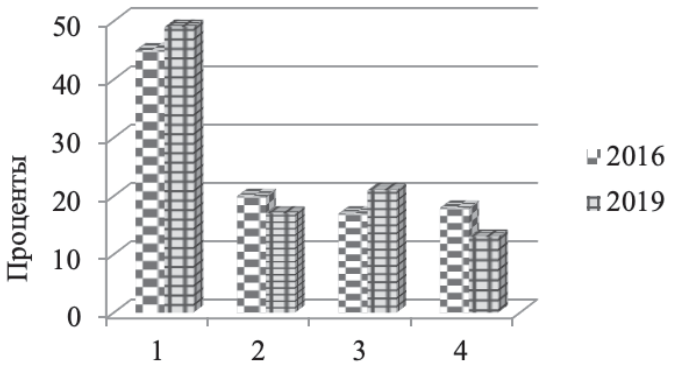

Рис. *2.* Динамика выбора профилей обучения: 1 — физико-математический; 2 — социально-гуманитарный; 3 — информационно-технологический; 4 — экономический

Стратегия и технология проектирования учебного процесса опираются на следующие понятия: задачи, цели и ожидаемые результаты проектирования; основания, ценности, принципы и правила проектирования; роль и взаимодействие субъектов проектирования; логическая структура, содержание, методы, технологии и этапы проектирования; ресурсы и формы организации, необходимые для проектирования; требования и условия, предъявляемые к участникам проектирования.

Реализация ИОМ осуществляются определенной последовательностью шагов: 1) *анализ* преподавателем индивидуальных особенностей студента, *проектирование* возможного ИОМ, *прогнозирование* темпа реализации и результатов; 2) *обсуждение* преподавателем совместно со студентом перспектив построения ИОМ; 3) *моделирование* педагогических ситуаций как для отдельного студента, так и в микро- или макрогруппах; 4) корректировка этапов и темпа прохождения ИОМ; 5) индивидуальные консультации по самостоятельной реализации пробного ИОМ; 6) оценка характера межличностного общения и динамики продвижения по ИОМ; 7) формирование мотивации и стимулирование активности студентов; 8) координирование деятельности преподавателей вуза в процессе реализации ИОМ; 9) участие и общение между студентом и преподавателем в процессе обучения; 10) *организация* рефлексии в ходе анализа реализации ИОМ [5, 6, 7].

Образовательные результаты процесса обучения, определяющие способность субъекта непрерывного образования к проектированию и реализации ИОМ позволяют выделить следующую группу компетенций:

- *карьерно-образовательная* (учет места получения образования и дальнейшая профессиональная карьера);
- *организационно-образовательная*;
- *метапредметная* (освоение смежной учебной дисциплины);
- *исследовательская*;
- *командно-образовательная* (групповая работа при изучении профильного предмета (дисциплины)).

Исследование особенностей образовательного процесса, результаты и условия его протекания уточняют педагогические механизмы моделирования ИОМ.

Использование ИОМ в процессе обучения студентов позволяет сформировать профессиональные компетенции на основе следующих принципов: целевого, содержательного

и деятельностного единства; практико-ориентированного подхода; принципов интеграции и прогностичности; логического следования; согласованности [4, 6, 8].

В этом случае педагогическое проектирование разбивается на последовательность этапов:

1) анализ предметной области и педагогических ситуаций;

2) формулировка проблемы и выдвижение идей, способствующих разрешению противоречий;

3) разработка модели исследуемого педагогического объекта;

4) разработка алгоритма с вариантами поэтапной деятельности для достижения целей;

5) формирование критериев для оценки результатов;

6) рефлексия, конкретизация задач и выбор оптимального варианта проектируемой модели;

7) анализ, диагностика и корректировка проектной деятельности;

8) исследование результатов и формулирование выводов.

Содержание учебных программ образовательной среды вуза [6, 7] осуществляется тремя способами:

— *сверху вниз* (вначале формируется состав разделов дисциплины, связи между ними и характер взаимодействия, а затем функциональные разделы наполняются конкретным материалом);

— *снизу вверх* (вначале разрабатываются наиболее подготовленные функциональные разделы, а затем — по мере наполнения — все остальные разделы);

— *во взаимовстречных направлениях* (вначале формируется контурная структура программы, а затем — по мере содержательного наполнения — она дорабатывается и приобретает реальные очертания).

При личностно-ориентированном обучении студенту предлагаются три вида учебных модулей:

- обязательные (входящие в инвариантную часть образования);
- по выбору (входящие в обязательную часть);
- вариативную (табл. 2).

Таблица 2

Компоненты ИОМ студента вуза

Компоненты ИОМ	Процентное соотношение
Проекты в вузе: научно-исследовательские, творческие, социальные и др.	65 %
Проекты вне вуза: научно-исследовательские, творческие, социальные и др.	47 %
Самостоятельные, креативные задания	50 %
Выбор предметов для изучения и формирования ИОМ	44 %
Подбор темпа прохождения ИОМ	28 %
Практики вне вуза: производственные, научно-исследовательские и др.	19 %
Нелинейные последовательности изучения учебных дисциплин	14 %
Участие в предметных олимпиадах	6 %

Опрос студентов вуза (80 человек) позволил определить наиболее актуальные компоненты ИОМ: 1) специальные творческие индивидуальные или групповые проекты (75 %); 2) индивидуальные учебные и научные консультации (72 %); 3) научно-практические конференции (60 %). Помимо этого выделяются виды работ по освоению

студентами ИОМ: в творческих объединениях (44 %); самостоятельная работа (38 %).

Анализ анкет студентов технических направлений обучения (45 человек) показал, что имеется дефицит профильной подготовки в школе — 60 % студентов; отсутствует преемственность среднего и высшего образования — 45 %; 43 % считают ВПО качественным при подготовке к будущей профессии [7]; выбирают вуз по территориальной близости 70 % студентов; в зависимости от кадрового потенциала преподавателей — 42 %; с учетом материально-технической базы вуза — 29 %. Социальный заказ студенты определяют не только как получение необходимых знаний (75 %), но и как самообразование (45 %).

Процесс управления обучением [8] состоит из следующих компонент:

постановка цели ⇒ информационное обеспечение ⇒ диагностирование (анкетирование) студентов ⇒ проектирование содержания личностно-ориентированного обучения: методы, средства, формы ⇒ этапы реализации проекта ⇒ рефлексия и контроль выполнения учебных планов ⇒ корректировка ИОМ ⇒ подведение итогов.

В процессе проектирования содержания образования используются информационные технологии, базирующиеся на методах формализации и моделирования.

Исследовать объекты учебного процесса и предсказывать результаты будущих наблюдений позволяют методы математического моделирования. При этом алгоритм процесса обучения студентов включает следующие этапы:

1) математическое моделирование образовательного процесса;

2) эксперименты, отладка и тестирование модели;

3) интерпретация результатов;

4) установление соответствия между моделью и исходной реальной системой.

При проектировании и визуализации содержания учебных программ часто используются графовые, древовидные и сетевые модели (рис. 3).

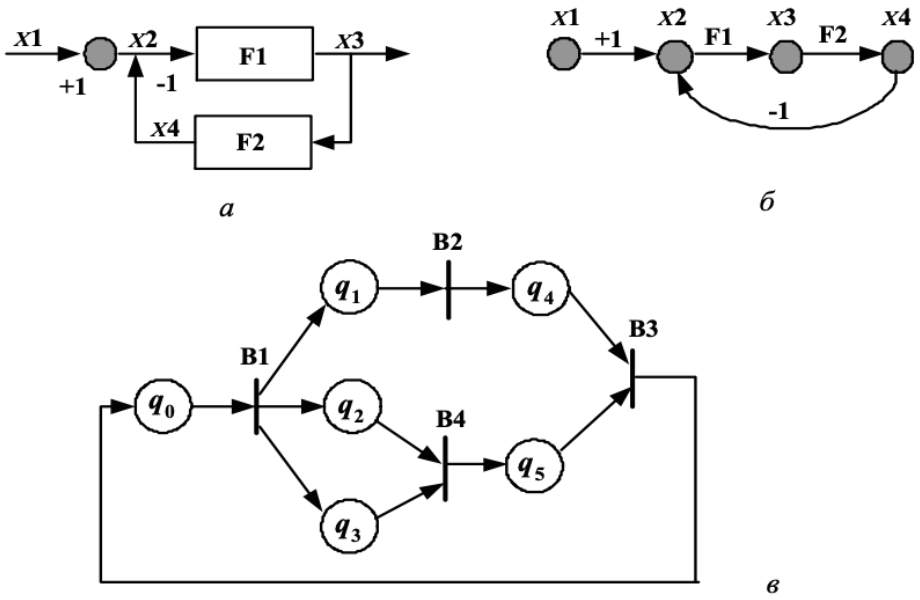

Рис. 3. Структурная схема (*а*), граф (*б*), сеть Петри (*в*)

Вершины графа (рис. 3) представляют собой элементы знаний по выбранному модулю дисциплины, а дуги устанавливают причинно-следственные (логические) связи между элементами знаний.

На рисунке 4 представлена классификация методов педагогических исследований в виде граф-схемы со списком учебных элементов.

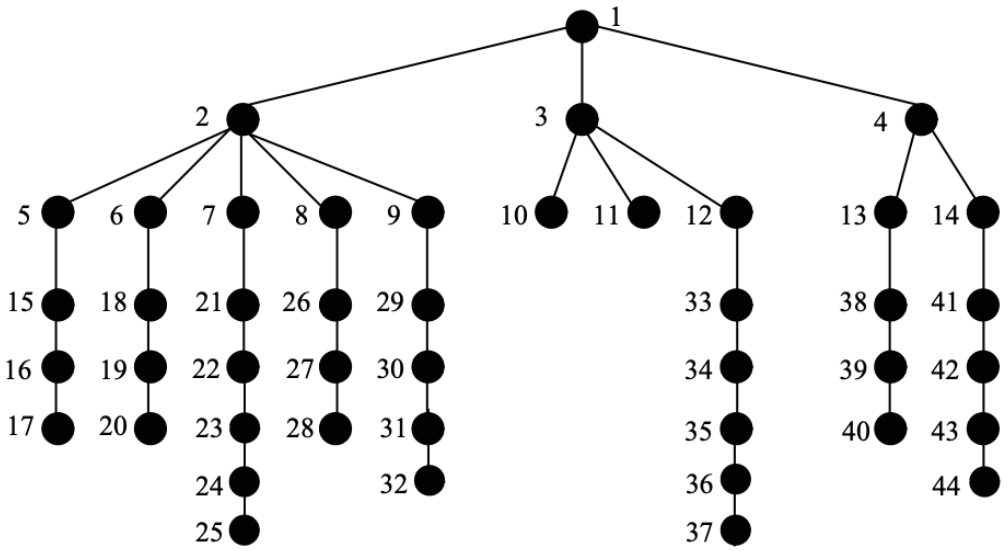

Рис. 4. Граф-схема методов педагогических исследований

Обязательные стандарты обучения требуют усвоения определенных элементов знаний: определения, понятия, аксиомы, методы, алгоритмы, методики, теоремы. Гарантией уровня и качества образования на основе обязательных требований к реализации учебных программ и результатов их освоения являются вариативность содержания и возможность формирования образовательных программ различного уровня сложности и направленности с учетом образовательных потребностей и способностей обучающихся (табл. 3).

Таблица 3

Содержание учебных элементов

1. Методы педагогических исследований	12. Работа с литературой	23. Изделия, детали и др.
2. Эмпирические методы	13. Математические	24. Конспекты, рефераты
3. Теоретические методы	14. Статистические	25. Контрольные работы, эссе
4. Методы обработки данных (результатов)	15. Наблюдение «включенное/не включенное»	26. Портфолио студентов
5. Наблюдение	16. Наблюдение «открытое/скрытое»	27. Электронные журналы
6. Опрос	17. Наблюдение «сплошное/выборочное»	28. Дневники, протоколы и др.
7. Анализ продуктов деятельности студентов	18. Беседа	29. Естественный
8. Изучение документации	19. Интервью	30. Лабораторный
9. Эксперимент	20. Анкетирование	31. Констатирующий
10. Анализ-синтез (теоретические)	21. Письменная работа	32. Преобразующий
11. Индуктивно-дедуктивные методы	22. Графическая работа, рисунки	33. Создание библиографии

34. Реферирование
35. Конспектирование
36. Аннотирование
37. Цитирование
38. Регистрация
39. Ранжирование
40. Шкалирование
41. Среднее арифметическое
42. Медиана
43. Дисперсия
44. Коэффициент вариации и др.

Сформированная учебная программа по дисциплине не исключает дальнейшей креативной работы преподавателя по отбору учебных материалов, изучаемых в модулях (темах). Данный процесс основан на следующих дидактических принципах: 1) генерализации и научной целостности содержания вокруг ведущих концепций и идей науки; 2) внутренней логики науки, являющейся базой учебной дисциплины подготовки студентов вуза.

Исследование опыта использования ИОМ в вузе позволяет сформулировать дидактические условия применения данного инновационного метода обучения студентов: диагностика, рефлексия и контроль профессионального становления обучающихся; использование компьютерных технологий обучения для представления и обмена информацией между вузами, студентами и преподавателями; активизация учебно-познавательной деятельности; подготовка преподавателей и студентов к применению ИОМ; формирование учебно-методической и материальной базы личностно-ориентированного обучения; развитие положительной мотивации у студентов и преподавателей.

Методология данного исследования может быть использована при решении широкого круга педагогических проблем и подтверждает приоритетные направления перехода от объектного воздействия на субъект-субъектные педагогические взаимоотношения, способствующие креативной самореализации студентов.

Литература

1. ***Колдаев В. Д.*** Реализация принципа конгруэнтности в процессе формирования индивидуальных образовательных маршрутов студентов // Компетенции и образование: модели, методы, технологии: монография / Науч. ред. С. П. Акутина. М.: Перо, 2012. С. 40—68.

2. ***Колдаев В. Д.*** Моделирование индивидуального образовательного маршрута студента в учебном процессе вуза // Сибирский педагогический журнал. 2012. № 3. С. 68—72.

3. ***Колдаев В. Д.*** Педагогическое проектирование процесса обучения студентов университета // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2012. № 4. С. 86—93.

4. ***Колдаев В. Д.*** Компетентностно-деятельностный подход к обучению студентов // Компетентностный подход в образовании: монография / Отв. ред. А.Ю. Нагорнова. Ульяновск: ЗЕБРА, 2016. С. 28—42.

5. ***Колдаев В. Д.*** Методологические аспекты проектирования индивидуальных образовательных маршрутов // Психологическая наука и образование. 2013. № 4. С. 15—22.

6. ***Гагарина Л. Г. Колдаев В. Д.*** Инновационные образовательные технологии дистанционного обучения // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2018. № 4(20). С. 96—102.

7. ***Колдаев В. Д.*** Статистический анализ качества образовательных услуг // Современные проблемы управления и регулирования: монография / Под общ. ред. Г. Ю. Гуляева. Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2018. С. 179—194.

8. ***Колдаев В. Д.*** Методологические основы проектирования образовательных маршрутов: учеб. пособ. Германия, Саарбрюккен: Международный Издательский Дом LAP Lambert Academic Publishing. 2018. 292 с.

Поступила 07.08.2019

Колдаев Виктор Дмитриевич – доктор технических наук, профессор, профессор Института системной и программной инженерии и информационных технологий (Институт СПИНТех) Национального исследовательского университета «МИЭТ» (Россия, 124498, г. Москва, Зеленоград, пл. Шокина, д.1), *koldaev.v@mail.ru*

References

1. Koldaev V. D. Realizatsiya printsipa kongruentnosti v protsesse formirovaniya individual'nykh obrazovatel'nykh marshrutov studentov // Kompetentsii i obrazovanie: modeli, metody, tekhnologii: monografiya / Nauch. red. S. P. Akutina. M.: Pero, 2012. S. 40—68.

2. Koldaev V. D. Modelirovanie individual'nogo obrazovatel'nogo marshruta studenta v uchebnom protsesse vuza // Sibirskii pedagogicheskii zhurnal. 2012. № 3. S. 68—72.

3. Koldaev V. D. Pedagogicheskoe proektirovanie protsessa obucheniya studentov universiteta // Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2012. № 4. S. 86—93.

4. Koldaev V. D. Kompetentnostno-deyatel'nostnyi podkhod k obucheniyu studentov // Kompetentnostnyi podkhod v obrazovanii: monografiya / Otv. red. A.Yu. Nagornova. Ul'yanovsk: ZEBRA, 2016. S. 28—42.

5. Koldaev V. D. Metodologicheskie aspekty proektirovaniya individual'nykh obrazovatel'nykh marshrutov // Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie. 2013. № 4. S. 15—22.

6. Gagarina L. G. Koldaev V. D. Innovatsionnye obrazovatel'nye tekhnologii distantsionnogo obucheniya // Ekonomicheskie i sotsial'no-gumanitarnye issledovaniya. 2018. № 4(20). S. 96—102.

7. Koldaev V. D. Statisticheskii analiz kachestva obrazovatel'nykh uslug // Sovremennye problemy upravleniya i regulirovaniya: monografiya / Pod obshch. red. G. Yu. Gulyaeva. Penza: MTsNS «Nauka i prosveshchenie», 2018. S. 179—194.

8. Koldaev V. D. Metodologicheskie osnovy proektirovaniya obrazovatel›nykh marshrutov: ucheb. posob. Germaniya, Saarbryukken: Mezhdunarodnyi Izdatel›skii Dom LAP Lambert Academic Publishing. 2018. 292 s.

Submitted 07.08.2019

Koldaev Victor D. – Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor of the Institute of System and Software Engineering and Information Technologies (Spintech Institute), National Research University of Electronic Technology (Shokin Square 1, 124498, Zelenograd, Moscow, Russia), *koldaev.v@mail.ru*