УДК 378.1:372.862

РАЗРАБОТКА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНТЕГРИРОВАННЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Наумкин Н.И., Ломаткин А.Н., Рожков Д.А., Кручинкин Д.С., Иншаков В.А.

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск, e-mail: naumn@yandex.ru

В предлагаемой статье рассматривается проблема повышения эффективности подготовки студентов технических вузов к инновационной инженерной деятельности (ИИД), под которой мы понимаем формирование у них компетентности в инновационной инженерной деятельности (КИИД), за счет использования специально спроектированных интегрированных учебных дисциплин (ИУД). В ходе исследования авторами было конкретизировано определение понятия «учебная дисциплина» (УД) и сформулировано определение понятия «интегрированная учебная дисциплина» как дисциплина, объединяющая содержание различных учебных и научных дисциплин, (техники, искусства, производственной и других видов человеческой деятельности) и адекватную им деятельность в необходимом и достаточном объеме для эффективного и гарантированного формирования у студентов требуемых компетенций. Использование в работе совокупности системного, структурного, интегрированного подходов, а также методов морфологического анализа-синтеза и проектирования позволило: составить классификацию всех возможных видов интеграции дисциплин, видов деятельности, этапов обучения и уровней образования; спроектировать ИУД «Прикладная механика» учебного плана направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева», включающую лекционные, практические, лабораторные и другие формы занятий с блоками обучения ИИД и аддитивным технологиям; разработать и внедрить в учебный процесс педагогическую модель методической системы подготовки студентов к ИИД при обучении интегрированным дисциплинам, традиционно включающую целевой, концептуальный, содержательный, технологический и рефлексивно-оценочный компоненты и обеспечивающую повышение эффективности такой подготовки.

Ключевые слова: учебная дисциплина, учебная интегрированная дисциплина, инновационная инженерная деятельность, компетентность в инновационной инженерной деятельности, педагогическая модель

DEVELOPMENT OF A PEDAGOGICAL MODEL OF A METHODICAL SYSTEM FOR PREPARING UNIVERSITY STUDENTS FOR INNOVATIVE ACTIVITIES IN TEACHING INTEGRATED DISCIPLINES

Naumkin N.I., Lomatkin A.N., Rozhkov D.A., Kruchinkin D.S., Inshakov V.A.

National Research Mordovia State University, Saransk, e-mail: naumn@yandex.ru

This article discusses the problem of improving the efficiency of preparing students of technical universities for innovative engineering (IID), based on the formation of their competence in innovative engineering (KIID), through the use of specially designed integrated educational disciplines (IUD). In the course of the study, the authors specified the definition of the term «academic discipline» (UD) and formulated the definition of the term «integrated academic discipline» as a discipline uniting the contents of various educational and scientific disciplines (technology, art, production and other types of human activity), and adequate activity to them in the necessary and sufficient volume, for effective and guaranteed formation of the required competencies in students. Using a combination of system, structural, integrated approaches, as well as methods of morphological analysis, synthesis, and design, allowed us to: compile a classification of all possible types of integration of disciplines, types of activities at the training stages and educational levels; to design IUD «Applied Mechanics» of the curriculum of the training direction 13.03.01 «Heat and Power Engineering» FSBEI HE «Moscow State University N.P. Ogareva «, including lecture, practical, laboratory and other forms of training with blocks of IID training and the use of additive technologies; to develop and introduce into the educational process a pedagogical model of the methodological system of preparing students for IID in teaching integrated disciplines, which traditionally includes target, conceptual, substantive, technological and reflective-evaluative components that increase the effectiveness of such training.

Keywords: academic discipline, integrated educational discipline, innovative engineering activity, competence in innovative engineering activity, pedagogical model

Судя по содержанию практически всех последних нормативных документов, регламентирующих развитие экономики страны и образовательных стандартов всех направлений и уровней обучения, инновационная подготовка является неотъемлемым и обязательным компонентом общей подготовки будущих кадров. Однако, несмотря на это, в учебных планах вузов отсутствуют дисциплины, обеспечивающие такую подготовку. Возникает противоречие между необходимостью подготовки обучающихся к инновационной деятельности и отсутствием дисциплин целенаправленно обеспечивающих такую подготовку. Для разрешения этого противоречия авторы предлагают, не

нарушая учебные планы, блоки и названия дисциплин вводить в их состав интегрированные учебные дисциплины, в структуру которых включены разделы, обеспечивающие формирование у студентов вузов компетенций, определяющих владение инновационной деятельностью. Особенно это актуально для инженерного образования, так как именно эффективная инженерная деятельность обеспечивает технический прогресс общества в целом и обучать таких специалистов необходимо ИИД.

Цель статьи: разработка педагогической модели методической системы подготовки студентов технических вузов к инновационной инженерной деятельности при обучении интегрированным дисциплинам.

Материалы и методы исследования

В описываемых материалах статьи были использованы традиционные общенаучные подходы, методы и принципы исследования [1]. Из подходов наиболее полно были использованы: интегрированный (при проектировании интегрированных дисциплин) и системный (при составлении педагогической модели методической системы подготовки к ИИД), структурный (при структурировании материала УД и ИУД). Среди множества методов были задействованы метод морфологического анализа и классификации (для выявления различных способов интеграции разделов ИУД), метод анализа существующих исследований и синтеза таких понятий, как «учебная дисциплина» и «интегрированная учебная дисциплина», а также метод проектирования для разработки модели и структуры ИУД. Среди общенаучных принципов в ходе исследования наиболее актуальными были: принцип историзма, детерминизма и количественно-качественных изменений применительно к ИИД.

Результаты исследования и их обсуждение

В соответствии со сформулированной целью рассмотрим понятие «учебная интегрированная дисциплина», но прежде конкретизируем понятие «учебная дисциплина». На рис. 1 представлены различные, наиболее широко используемые в педагогической практике определения УД. На наш взгляд, наиболее отвечающим требованиям инновационной подготовки является определение УД М.Г. Романцов и Т.В. Сологуб, представленное на рис. 1 под номером 8. Но считаем необходимым его расширить и конкретизировать и в дальнейшем в своих исследованиях понимать под *учебной дисциплиной логически завершенную структурную единицу образовательного процесса, представляющую собой систему из знаниевого, психологического и деятельностного компонентов, определенной отрасли науки (техники, искусства, деятельности) и направленную на формирование требуемых компетенций.*

Непосредственно определения ИУД в существующих исследованиях нам не удалось найти. Имеются сведения об использовании принципа интеграции в образовательной среде и его реализации, так, встречается информация об организационной интеграции объектов образовательной деятельности и интеграции компонентов инженерной и инновационной подготовки в вузах [8], интеграции дисциплин в рамках методических систем обучения, например, Г.Н. Курбоновой [9], междисциплинарной интеграции Л.В. Абакумовой и Е.А. Климовой [10] при фундаментальной подготовке учащихся ССУСов. В последнее время, особую популярность приобрела идея проведения интегрированных занятий на различных уровнях образования [10]. Наиболее близкой к нашему исследованию является идея Г.А. Кондратьевой [11] об интеграции в модульную структуру существующих дисциплин ВГУМИП. Известны также примеры использования интегрированных дисциплин так, например, преподаваемая на протяжении нескольких десятков лет в инженерных вузах студентам немеханических направлений подготовки дисциплина «Прикладная механика», включающая в себя основные разделы сопротивления материалов, теоретической механики, теории механизмов и машин, деталей машин и основ конструирования. Она спроектирована для формирования у обучающихся фундаментальных инженерных знаний. Еще одним таким примером является специально спроектированная Е.П. Грошевой [12], для обучения студентов ИИД, интегрированная дисциплина «Основы инновационной инженерной деятельности», состоящая из разделов: инновационная деятельность, инженерное творчество, интеллектуальное право, патентные исследования – и отражающая основные этапы реализации ИИД.

На основании вышеизложенного сформулируем для дальнейшего использования рабочее определение учебной интегрированной дисциплины как дисциплины объединяющей в себе содержание различных учебных и научных дисциплин (техники, искусства, производственной и других видов человеческой деятельности) и адекватной им деятельности в необходимом и достаточном объеме, для эффективного и гарантированного формирования у студентов требуемых компетенций (рис. 1).

В таблице представлены составленные нами на основе использования морфологического анализа различные виды интеграции. В этой таблице, под номером 1, представлена внутридисциплинарная интеграция, широко используемая при мо-

дульном обучении [1]. Под номером 2 идет следующий, более сложный вид интеграции: междисциплинарная: 1) одного цикла дисциплин; 2) разных циклов (естественно-научная с общетехнической, общетехническая с профессиональной и др.); 3) дисциплин разных направлений подготовки; 4) дисциплин с различными видами деятельности и др. Основной задачей многоуровневой интеграции (интеграция уровней образования) является оптимальное проектирование образовательных программ различных уровней с целью их согласования и направления на решение главных задач, при оптимальных значениях материальных, временных и других затрат. Безграничные возможности для решения образовательных задач предоставляет комбинированная интеграция, обеспечивающая интеграцию различных существующих уровней, этапов, методов и технологий образования и обучения (таблица).

СУЩЕСТВУЮЩИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УД

1. Система знаний, умений, навыков, отобранных из определенной отрасли науки, техники, искусства, производственной деятельности для изучения в образовательном учреждении [2].
2. «Одно из средств реализации содержания высшего профессионального образования в системе высших учебных заведений» [2, с. 20].
3. «Педагогически адаптированная система сведений (информации) по конкретному разделу науки или практической деятельности человека» [3, с. 334].
4. «Часть человеческой культуры, выделенная по определенным признакам, чаще всего по принадлежности к определенному классу явлений; специально сконструированная форма содержания» [4, с. 194].
6. «Структурная единица учебного плана специальности (направления), представляющая собой логически завершенный раздел знаний, изучаемых в пределах какой-либо программы обучения» [5, с. 189].
7. «Педагогически адаптированное содержание основ какой-либо отрасли деятельности; в учебный предмет входят логические действия, умственные действия, необходимые для усвоения предметного содержания и организации познавательной деятельности, система ценностей» [6, с. 636].
8. «Педагогически адаптированная система знаний, умений и навыков, выражающая основное содержание той или иной науки и соответствущей ей деятельности по усвоению и использованию этих знаний и умений» [7, с.100].

СФОРМУЛИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ УД

Логически завершенная структурная единица образовательного процесса, представляющая собой систему из знаниевого, психологического и деятельностного компонентов, определенной отрасли науки (техники, искусства, деятельности) и направленная на формирование требуемых компетенций.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина, объединяющая содержание различных учебных и научных дисциплин, (техники, искусства, производственной и других видов человеческой деятельности), и адекватной им деятельности в необходимом и достаточном объеме, для эффективного и гарантированного формирования у студентов требуемых компетенций.

Рис. 1. Определения учебной и интегрированной дисциплин

Виды интеграции

Вид интеграции	Структура (вид интеграции)			
1. Внутридисциплинарная	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль N
2. Междисциплинарная	Одного цикла	Разных циклов	Разных направлений	С видами деятельности
3. Многоуровневая	Бакалавриат	Магистратура	Специалитет	Аспирантура
4. Комбинированная	Внутридисциплинарная с междисциплинарной		Внутридисциплинарная с многоуровневой	
	Междисциплинарная с многоуровневой		Другие комбинации	

Учитывая вышеизложенное, нами была спроектирована УИД «Прикладная механика» (ПМ) учебного плана направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева». Она включает лекционные (с модулем изучения теории аддитивных технологий), лабораторные (с модулем ознакомления с технологиями и оборудованием быстрого прототипирования и тиражирования, изучения работы 3D-сканера и 3D-принтера; принципа работы смесительно-заливочной установки и принципа работы вакуумно-литьевой машины марки HVC-1) и практические (с модулем 3D проектирования, 3D моделирования и 3D печати инновационных продуктов) занятия. Для ее методического обеспечения были разработаны и изданы учебник «Прикладная механика» и пособие «Интегрированный лабораторный практикум по прикладной механике» [13].

Как было отмечено выше, целью обучения этой УИД является повышение эффективности формирования у студентов КИИД, а инструментом для ее достижения должна стать методическая система подготовки студентов к ИИД. На рис. 2 представлена педагогическая модель этой системы, как начальный этап ее разработки и реализации, традиционно включающей целевой, концептуальный, содержательный, технологический и рефлексивно-оценочный компоненты. Рассмотрим содержание каждого компонента. *Целевой компонент* включает в себя цель (формирование КИИД на основе вовлечения студентов во все этапы полного инновационного цикла при обучении УИД ПМ) и задачи (формирование у студентов мотивации к овладению ИИД при обучении УИД ПМ; конкретизация компонентов КИИД, формируемых при обучении УИД ПМ; обоснование методов эффективного формирования КИИД; разработка методической системы формирования КИИД, при обучении УИД ПМ (теоретические положения, педагогическая модель, методика); реализация методической системы формирования КИИД, при обучении УИД ПМ; экспериментальное подтверждение эффективности методической системы).

Рис. 2. Педагогическая модель методической системы

Концептуальный компонент определяет общую концепцию исследования (в условиях отсутствия в учебных планах дисциплин, направленных на подготовку к ИИД, необходимо существующие дисциплины плана проектировать интегрированными с различными видами интеграции). *Содержательный компонент* отражает все представленные в таблице виды интеграции: 1) внутридисциплинарную; 2) междисциплинарную интеграцию (одного цикла дисциплин, дисциплин разных циклов, дисциплин разных направлений подготовки, интеграции содержания дисциплин с содержанием различных видов деятельности, интеграции содержания дисциплин с содержанием различных высокотехнологичных отраслей производства); 3) многоуровневую интеграцию (интеграция уровней образования); 4) комбинированную интеграцию (интеграция различных уровней, этапов, методов и технологий образования и обучения). *Процессуально-технологический компонент,* включающий методы, формы и средства обучения (рис. 2), служит средством достижения поставленной цели. Как показано на рис. 2, обучение ПМ организовано в рамках реализации спроектированных авторами деловых игр («Конструкторское и конструкторско-технологическое бюро», «Фирма» и др.) [13], одновременно являющихся и рефлексивно-диагностическим средством. *Диагностический компонент* модели методической системы предполагает регулярный мониторинг, диагностику и самодиагностику формирования КИИД, через систему заданий, тестирований, реализацию деловых игр и других контрольно-измерительных и диагностических материалов. Представленная модель была внедрена в учебный процесс вышеуказанного вуза и направления подготовки. За счет реализованной в ней возможности вовлечения студентов во все основные этапы инновационного цикла (постановка задачи – синтез технического решения – получение инновационного продукта – 3D-печать изделия) обеспечивается их эффективная подготовка к ИИД, что подтверждается результатами проведенного педагогического эксперимента [13].

Выводы

В результате выполненного исследования были получены следующие научные и практические результаты:

1) на основании анализа имеющихся исследований по рассматриваемой проблеме было конкретизировано определение учебной дисциплины и сформулировано определение «учебная интегрированная дисциплина»;

2) на основании использования морфологического метода была составлена классификация всех возможных видов интеграции дисциплин и видов деятельности этапов обучения и уровней образования;

3) была спроектирована УИД «Прикладная механика» учебного плана направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева», включающая лекционные, практические, лабораторные и другие формы занятий с блоками обучения ИИД;

4) разработана и внедрена в учебный процесс педагогическая модель методической системы подготовки студентов к ИИД при обучении интегрированным дисциплинам, традиционно включающая целевой, концептуальный, содержательный, технологический и рефлексивно-оценочный компоненты, обеспечивающая повышение эффективности такой подготовки.

Работа выполнена при поддержке проекта № 18-013-00342 Российского фонда фундаментальных исследований.

Список литературы

1. Наумкин Н.И., Шекшаева Н.Н. Методологическое обеспечение исследований по проблеме подготовки студентов к инновационной инженерной деятельности // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 5. [Электронный ресурс]. URL: http://www.science-education.ru/article/view?id=29159 (дата обращения: 20.09.2019).

2. Логинова Н.А. Информационно-предметное обеспечение учебных дисциплин бакалавриата и магистратуры: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2016. 124 с.

3. Новгородцева И.В. Педагогика с методикой преподавания специальных дисциплин: учебное пособие. М.: ФЛИНТА, 2011. 378 с.

4. Подласый И.П. Педагогика: учебник. М.: Высшее образование, 2006. 540 с.

5. Ахметова Д.З., Габдулхаков В.Ф. Теория обучения: учебно-практическое пособие. Казань: Изд-во «Таглимат» Института экономики, управления и права, 2004. 204 с.

6. Рапацевич Е.С. Золотая книга педагога; под общ. ред. А.П. Астахова. Минск: Современная школа, 2010. 720 с.

7. Романцов М.Г., Сологуб Т.В. Педагогические технологии в медицине: учеб. пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 112 с.

8. Nikolay I.N., Shabanov G.I., Shekshaeva N.N., Kupryashkin V.F., Grocheva E.P. Practical training in innovative engineering activity. Indian Journal of Science and Technology. 2015. Vol. 8(S10). [Electronic resource]. URL: http://www.indjst.org/index.php/indjst/issue/archive (date of access: 20.09.2019).

9. Курбонова Г.Н. Интеграция и взаимодействие учебных дисциплин в структуре компетентностной модели профессиональной подготовки педагога-музыканта // Педагогика искусства. 2013. № 4. [Электронный ресурс]. URL: http://www.art-education.ru/AE-magazine (дата обращения: 20.09.2019).

10. Абакумова Л.В., Климова Е.А. Интеграция учебных дисциплин как способ формирования компетенций студентов на уроках специальных дисциплин и производственного обучения. [Электронный ресурс]. URL: https://urok.1sept.ru/ (дата обращения: 20.09.2019).

11. Кондратьева Г.А. Особенности проектирования содержания встраиваемого гибкого учебного модуля практической подготовки студентов технических вузов к инновационной инженерной деятельности // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского 2018. № 3 (69). С. 139–146.

12. Грошева Е.П., Наумкин Н.И., Шекшаева Н.Н. Образованный компетентный в инновационной деятельности выпускник как главный инновационный продукт вуза // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 3. [Электронный ресурс]. URL: http://www.science-education.ru/article/view?id=26499 (дата обращения: 20.09.2019).

13. Наумкин Н.И., Ломаткин А.Н. Педагогические особенности проектирования инновационно-ориентированного интегрированного практикума по прикладной механике // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2017. № 3 (65). С. 166–174. DOI: 10.17277/voprosy.2017.03.pp.166-174.