УДК 378.147

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗНАНИЯ КАК ДИДАКТИЧЕСКИЙ РЕСУРС В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ

Надеждин Е.Н.

*Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого,
Тула, e-mail: en-hope@yandex.ru*

Переход к компетентностной образовательной парадигме информационного общества потребовал решительного отказа от существующих догм, обновления традиционных педагогических технологий и корректировки стратегии их развития. Ведущая роль в инновационном преобразовании системы высшего образования России отводится компетентностному, личностно ориентированному и междисциплинарному подходам. В междисциплинарном подходе к обучению особое место занимает термин «междисциплинарные знания», различные аспекты которого нашли отражение в нормативных профессиональных компетенциях выпускников университета. В статье на примере образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» проанализированы существующие научно-методические подходы к задачам экстрагирования и идентификации междисциплинарных знаний. На основе анализа и обобщения педагогических исследований предложена авторская интерпретация междисциплинарной области знаний как специфического дидактического ресурса. Показано, что необходимым условием реализации в образовательном процессе семантического потенциала междисциплинарных знаний является совместная проектная деятельность преподавателей профильных дисциплин по созданию основной образовательной программы. При этом взаимодействие преподавателей в вопросах подготовки рабочих программ, отбора содержания, методов и форм обучения должно строиться по аналогии с командной деятельностью разработчиков инновационных ИТ-проектов. Творческое применение опыта и апробированных на практике методик и инструментария управления проектами может способствовать улучшению качества всех компонентов основной образовательной программы. Обоснованный учет и использование особенностей междисциплинарных знаний в рабочих программах базовых дисциплин открывают дополнительные возможности для применения новых образовательных технологий и повышения качества подготовки бакалавров техники и технологий.

Ключевые слова: междисциплинарный подход, междисциплинарные знания, дидактический ресурс, задача идентификации, семантический потенциал, проектная деятельность, рабочая программа дисциплины, качество обучения

INTERDISCIPLINARY KNOWLEDGE AS A DIDACTIC RESOURCE IN THE IMPROVEMENT OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY AND IMPROVING THE QUALITY OF TRAINING

Nadezhdin E.N.

Tula State Pedagogical University named after L.N. Tolstoy, Tula, e-mail: en-hope@yandex.ru

The transition to the competence-based educational paradigm of the information society demanded a decisive rejection of existing dogmas, the renewal of traditional pedagogical technologies and the adjustment of their development strategy. The leading role in the innovative transformation of the higher education system in Russia is assigned to competence-based, person-centered and interdisciplinary approaches. In the interdisciplinary approach to teaching, a special place is occupied by the term «interdisciplinary knowledge», various aspects of which are reflected in the normative professional competencies of university graduates. The article analyzes the existing scientific and methodological approaches to the tasks of extracting and identifying interdisciplinary knowledge using the example of an educational program in the direction of training 09.03.03 «Applied Informatics». Based on the analysis and generalization of pedagogical research, the author's interpretation of the interdisciplinary field of knowledge as a specific didactic resource is proposed. It is shown that a necessary condition for the implementation of the semantic potential of interdisciplinary knowledge in the educational process is the joint project activities of teachers of specialized disciplines to create a basic educational program. At the same time, the interaction of teachers in the preparation of work programs, the selection of content, methods and forms of training should be built by analogy with the team activities of developers of innovative IT projects. The creative application of experience and proven in practice methods and tools for project management can improve the quality of all components of the main educational program. Reasonable accounting and use of the features of interdisciplinary knowledge in the work programs of basic disciplines opens up additional opportunities for the use of new educational technologies and improving the quality of training bachelors of engineering and technology.

Keywords: interdisciplinary approach, interdisciplinary knowledge, didactic resource, identification problem, semantic potential, project activity, discipline work program, quality of teaching

Переход к компетентностной образовательной парадигме информационного общества потребовал решительного отказа от существующих догм и обновления традиционных педагогических технологий,

а также существенной корректировки стратегии их развития. Ведущая роль в создании методологической платформы обновленной системы высшего образования России отводится компетентностному, личностно

ориентированному и междисциплинарному подходам к обучению с учетом особенностей и результатов цифровой трансформации общества [1, 2].

Содержание подготовки будущих ИТ-специалистов по конкретному направлению бакалавриата определяется основной образовательной программой (ООП). Стратегия ООП сегодня ориентирована на формирование у обучающихся набора интегративных компетенций, определяемых образовательными стандартами и актуальными запросами информационного общества [3]. При этом все дисциплины учебного плана должны быть согласованы по целям, задачам, этапам и используемым технологиям обучения.

Основная роль в процессе формирования профессиональных компетенций обучающихся традиционно отводится дисциплинам базовой части и группе обязательных дисциплин вариативной части ООП. Указанные дисциплины охватывают широкий спектр вопросов сферы профессиональной деятельности. Например, для направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (профиль «Прикладная информатика в здравоохранении») к таким дисциплинам в первую очередь следует отнести: «Проектирование информационных систем»; «Медицинские информационные системы»; «Компьютерное моделирование»; «Программная инженерия»; «Базы данных» и «Разработка программных приложений для здравоохранения». Каждая из указанных дисциплин опирается на специфический понятийный аппарат, имеет собственный теоретический базис, методологию и аккумулирует методический опыт постановки и решения прикладных задач предметной области. Выбор последовательности изучения дисциплин, согласование их содержания и методик обучения с учетом специфики образовательной организации и условий обучения позволяют сбалансировать составные части ООП и создать организационно-методические предпосылки для ее качественного освоения.

Растущие потребности педагогической практики в повышении эффективности учебного процесса, с одной стороны, и новые возможности образовательных технологий, использующих методы и средства информатизации образования и последние достижения в области искусственного интеллекта, с другой стороны, стимулируют постановку инновационных задач междисциплинарного проектирования учебного процесса в формате компетентного подхода [4]. Как свидетельствует педагоги-

ческая практика, рекомендации междисциплинарного подхода наиболее востребованы в задачах отбора содержания, методов и форм обучения по наукоемким направлениям подготовки студентов.

В совокупности базовые дисциплины ООП отражают существенные аспекты некоторого класса объектов профессиональной деятельности, определяемых предназначением выпускника университета. Предметные области базовых учебных дисциплин часто пересекаются явным или неявным образом. Это пересечение происходит, как правило, на разных этапах обучения и уровнях представления объекта. Рациональная интеграция дисциплин в едином образовательном процессе при условии согласования терминологического аппарата, дидактических задач и содержания потенциально способна обеспечить устойчивый синергетический эффект, который проявляется в итоге в приращении качества освоения ООП.

В качестве основного критерия качества разработки проекта ООП следует рассматривать достигаемый уровень сформированности профессиональных компетенций, при котором выпускник университета будет полностью соответствовать компетентностной модели ИТ-специалиста потенциального работодателя и способен без переподготовки успешно решать профессиональные задачи в нестандартных условиях бизнес-среды. Дидактическими условиями корректной постановки проблемы проектирования учебного процесса являются комплексный анализ, идентификация и оценка междисциплинарных связей (МДС) базовых учебных дисциплин ООП на всех этапах организации и осуществления образовательного процесса [5].

Сущность и ведущие принципы междисциплинарного подхода нашли отражение в исследованиях известных ученых: М.Н. Берулавы, В.С. Безруковой, Т.М. Давыденко, И.Д. Зверева, В.Н. Максимовой, Н.В. Поповой, Г.Ф. Федорец, В.Е. Медведева, О.А. Митусовой, А.И. Гурьева, Л.А. Шестаковой. Междисциплинарные (межпредметные) связи в разное время изучались в работах Г.И. Беленького, Е.А. Бушковской, С.Ю. Бурмиловой, И.Д. Еремеевской, И.И. Кириченко, В.Н. Фёдоровой, Г. Бергера, Л.Р. Мича, Г.Г. Якобса и др.

По мнению Ю.И. Дика и И.К. Турышева, междисциплинарные (межпредметные) связи в логически завершенном виде представляют собой выраженное во всеобщей форме осознанное отношение между элементами структуры различных учебных предметов. А.В. Усова предлагает рассма-

тривать межпредметные связи как проявление комплексного подхода к воспитанию и обучению, позволяющего выделить главные элементы содержания образования и взаимосвязи между учебными предметами. И.Д. Зверев интерпретирует межпредметные связи как отражение взаимосвязи основных элементов целостной системы знаний о природе, обществе и человеке. Как следует из работ Г. Бергера, термин «междисциплинарный» характеризует в содержательном плане уровень взаимодействия между двумя или несколькими учебными дисциплинами. Указанное взаимодействие может варьироваться от простого обмена идеями до взаимной интеграции целых концепций, методологии, процедур, терминологии, данных, организации исследовательской и образовательной деятельности [6]. В работе Л.Р. Мича [7] «междисциплинарность» понимается как некоторое пограничное поле знания и одновременно как особый подход к процессу обучения, в котором целенаправленно используются методология и понятийный аппарат нескольких дисциплин для изучения центральной темы, проблемы, события или опыта с концентрацией внимания на междисциплинарных связях.

Известные трактовки понятия «междисциплинарные связи» на содержательном уровне отражают сложившиеся взгляды, характерные для традиционного дисциплинарного подхода к обучению. При этом, выражая свою индивидуальную точку зрения на содержание понятия «междисциплинарные связи», многие ученые (С.А. Бешенков, И.М. Василькова, В.Н. Максимова, Г.К. Селевко, А.В. Усова, Г.Ф. Федорец и др.) консолидированно рассматривают междисциплинарные (межпредметные) связи как важное дидактическое условие повышения научно-теоретического уровня обучения и развития творческих способностей обучающихся и как условие совершенствования всего учебного процесса.

Проведенный анализ взглядов ведущих ученых-педагогов на ключевое понятие междисциплинарного подхода позволяет констатировать, что междисциплинарные связи – это сложное общедидактическое понятие, которое в зависимости от уровня и условий изучения окружающего мира приобретает различный дидактический статус. Одновременно отметим, что единой точки зрения на задачи проектирования рабочих программ по учебным дисциплинам с учетом специфики междисциплинарных связей к настоящему времени не сформировано. В современной педагогической науке по-прежнему

активно продолжаются междисциплинарные исследования, которые получили дополнительный импульс к развитию в связи с открытием феномена конвергенции наук и технологий. На необходимость глубокого системного исследования междисциплинарных связей и создания единой методологии междисциплинарного проектирования учебного процесса указывают Н.В. Попова [4], Е.Е. Смирнова [8, 9] и Л.А. Шестакова [10]. Вышесказанное подтверждает актуальность продолжения исследований междисциплинарных связей на основе разработки и анализа математических моделей в интересах формирования инновационных ООП в контексте парадигмы компетентностного подхода.

Целями настоящей статьи являются анализ существующих подходов к формализованному описанию междисциплинарных связей и обоснование направлений их реализации в методической системе обучения студентов по направлению «Прикладная информатика». При выполнении исследования будем опираться на общие принципы компетентностного подхода [2], результаты педагогических исследований в области междисциплинарного подхода [3, 4, 10] и собственный опыт педагогической деятельности [5, 11, 12].

Принимая во внимание работы Е.Е. Смирновой [8, 9, 13] и собственные педагогические исследования междисциплинарного характера, *междисциплинарные связи (МДС)* определим как *системное свойство целостной педагогической системы, которое проявляется в реализации интегративной и дифференциальной функций в процессе преподавания конкретной учебной дисциплины и выступает в качестве формального средства интеграции и отображения междисциплинарных знаний предметной области профессиональной деятельности в целостную систему научных знаний, расширяющую пределы предмета исследования учебной дисциплины без нарушения ее внутренней структуры и потери специфических особенностей.*

В современной педагогике МДС рассматриваются как специфическая форма организации научного знания, основанного на определенных связях между научными дисциплинами (отраслями знаний), методами и технологиями, которые обеспечивают решение комплексных научно-технических проблем [3]. Научный анализ причинно-следственных связей в паре «междисциплинарные связи – междисциплинарные знания» подтверждает первичность междисциплинарных знаний, отражающих определенную совокупность свойств и за-

кономерностей реального многоаспектного объекта или явления. Междисциплинарные связи здесь представляются вторичными и рассматриваются нами как результат отображения (проецирования) научных знаний избранной проблемной области в сфере междисциплинарных педагогических исследований.

В нашей работе *междисциплинарные знания* в обучении представляют собой часть научных знаний, связей и закономерностей, объективно отражающих природу исследуемого сложного объекта (системы, проблемы, явления), которые в силу условного разграничения предметных областей могут быть представлены и интерпретированы одновременно в рамках методологий нескольких учебных дисциплин.

Междисциплинарная область (МДО) знаний – это условно выделенная пограничная зона теоретических и прикладных знаний, в которой частично пересекаются дисциплинарные предметные области и допускается усиление дидактического эффекта при обучении по нескольким учебным дисциплинам.

Для представления процесса идентификации МДО знаний по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (уровень бакалавриата) конкретизируем ряд условий. Допустим, что при формировании проекта ООП определяющее значение имеют научные знания трех предметных областей: математики, информатики и кибернетики. Обозначим их через множества A ,

B и C соответственно. Тогда междисциплинарные области знаний для двух $H^{(2)}$ и трех областей $H^{(3)}$ могут быть отображены как пересечения множеств:

$$H^{(2)} = H_{A,B} = A \cap B;$$

$$H^{(3)} = H_{A,B,C} = A \cap B \cap C.$$

В целях удобства визуального представления МДО знаний воспользуемся известными в теории системного анализа диаграммами Эйлера–Венна (рис. 1).

Междисциплинарные знания являются подмножеством множества научных знаний, поэтому при экстрагировании МДО знаний могут быть использованы известные методы идентификации и традиционные показатели научного знания: истинность, интерсубъективность, системность, внутренняя интерпретируемость, а также специальные признаки, отражающие принадлежность к дисциплинарным предметным областям.

Определим основные требования к математическому аппарату, привлекаемому для формального описания МДО знаний:

- а) структурируемость;
- б) интерпретируемость;
- в) возможность декларативного и процедурного представления;
- г) описание и модификация механизма накопления знаний;
- д) отражение эффекта масштабируемости и визуализация.

Рис. 1. Представление междисциплинарных областей знаний (МДО) с помощью диаграмм Эйлера–Венна

В настоящей статье будем придерживаться концепции трехуровневой модели МДО знаний, которая включает: 1-й уровень – понятийный, 2-й уровень – семантический и 3-й уровень – процедурный. Далее ограничимся обобщенным описанием и анализом МДО знаний на понятийном уровне, что соответствует первому этапу системного исследования проблемы формализованного представления междисциплинарных знаний.

Свойства МДЗ как дидактического ресурса в зависимости от используемой образовательной технологии и условий обучения проявляются в различных аспектах, таких как:

- 1) дополнительная мотивация обучающихся;
- 2) средство воспитания целостной личности обучающихся;
- 3) овладение методологией системного подхода к решению профессиональных задач;
- 4) приобретение и закрепление умений целенаправленного поиска, аналитической обработки и анализа информации с использованием информационных технологий;
- 5) формирование умений и навыков осуществления трансфера знаний и технологий в области будущей профессиональной деятельности;
- 6) глубокое усвоение унифицированных подходов, методов и форм обучения, применяемых в нескольких дисциплинах, для изучения одного класса объектов;
- 7) комплексный подход к изучению проблемных вопросов, сложных систем, объектов и явлений;
- 8) освоение математического моделирования как универсального метода познания сложных процессов и явлений произвольной природы.

В процессе совершенствования методической системы обучения прикладной информатике принципиальным является определение минимально необходимого набора понятий, которые должны составить теоретический каркас при изучении базовых дисциплин ООП и формировании профессиональных компетенций выпускника. Как показали наши исследования, на уровне понятийного представления и анализа МДО вполне достаточно выявить и получить приближенное описание МДС, а также межмодульных связей в одной или в группе учебных дисциплин. После идентификации указанных связей следующим шагом будет оптимизация МСО по профессионально ориентированным дисциплинам.

Экстрагирование множества МДЗ на понятийном уровне включает следующие задачи:

- 1) выделение базовых понятий предметных областей математики, информатики и кибернетики;
- 2) сравнительный анализ сущности, содержания и этимологии понятий и обоснование принципов описания обобщенной предметной области;
- 3) идентификация семантической модели МДЗ с последующей количественной (или качественной) оценкой межпонятийных связей;
- 4) кластеризация понятий МДО знаний в интересах формирования подмножества существенных междисциплинарных понятий.

Решение первой и второй задач предполагает выполнение большого объема аналитической работы, связанной с анализом терминологического аппарата предметных областей учебных дисциплин и предпочтительно с позиций онтологического подхода.

Третья задача заключается в идентификации МДО знаний на основе построения семантической модели в виде нечеткой когнитивной карты с привлечением экспертов для выявления весов связей между концептами. Альтернативным подходом к идентификации МДЗ может служить методика построения онтологической модели. В случае обоснованного введения ряда упрощений междисциплинарные связи ООП могут быть аппроксимированы системой взаимозависимых уравнений, широко используемых в области эконометрики [13].

Решение четвертой задачи, заключающейся в выделении и анализе МДО знаний, выявлении ее сущности и внутренней структуры (семантики), ориентировано на использование методов и инструментов семиотики и семантического анализа [5, 8]. Оценка состояния теории и практики указанных научных направлений показала, что предлагаемые в них методы и технологии представления знаний находятся в стадии активного формирования и пока не вышли на прикладной уровень. При определенных допущениях для выделения множества междисциплинарных понятий могут быть полезны известные методы и модели эконометрического анализа (взаимозависимые уравнения), когнитивного анализа (нечеткие когнитивные карты) и кластерного анализа. Например, положительный опыт использования метода кластеризации при постановке и численном решении задачи экстрагирования междисциплинарных понятий представлен в работе Е.Е. Смирновой [9].

Для обобщенного представления результатов нашего исследования воспользуемся известной методологией построения функциональных моделей сложных информационных систем и процессов в стандарте IDEF0.

На рис. 2 приведена контекстная диаграмма функциональной модели деятельности профессорско-преподавательского состава (ППС) по разработке инновационной ООП с учетом МДС по направлению бакалавриата «Прикладная информатика».

Исходным пунктом для старта процесса создания проекта ООП является заказ (распоряжение) ректората о разработке новой ООП и, соответственно, рабочих программ по учебным дисциплинам. Основными регламентирующими факторами здесь выступают: требования Федеральных образовательных стандартов (ФОС); требования рынка рабочей силы – требования потенциального работодателя; примерные рабочие программы, отражающие положения профессионального стандарта. Ядро технологий (инструментария) проектирования ООП составляют: научно-методический задел выпускающей кафедры и опыт ППС, привлекаемого к созданию проекта ООП; электронные образовательные ресурсы и инструментальные программные средства информационно-образовательной среды (ИОС).

Замысел инновационной ООП отражается в положениях *концепции*, которая выступает в качестве целевого ориентира и определяет стратегию процесса проектирования ООП. Выходом модели является

результат деятельности ППС по созданию ООП, который содержит два основных компонента: 1) рекомендации по структуре ООП и 2) рекомендации по содержанию РПД.

На рис. 3 приведена диаграмма 1-го уровня функциональной модели деятельности ППС по разработке ООП с учетом МДС.

Диаграмма (рис. 2) представляет собой декомпозицию контекстной диаграммы (рис. 1) и включает четыре последовательно расположенных функциональных блока: 1 – формирование прототипов РПД; 2 – экстрагирование МДС; 3 – идентификация МДО знаний; 4 – семантический анализ. Предложенная декомпозиция функциональной модели соответствует логике и этапности процесса проектирования ООП с расширенным анализом и учетом МДЗ. Результатами выполнения работ на этапах 1, 2 и 3 выступают соответственно: проекты РПД; существенные МДС; семантические модели МДО знаний. На этапе 4 выявляется и анализируется семантический потенциал МДО знаний и формируются искомые рекомендации по проекту ООП. Для решения прикладных задач при идентификации МДО знаний (блок 3) дополнительно привлекается технология моделирования (знаний), основанная на аппарате семантических сетей. В интересах выявления семантического потенциала МДО знаний и определения рационального способа его реализации в педагогической практике при семантическом анализе моделей МДО знаний (блок 4) дополнительно используется технология семантического анализа (СА).

Рис. 2. Контекстная диаграмма функциональной модели деятельности ППС по разработке ООП с учетом МДС

Рис. 3. Диаграмма 1-го уровня функциональной модели деятельности ППС по разработке ООП с учетом МДС

Методическая система обучения студентов по наукоемкому направлению подготовки «Прикладная информатика» является результатом напряженного интеллектуального труда коллектива преподавателей выпускающей (профильной) кафедры университета. Необходимым условием реализации в ООП семантического потенциала междисциплинарных знаний служит совместная проектная деятельность преподавателей профильных дисциплин. Отметим, что традиционно обновление рабочих программ по учебным дисциплинам (РПД) осуществляется ведущими преподавателями по остаточному (по времени) принципу. Фактические затраты рабочего времени на создание РПД, как правило, многократно превышают нормативные часы, отводимые действующим регламентом методической работы. В процессе нашего исследования установлено, что в интересах повышения качества и снижения сроков подготовки и согласования ООП методическая работа и взаимодействие преподавателей должны строиться по аналогии с командной деятельностью разработчиков инновационных ИТ-проектов.

Аналогия проекта ООП и инновационного ИТ-проекта прослеживается в совпаде-

нии ряда их специфических особенностей. Среди них укажем наиболее существенные:

- 1) наличие нормативных и распорядительных документов, определяющих общие и специальные педагогические (или технические) требования к показателям проекта;
- 2) концепция проекта, отвечающая миссии организации, общим нормативным документам и замыслу инициатора проекта;
- 3) ограниченность резерва времени и ресурсов (административных, кадровых, финансовых, информационных и др.), привлекаемых для выполнения проектных работ;
- 4) высокая ресурсозатратность разработки, внедрения и сопровождения проекта;
- 5) наукоемкость проекта;
- 6) многоаспектность воздействия проекта на бизнес-среду;
- 7) необходимость учета человеческого фактора на всех стадиях жизненного цикла;
- 8) существенные риски при нарушении сроков или качества выполнения проекта;
- 9) сложность количественной оценки и прогнозирования эффективности проекта;
- 10) необходимость координации действий разработчиков.

Учитывая наличие комплекса требований к педагогическому проекту и ограни-

чений на привлекаемые для его реализации ресурсы, задачу междисциплинарного проектирования учебного процесса в формате компетентностного подхода можно сформулировать в терминах обобщенного математического программирования. В нашем случае указанная проблема интерпретируется как задача междисциплинарного синтеза ООП на основе трансформации накопленного педагогического опыта, применения методик педагогического проектирования и соответствующих инструментальных средств, функционирующих на базе информационных и коммуникационных технологий. Существующую ИОС университета можно рассматривать как платформу для размещения функционально полного набора инструментов и ЭОР, привлекаемых для педагогического проектирования ООП [14].

К настоящему времени при создании ИТ-проектов часто применяют специализированные информационные среды (СИС) с широким набором инструментальных программных средств, позволяющих обеспечить эффективную командную работу профильных специалистов: математиков, системных аналитиков, архитекторов программного обеспечения, программистов [15]. Одновременно на платформе СИС решаются вопросы управления качеством проекта [16]. Наиболее важными для автоматизации проектных работ являются следующие технологические процедуры:

- 1) получение свободного доступа к информационным ресурсам университета;
- 2) организация обсуждения и дискуссии по проблемным вопросам в формате видеоконференции;
- 3) формирование глоссария обобщенной предметной области каждого направления подготовки;
- 4) оперативное согласование критичных вопросов в формате видеоконференции;
- 5) тиражирование и документирование методических документов.

Обобщая приведенные выше положения и накопленный методический опыт, связанный с разработкой РПД, можно сформулировать основные принципы организации проектной деятельности на платформе информационно-образовательной среды университета:

- 1) применение технологии типового проектирования с банком унифицированных шаблонов документов;
- 2) использование непрерывно пополняемых баз данных учебной литературы, нормативных документов (стандартов) и элементов учебно-материальной базы;
- 3) обеспечение доступности разработчиков к базе информационных ресурсов

и методических документов с правами, определяемыми ролевой моделью разграничения доступа;

4) оперативное информирование разработчиков об изменениях нормативных документов и регламента работы;

5) планирование, контроль и координация действий разработчиков через систему электронного документооборота.

Выводы

1. Закономерным итогом непрерывного развития концепции и систематизации понятийного аппарата междисциплинарного подхода в условиях цифровизации образования является создание основ методологии междисциплинарного проектирования учебного процесса. Одним из промежуточных этапов этого процесса можно считать разработку семейства семантических моделей междисциплинарных знаний.

2. Обоснованный учет и использование семантического потенциала междисциплинарных знаний при разработке ООП открывают дополнительные возможности для эффективного применения новых образовательных технологий и повышения на этой основе качества подготовки выпускников университета.

3. Критический анализ и творческое применение опыта и апробированных на практике методик и инструментария управления ИТ-проектами позволяют обеспечить высокий уровень организации и методической поддержки процесса междисциплинарного проектирования учебного процесса и будут способствовать улучшению качества всех компонентов ООП по направлению бакалавриата «Прикладная информатика».

Список литературы

1. Роберт И.В. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования // Информатизация образования и науки. 2020. № 3 (47). С. 3–16.
2. Рудинский И.Д., Давыдова Н.А., Петров С.В. Компетентность. Компетентностный подход: монография. 2-е изд., испр. М.: Горячая линия – Телеком, 2018. 240 с.
3. Литвинова Т.Н., Ечка Е.М. Междисциплинарный подход в науке и образовании // Глобализационные процессы в условиях современности: профессиональный взгляд: межвузовский сборник научных трудов по итогам I–II Всероссийских электронных научно-практических конференций, проводимых I Российским порталом электронных конференций / Под ред. Е.Г. Попкова. М.: Изд-во РУСАЙНС, 2015. С. 32–35.
4. Попова Н.В. Междисциплинарная интеграция как основа проектирования учебного процесса в высшей школе // Университетский научный журнал. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургский университетский консорциум, 2012. № 3. С. 98–109.
5. Надеждин Е.Н. Особенности идентификации междисциплинарных связей при разработке основной образовательной программы // Междисциплинарность научных ис-

следований как фактор инновационного развития: сборник статей Международной научно-практической конференции (г. Магнитогорск, 2 ноября 2020 г.). Уфа: OMEGA SCIENCE, 2020. С. 163–165.

6. Berger G. Opinions and Facts. In.: *Interdisciplinary: Problems of Teaching and Research in Universities*. P.: OECD, 1972. P. 23–75.

7. Meeth L.R. *Interdisciplinary Studies: Integration of Knowledge and Experience*. Change, 1978. Vol. 10. P. 6–9.

8. Смирнова Е.Е. Семантический анализ междисциплинарных связей как основа формирования методической системы интенсивного обучения // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=15631> (дата обращения: 01.12.2020).

9. Смирнова Е.Е. Методика экстрагирования математических понятий с признаками междисциплинарности на основе кластерного анализа // *Информатизация образования и науки*. 2015. Вып. 2 (26). С. 133–145.

10. Шестакова Л.А. Теоретические основания междисциплинарной интеграции в образовательном процессе вузов // *Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 3: Педагогика. Психология. Образовательные ресурсы и технологии*. 2013. № 1 (2). С. 47–52.

11. Надеждин Е.Н. Теоретические аспекты семантического анализа междисциплинарных знаний в интеллек-

туальных обучающих системах. ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого». Тула, 2013. 18 с.: 4 ил. Библиогр.: 23 назв. Русс. Деп. в ВИНТИ 17.12.2013 г.; № 374-B2013.

12. Надеждин Е.Н., Смирнова Е.Е. Исследование интегрированных систем управления качеством обучения: монография. Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. 306 с.

13. Смирнова Е.Е. Методика идентификации межкомпонентных связей дидактической модели обучения на основе системы взаимосвязанных уравнений // *Педагогическая информатика*. 2012. № 3. С. 104–113.

14. Ржеуцкая С.Ю., Харина М.В. Междисциплинарное взаимодействие в интегрированной информационной среде обучения технического вуза // *Открытое образование*. 2017. Т. 21. № 2. С. 21–28. DOI: 10.21686/1818-4243-2017-2-21-28.

15. Казаков К.В., Ижванов Ю.Л., Куракин Д.В., Надеждин Е.Н. и др. Проектирование распределённых вычислительных сетей и телекоммуникаций в сфере образования. Опыт ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика»: коллективная монография / Под общ. ред. К.В. Казакова и Ю.Л. Ижванова. М.: ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика», 2015. 233 с.

16. Грекул В.И., Коровкина Н.В., Куприянов Ю.В. Проектное управление в сфере информационных технологий: практическое пособие. 3-е изд., электрон. М.: Лаборатория знаний, 2020. 339 с.