

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ КАК ОСНОВА ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

© 2016

Ш.М. Мерданов, доктор технических наук, профессор,

заведующий кафедрой «Транспортные и технологические системы»

А.В. Медведев, кандидат технических наук, доцент кафедры «Транспортные и технологические системы»**В.В. Конев**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Транспортные и технологические системы»**Е.Е. Волкова**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Бизнес-информатика и математика»*Тюменский государственный нефтегазовый университет, Тюмень (Россия)*

Ключевые слова: междисциплинарные связи в преподавании; согласованность учебных программ; преподавание технических дисциплин.

Аннотация: Анализ условий преподавания показал, что в последнее время активно меняются требования к подготовке обучающихся. В этой связи возникают новые технические дисциплины, потребность в новом лабораторном оборудовании. Это приводит к повышению нагрузки на преподавателя (изучение новых дисциплин и лабораторного оборудования, методического сопровождения). При этом необходимо обеспечить высокое качество преподавания технических дисциплин для студентов, имеющих разную начальную подготовку и способность к усвоению нового материала. Одним из основных подходов в решении данной задачи является использование междисциплинарных связей в преподавании. Это можно обеспечить общими ресурсами учебного заведения: педагогическими и научными школами, лабораторной и методической базой и сотрудничеством с предприятиями (участниками процесса обучения). В статье проведен анализ технических дисциплин, преподаваемых в институте транспорта Тюменского государственного нефтегазового университета, средств обучения. Это позволило подтвердить возможность и необходимость использования междисциплинарных связей в преподавании. В результате представлен концептуальный подход в использовании междисциплинарных связей. На примере одной технической дисциплины рассмотрена ее связь с другими дисциплинами. Также представлен пример междисциплинарных связей при изучении одной темы в разных дисциплинах. Междисциплинарные связи позволяют упростить передачу знаний преподавателями и понимание студентами изучаемых процессов в одной дисциплине при знании ранее изученной дисциплины или темы. Таким образом снижается потребность (затраты) в новых средствах обучения (лаборатории, специальные компьютерные программы, полигоны), а главное – обеспечивается высокое качество подготовки специалистов.

В современных условиях возрастают требования со стороны предприятий к качеству подготовки специалистов. Также происходит интеграция Российского образования в общемировую систему. Поэтому возникает необходимость пересмотра качества образования [1, с. 29–31; 2, с. 73], постоянного корректирования, изменения учебных планов и, соответственно, рабочих программ дисциплин, а также разработка новых [3, с. 11, 12; 4, с. 150–152]. Взаимная согласованность учебных программ, обусловленная содержанием наук и дидактических целей, определяет междисциплинарные связи [5, с. 312].

Такие изменения требуют совершенствования лабораторной базы, приобретения специальных компьютерных программ, обучения и стажировок преподавателей. В условиях сокращения часов преподавания специальных дисциплин, разного уровня подготовленности студентов возникает необходимость повышения мотивации, популяризации естественных и технических наук. Перечисленные проблемы являются общими для большинства учебных заведений и влияют на качество подготовки специалистов.

Целью работы является обоснование подхода преподавания технической дисциплины через междисциплинарные связи.

В соответствии с целью необходимо решить следующие задачи:

- 1) провести анализ дисциплин и средств обучения специалистов;
- 2) выявить основные показатели оценки уровня знаний студентов и качества преподавания;

3) определить подход по использованию междисциплинарных связей в преподавании.

В таблице 1 представлено распределение дисциплин (%) по циклам дисциплин для специальности подготовки 190109.65 «Наземные транспортно-технологические средства», кафедры «Транспортные и технологические системы» (ТТС) института транспорта (ИТ).

Таблица 1. Распределение дисциплин

Цикл дисциплин	% распределения	
	Кафедра ТТС	ИТ (подобные дисциплины) *
Гуманитарный	26,5	44
Математический и естественнонаучный	21,5	39
Профессиональный	52	17
Итого	100	100

* дисциплины, в которых изучаются подобные темы и могут быть переработаны для дисциплины другой специальности.

Анализ результатов таблицы (% распределения дисциплин) показывает, что есть подобные профессиональные дисциплины, которые читаются как по одной, так и по другим образовательным программам института транспорта Тюменского государственного нефтегазового университета. К примеру, изучаются двигатели внутреннего сгорания, гидравлические и пневматические приводы

[6, с. 24, 26; 7, с. 37, 43], эксплуатация машин, техническое обслуживание и ремонт машин, электротехника и электроника, конструирование и расчет машин. Несмотря на то что в дисциплинах изучаются вопросы, относящиеся к соответствующей специальности, средства обучения одной кафедры (лаборатории, специальные компьютерные программы, полигоны) могут быть использованы другими кафедрами, не только института, но и всего университета (межкафедральные лаборатории). Средства изучения дисциплин представлены в таблице 2.

Таблица 2. Средства изучения дисциплин

Средства	% распределения	
	Кафедра ГТС	ИТ
Лаборатории	66,6	50,6
Компьютеры (классы)	16,7	19,6
Полигоны, машины	16,7	29,8
Итого	100	100

В таблицах 1 и 2 представлены данные только по одной кафедре и одному институту. Для всего Тюменского государственного нефтегазового университета с техническими кафедрами в институтах, а также подразделений начального и среднего профессионального образования результат совместного использования лабораторий, специальных компьютерных программ, полигонов будет еще значительнее.

Основными участниками процесса обучения являются преподаватель, студент и предприятие [8, с. 201–203]. Взаимосвязь участников процесса обучения представлена на рис. 1.

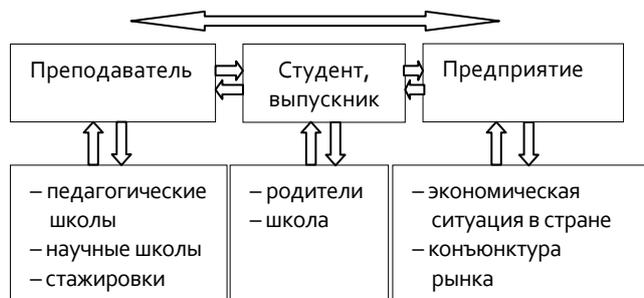


Рис. 1. Взаимосвязь участников процесса обучения

Основой сохранения качества обучения и его развития является его преемственность (по В.Т. Афанасьеву), которая содержит в себе педагогическую и научную школу. Педагогическая и научная школы взаимосвязаны и развиваются, формируются в ходе обмена опытом в процессе семинаров, круглых столов, конференций, совещаний, повышения квалификации (стажировок). Это определяет качество преподавания и влияет на уровень знаний студентов. Уровень знаний студентов можно оценить по следующим показателям: проходной балл при поступлении в учебное заведение; входной контроль; количество победителей олимпиад; результаты аттестаций. При этом следует учитывать, что на-

чальные знания студентов были сформированы в школе, колледже и т. п. Очевидно, что качество образования было не одинаковым. Это необходимо учитывать в ходе преподавания дисциплин, используя различные педагогические методы [9, с. 23, 24].

На качество преподавания влияют следующие показатели: педагогический и производственный опыт работы; повышение квалификации и стажировки преподавателя; участие в разработке учебно-методической литературы [10, с. 137–138]; количество и периодичность читаемых дисциплин; ученая степень (навык научного подхода к решению задач). При этом у каждого преподавателя есть свои учебные и научные наработки, более сильные знания в определенных направлениях преподаваемых дисциплин, подкреплённые производственным опытом. Это является потенциалом повышения качества преподавания дисциплин.

При сотрудничестве учебного заведения с предприятиями трудностью является то, что предприятиями-партнерами являются, в основном, только предприятия топливно-энергетического комплекса, ориентированные на профильные специальности. При этом, к примеру, машиностроение имеется на многих предприятиях, несмотря на специфику производства, и может быть использовано для практики студентов многих технических специальностей, а также стажировок преподавателей. В этом видится общая связь нескольких разных специальностей подготовки при одинаковых (подобных) средствах. В соответствии с изложенным на рис. 2 представлен концептуальный подход в использовании междисциплинарных связей.



Рис. 2. Концептуальный подход в использовании междисциплинарных связей

Все, что находится во взаимной связи, должно преподаваться в такой же связи. Всегда и везде брать вместе то, что связано одно с другим [11, с. 367–368]. Междисциплинарные связи основываются на системных знаниях, формируемых последовательно и постепенно [12, с. 884]. Преподаватель при обучении студентов находит связи, показывает их, обучая студентов находить междисциплинарные связи. Междисциплинарные связи (таблица 3) позволяют упростить понимание

процессов в одной дисциплине при знании ранее изученных.

На рис. 3 представлена связь специальной дисциплины, на примере «Теория подъемно-транспортных, строительного-дорожных средств и оборудования» (Теория ПТСДС), с другими дисциплинами.

В дисциплине Теория ПТСДС изучаются использование приводов в машинах: гидравлического, электрического, пневматического, механического. Устанавливается связь с дисциплинами: «Гидравлика и гидропневмопривод», «Электротехника», «Теория механизмов и машин». Определение путей совершенствования машин осуществляется на основе знаний дисциплин «Методика научных исследований», «Информатика», «Сопrotивление материалов», «Материаловедение»,

«Физика», «Теплотехника». При оценке эффективности и безопасности эксплуатации машин используются знания дисциплин «Экономика» и «Безопасность жизнедеятельности». Междисциплинарные связи намного шире, чем представлено на рис. 3. Можно было бы установить связь с гуманитарными дисциплинами, к примеру, с дисциплиной «Психология», рассматривая воздействие машины на психику водителя.

Результаты исследования используются в учебной, учебно-методической, организационной и научной работе.

Использование междисциплинарных связей в преподавании повысит эффективность преподавания, позволит сократить затраты на лаборатории, программное обеспечение, полигоны, а главное – повысит качество подготовки специалистов.

Таблица 3. Междисциплинарные связи

Дисциплина ранее изученная: тема	Дисциплины изучаемые: тема
Математика: «Теория вероятности» $N = m^n$, где: N – количество опытов; m – количество уровней фактора; n – количество факторов [13, с. 28; 14, с. 21]	Строительно-дорожные машины (СДМ): «Определение надежности машин»
	Методика научных исследований: «Определение погрешностей измерений»
Физика: «Эффект Зеебека» [15, с. 268–269; 16, с. 4]	Проектирование конструкций машин: «Сварка металлов»
	Методика научных исследований: «Измерительные устройства»
Теплотехника: «Теплопередача» $Q = cm \Delta t$ [17], где: Q – количество тепла; C – теплоемкость; M – масса; Δt – градиент температур	Методика научных исследований, СДМ: «Исследования и расчёт теплового баланса агрегатов машин, систем»
	Физика: «Давление» $P = F/S$ [18, с. 142], где: P – давление; F – сила; S – площадь
Математика: «Работа с векторами» [19, с. 11; 20, с. 135]	Теоретическая механика: «Расчет устойчивости машин»
	СДМ: «Расчет силы сопротивления резанию»
Физика: «Центробежная сила» [21, с. 56]	Безопасность жизнедеятельности: «Очистка в фильтрах»
	СДМ: «Создание давления уплотнения асфальтобетонной смеси»



Рис. 3. Связь дисциплины «Теория подъемно-транспортных, строительного-дорожных средств и оборудования» с другими дисциплинами

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданова А.В. Теоретико-методологические предпосылки исследования вопросов диагностики качества образования в высшей школе // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2015. № 1. С. 29–32.
2. Игнатьева Н.Н., Лисенкова Е.В. Предпосылки и перспективы интеграции стран ЕС и России в единое образовательное пространство // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2015. № 1. С. 72–73.
3. Абдулсалимли И.М. Проблема обеспечения качества в образовании // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2015. № 1. С. 11–13.
4. Поляков М.В. Реформирование систем высшего образования европейских стран на втором этапе Болонского процесса // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2015. № 1. С. 150–153.
5. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. Т. 1. М.: Народное образование, 2005. 556 с.
6. РФ. Минобрнауки. ФГОС ВПО 190600 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (квалификация (степень) «бакалавр»): от 8 декабря 2009 г. № 706.
7. РФ. Минобрнауки. ФГОС ВПО 190109 «Наземные транспортно-технологические средства»: от 24 декабря 2010 г. № 2077.
8. Харченко С.А. Взаимодействие студентов вуза и внешних партнеров в рамках локального образовательного кластера // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2015. № 1. С. 201–204.
9. Белова Л.П. Методическое сопровождение инновационной деятельности преподавателей инженерного вуза. Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. 192 с.
10. Одарич И.Н. Проблема качества образования как проблема контроля и оценки образовательной деятельности // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2015. № 1. С. 137–139.
11. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения. Т. 1. М.: Педагогика, 1982. 656 с.
12. Тухтаева З.Ш., Искадарова Г.Б. Пути осуществления межпредметной связи и преемственности // Молодой ученый. 2014. № 8. С. 884–887.
13. Грищук Ю.С. Основы научных исследований. Харьков: НТУ «ХПИ», 2011. 196 с.
14. Есюнин Е.Г., Новоселов А.В., Паньчев А.П. Основы надежности машин. Екатеринбург: УралГЛУ, 2009. 166 с.
15. Куини Т. Температура. М.: Мир, 1985. 448 с.
16. Веревкин В.И., Лисевич В.И., Астраух О.В. Способ защиты от коррозии сварной металлоконструкции : патент РФ на изобретение № 2476621; заявл. 12.01.2011; опубл. 27.02.2013.
17. Конев В.В., Карнаухов Н.Н., Гуляев Б.А., Бородин Д.М., Карнаухов М.М., Половников Е.В. Математическое моделирование тепловых процессов локального прогрева гидродвигателя // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. С. 241–247.
18. Мерданов Ш.М., Шефер В.В., Конев В.В. Проектирование предприятий по эксплуатации и ремонту машин. Тюмень: ТюмГНГУ, 2009. 244 с.
19. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. 10-е изд., испр. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. 301 с.
20. Справочник конструктора дорожных машин / под ред. И.П. Бородочева. М.: Машиностроение, 1973. 504 с.
21. Родичев В.А. Грузовые автомобили. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Академия, 2005. 240 с.

REFERENCE

1. Bogdanova A.V. Theoretical and methodological background of the research questions of diagnostics of the quality of education in high school. *Vektor nauki Tolyattinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika, psikhologiya*, 2015, no. 1, pp. 29–32.
2. Ignateva N.N., Lisenkova E.V. Prerequisites and prospects of integration of the eu and russia in a single educational space. *Vektor nauki Tolyattinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika, psikhologiya*, 2015, no. 1, pp. 72–73.
3. Abdulsalimli I.M. The problem of assurance of education quality. *Vektor nauki Tolyattinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika, psikhologiya*, 2015, no. 1, pp. 11–13.
4. Polyakov M.V. Reforming higher education systems of european countries in the second phase of the Bologna process. *Vektor nauki Tolyattinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika, psikhologiya*, 2015, no. 1, pp. 150–153.
5. Selevko G.K. *Entsiklopediya obrazovatelnykh tekhnologii* [Encyclopedia of educational technologies]. Moscow, Narodnoe obrazovanie Publ., 2005. Vol. 1, 556 p.
6. RF. Ministry of Education and Science. FSES HVE 190600 “Maintenance of transport technological machines and complexes (qualification (degree) “bachelor”)”; dated the 8th of December 2009 № 706.
7. RF. Ministry of Education and Science. FSES HVE 190109 “Land transport vehicles”: dated the 24th of December 2010 № 2077.
8. Kharchenko S.A. Interaction of university students and external partners within the local educational clusters. *Vektor nauki Tolyattinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika, psikhologiya*, 2015, no. 1, pp. 201–204.
9. Belova L.P. *Metodicheskoe soprovozhdenie innovatsionnoy deyatel'nosti prepodavateley inzhenernogo vuza* [Methodological support of innovative activity of professors of engineering higher education institution]. Tyumen', TyumGNGU Publ., 2015. 192 p.
10. Odarich I.N. Problem of quality education as a problem of control and evaluation of education. *Vektor nauki Tolyattinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika, psikhologiya*, 2015, no. 1, pp. 137–139.
11. Komenskiy Ya.A. *Izbrannye pedagogicheskie sochineniya* [Selected pedagogical works]. Moscow, Pedagogika Publ., 1982. Vol. 1, 656 p.
12. Tukhtaeva Z.Sh., Iskandarova G.B. The ways of implementing of inter-curriculum communication and continuation. *Molodoy uchenyy*, 2014, no. 8, pp. 884–887.

13. Grishchuk Yu.S. *Osnovy nauchnykh issledovaniy* [Research writing and style]. Khar'kov, NTU «KhPI» Publ., 196 p.
14. Esyunin E.G., Novoselov A.V., Panychev A.P. *Osnovy nadezhnosti mashin* [Principles of machines reliability]. Ekaterinburg, UralGLU Publ., 2009. 166 p.
15. Kunin T. *Temperatura* [Temperature]. Moscow, Mir Publ., 1985. 448 p.
16. Verevkin V.I., Lisevich V.I., Astraukh O.V. *Sposob zashchity ot korrozii svarnoy metallokonstruktsii* [Method of anticorrosion protection of welded metallic structure]. Patent RF no. 2476621, 2011.
17. Konev V.V., Karnaukhov N.N., Gulyaev B.A., Borodin D.M., Karnaukhov M.M., Polovnikov E.V. Mathematical modeling of thermal processes of local warming of hydraulic engine. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2014, no. 5, pp. 241–247.
18. Merdanov Sh.M., Shefer V.V., Konev V.V. *Proektirovanie predpriyatiy po ekspluatatsii i remontu mashin* [Designing of plants for machines operation and maintenance]. Tumen', TumGNGU Publ., 2009. 244 p.
19. Beklemishev D.V. *Kurs analiticheskoy geometrii i lineynoy algebrы* [Course of analytical geometry and linear algebra]. 10th ed. Moscow, FIZMATLIT Publ., 2005. 301 p.
20. Borodochev M., ed. *Spravochnik konstruktora dorozhnykh mashin* [Reference book of the road machines designer]. Moscow, Mashinostroenie Publ., 1973. 504 p.
21. Rodichev V.A. *Gruzovye avtomobili* [Trucks]. 4th ed. Moscow, Akademiya Publ., 240 p.

INTER-CURRICULUM COMMUNICATIONS AS THE BASIS OF TEACHING DISCIPLINE

© 2016

Sh.M. Merdanov, Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Head of Chair “Transport and technological systems”
A.V. Medvedev, PhD (Engineering), assistant professor of Chair “Transport and technological systems”
V.V. Konev, PhD (Engineering), assistant professor of Chair “Transport and technological systems”
E.E. Volkova, PhD (Pedagogy), assistant professor of Chair “Business-informatics and mathematics”
Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen (Russia)

Keywords: inter-curriculum communications in teaching; conformity of education programs; teaching engineering disciplines.

Abstract: The analysis of teaching conditions shows that, recently, the requirements for the training of the students change actively. In this connection, new engineering disciplines and the necessity of new laboratory equipment occur. It causes the increase of teacher's load (the study of new disciplines and laboratory equipment, methodological support). In this context, it is necessary to ensure high quality of engineering disciplines teaching to the students with different entry-level training and the capacity to learning new material. The application of inter-curriculum communications in teaching is one of the main approaches to this task solution. It can be ensured by general resources of the educational institution: pedagogical and scientific schools, laboratory and methodological base and cooperation with the enterprises (the participants of the educational process). The paper analyses the engineering disciplines taught at the Institute of Transport of Tyumen State Oil and Gas University, and the training resources. It allowed proving the possibility and the necessity of using inter-curriculum communications in teaching. As the result, the authors presented the conceptual approach in the application of inter-curriculum communications and, using the example of one engineering discipline, considered its connection with other disciplines. The paper presents the inter-curriculum communications while studying one topic in different disciplines as well. The inter-curriculum communications allow facilitating the teachers' knowledge transfer and the students' understanding of processes studied in one discipline while knowing the earlier studied discipline or topic. In such a way, the necessity (the expenses) for new training resources (laboratories, specialized computer programs, polygons), and the main point is that the high quality of training specialists is ensured.