DOI: 10.17117/na.2015.09.480

Поступила (Received): 12.09.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.09.480.pdf>

Ковалев О.С., Чернобородова С.В.
Исследование междисциплинарных связей в вузе

Kovalev O.S., Chernoborodova S.V.
Study in high school interdisciplinary connections

В статье рассматриваются вопросы преподавания студентам младших курсов дисциплин: сопротивление материалов, физика, гидравлика. Инновации, полученные в результате разработки Федеральных государственных стандартов образования нового поколения, анализируются на примере преподавания дисциплин студентам Строительного и Механико-машиностроительного институтов Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ)

Ключевые слова: междисциплинарные связи, гидравлика, сопротивление материалов, физика

Ковалев Олег Сергеевич

*Кандидат физико-математических наук, доцент
Уральский федеральный университет имени
первого президента России Б.Н. Ельцина
г. Екатеринбург, ул. Мира, 19*

Чернобородова Светлана Валентиновна

*Кандидат физико-математических наук, доцент
Уральский федеральный университет имени
первого президента России Б.Н. Ельцина
г. Екатеринбург, ул. Мира, 19*

This article deals with the teaching of the most important disciplines for undergraduates: strength of materials, physics, hydraulics. Federal State Educational Standards of a new generation were developed and approved. Innovations are analyzed as an example of teaching disciplines for students of Institute of Civil Engineering and of Institute of Mechanics and Machine Building of the Ural Federal University named after the first President of Russia Boris Yeltsin (UrFU)

Key words: interdisciplinary connections, hydraulics, strength of materials, physics

Kovalev Oleg Sergeevich

*Candidate of Physico-mathematical Sciences,
Associate Professor
Ural federal university named the first president of
Russia B.N. Yeltsin
Ekaterinburg, Mira st., 19*

Chernoborodova Svetlana Valentinovna

*Candidate of Physico-mathematical Sciences,
Associate Professor
Ural federal university named the first president of
Russia B.N. Yeltsin
Ekaterinburg, Mira st., 19*

При составлении общей траектории всего учебного процесса, конкретных рабочих планов и расписания лекций, практических и лабораторных занятий важно учитывать последовательность изучения отдельных дисциплин, а иногда и содержащихся в них разделов.

Иллюстрацией может служить первый раздел гидравлики, посвященный законам и формулам гидростатики. Они выводятся на основе применения принципа отвердевания: покоящаяся жидкость считается подобной твердому телу, к ее описанию применимы уравнения и теоремы механики твердого тела.

Наблюдения и беседы со студентами показывают, что студентам законы механики твердого тела понятнее, чем законы гидравлики, которые кажутся им сложными. Принцип отвердевания позволяет легче воспринять гидростатику. Так же, как и в курсе сопротивления материалов, при решении задач гидростатики на тему «Сила давления на плоские и криволинейные поверхности» используется теорема Вариньона, устанавливающая зависимость между моментами сил данной системы и моментом их равнодействующей силы относительно какого-либо центра или оси, и принцип Д'Аламбера, согласно которому, если к заданным (активным) силам, действующим на точки механической системы, и реакциям наложенных связей присоединить силы инерции, то получится уравновешенная система сил для покоящейся жидкости. Так же, как и в сопротивлении материалов, используется расчетная схема задачи, расставляются силы и определяются величина и направление равнодействующей силы и точка ее приложения по теореме моментов. Студенты, изучившие ранее сопротивление материалов и теоретическую механику, без затруднений решают задачи, так как помнят необходимые формулы моментов инерции основных видов сечений [1].

В сопротивлении материалов одной из основных физических величин является момент силы и закон Гука, все это вводится в курсе физики. Ряд физических величин, таких как напряжения, упругие постоянные, деформации являются тензорами [2]. Впервые с тензорными величинами студенты встречаются также в курсе физики, и понимание этих величин на первых лекциях определяет успешность использования тензора на курсах магистратуры и аспирантуры.

При исследовании физических свойств жидкости особое внимание уделяется ее вязкости. Студенты обычно хорошо помнят лабораторную работу по физике «Определению коэффициента вязкости» с падающим в жидкости шариком. Поэтому в курсе гидравлики, если он следует после изучения физики, рассматривается более подробно относительный (условный) коэффициент вязкости, который применяется в технике, например, для маркировки масел.

Другим примером междисциплинарных связей физико-технических наук является использование законов сохранения энергии и импульса при рассмотрении в курсе сопротивления материалов динамических процессов при ударе и колебаниях и связанного с ними явления резонанса.

При этом необходимо обращать внимание не только на аналогии, но и на различия: при построении эпюр в сопротивлении материалов учитываются растягивающие и сжимающие усилия, а жидкости (за редким исключением) на растяжение не работают. Этим определяется направление равнодействующей и ее знак на эпюре.

Исторический путь развития науки и последовательность научных открытий не всегда совпадает с логическими выкладками в современных учебниках. Перед преподавателем открывается два пути изложения материала: дедуктивный – от сложного к простому для более подготовленной аудитории (для магистров и аспирантов), или индуктивный метод – от частного к общему [2].

В связи с вышеизложенным выделим следующие типы междисциплинарных связей:

- Учебные междисциплинарные прямые связи, которые возникают в случае, если изучение одной дисциплины базируется на знании другой.

- Исследовательские междисциплинарные связи, возникающие когда несколько дисциплин имеют совместный объект исследования, который рассматривается с разных сторон, в различных аспектах.

- Ментально-опосредованные связи, формирующие одинаковые интеллектуальные умения, необходимые в профессиональной деятельности и возникающие при изучении профессиональных и инженерных дисциплин. Эти связи развивают профессионально-интеллектуальные умения. Преподаватели используют методы анализа, системного мышления, пространственного воображения, образно-интуитивного мышления, методы решения эвристических задач.

- Опосредованно-прикладные связи формируются, когда термины одной науки используются при изучении другой.

Специфика общетехнических предметов заключается в наличии тесной связи с производственным обучением, а это значит, что полученные теоретические знания должны быть интегрированы в практическую деятельность обучающихся. Навыки и умения появляются у обучающихся только тогда, когда они делают опыт, накопленный человечеством, своим в процессе собственной деятельности. Так как общетехнические предметы являются общими для целых групп профессий, основными видами знаний в учебной программе будут раскрытие принципов, лежащих в основе производственных процессов, теоретические основы устройства и работы оборудования, свойства основных материалов, знания о системе машин, механизмов, аппаратов, о технологии и организации производства.

Таким образом, обращение в учебном процессе к междисциплинарным связям, найденным преподавателем, позволит ему менять траекторию продвижения своего курса [3]. Опыт показывает, что большинство студентов с интересом относятся к сведениям из истории науки и техники, повышается их мотивация к изучению смежных дисциплин, появляется уверенность в своих силах, так как в новых для них учебных дисциплинах присутствуют формулы и законы, знакомые из других курсов [4].

Выявление междисциплинарных связей воспринимается студентами как небольшое открытие и формирует взгляд на науку и окружающий мир как единое целое. Это позволяет эмоционально окрасить чтение дисциплин из профессионального цикла ФГОС, что способствует созданию дружеской атмосферы в аудитории между преподавателем и студентами и служит их общей цели – хорошо учиться и добиваться высоких рейтинговых показателей.

Список используемых источников:

1. Лаптева Н.Е., Чернобородова С.В. Дистанционные технологии в преподавании гидравлики для студентов-заочников // *Строительство и образование. Вып. 15. Екатеринбург: УрФУ. 2012. С. 191-193.*
2. Ковалев О.С., Чернобородова С.В. Дисциплина «Сопротивление материалов» – традиции и инновации // *APRIORI. 2014. № 5.*

URL: <http://apriori-journal.ru/seria2/5-2014/Kovalev-Chernoborodova.pdf>

3. Поляков А.А., Ковалев О.С., Любимцев И.А. Организация обучения по курсу «Сопротивление материалов» на основе инновационных образовательных технологий // Известия Уральского Федерального Университета. 2012. №3 (104). С. 20-25.

4. Ковалев О.С., Чернобородова С.В. Работа преподавателя дисциплины «Сопротивление материалов» с удаленной аудиторией // APRIORI. 2015. № 1.

URL: <http://apriori-journal.ru/seria2/1-2015/Kovalev-Chernoborodova.doc>

© 2015, Ковалев О.С., Чернобородова С.В.
Исследование междисциплинарных связей в вузе

© 2015, Kovalev O.S., Chernoborodova S.V.
Study in high school interdisciplinary connections