

Т.С. Колечинцева

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ БУДУЩИХ СУДОВОДИТЕЛЕЙ

Аннотация. В статье раскрывается технология реализации межпредметных связей физики и дисциплин общетехнического и профессионального циклов во время проведения практических занятий по физике в вузе морского направления, как одного из условий реализации компетентностного подхода к подготовке будущих судоводителей.

Ключевые слова: *формирование компетентностей, обучение физике, будущих судоводителей, межпредметные связи.*

T.S. Kolechinceva

IMPLEMENTATION OF COMPETENCE APPROACH IN TEACHING PHYSICS OF THE FUTURE SKIPPERS

Abstract. The article explains the technology realization of intersubject communications disciplines of physics and general technical and vocational cycles during practical lessons in physics at the University of Marine Areas as a condition for implementation of the competency of a trek to the preparation of future navigators.

Key words: *formation of competencies, learning physics, future navigators, interdisciplinary communication.*

Требованием национального рынка труда и Европейского сообщества является формирование у выпускников высших учебных заведений социально и профессионально значимых знаний, умений и компетентностей.

Таким образом, задачей преподавателя физики вузов морского профиля является формирование у студентов знаний и умений по физике на уровне готовности к дальнейшему их использованию для усвоения профессиональных дисциплин и решения будущих профессиональных задач, регламентированных морским документом IMO MODEL COURSE 7.03.

Одним из путей решения этой проблемы является вовлечение курсантов в деятельность по решению задач профессионального содержания на практических занятиях по физике, который позволит реализовать компетентностный подход в обучении; осуществить межпредметные связи (МПЗ) физики со специальными дисциплинами, в том числе и дисциплиной «Управление судном»; повысить интерес к изучению предмета, активизировать познавательную деятельность студентов вуза морского профиля.

Достижение этой цели обуславливает необходимость решения следующих заданий:

- проанализировать понятия компетенции, компетентности, компетентностного подхода;
- определить необходимые компетенции, формируемые при изучении физики у ба-

калавров морского профиля, и проанализировать уже сформировавшиеся физические компетентности во время изучения дисциплины «Управление судном» у студентов судоводительского отделения;

- раскрыть возможности формирования компетентностей будущих судоводителей в процессе изучения физики.

Изучение литературы по проблеме реализации компетентностного подхода в подготовке курсантов высших учебных заведений позволило установить, что понятия «компетенция» и «компетентность» были предметом исследования российских и украинских ученых: Н.М.Бибик, Л. С. Ващенко, И.А. Зазюна, И.А.Зимней, А.И.Кузьминского, А.К.Марковой, А.И.Пометун, А.Я.Савченко, В.Д.Шадрикова и др.

Категориальная сущность компетентностного подхода была исследована А.М.Дахиным. Исследования В. Петрука посвящены профессиональным теоретико-методологическим основам формирования базовых профессиональных компетенций специалистов технических специальностей. А. Березюк и др. рассматривали развивающий аспект формирования профессиональных компетентностей будущих судоводителей [1, 5, 10].

В контексте темы нашего исследования особую значимость для выявления сути понятий «компетенция», «компетентность», «компетент-

ностный подход» имеют материалы проекта «Tuning» и методические рекомендации по разработке составляющих отраслевых стандартов высшего образования 2013 года. Поэтому проанализируем определения этих понятий, предложенные в указанных документах [2, 7].

«Компетентный подход в образовании» в них трактуется как переориентация образовательной парадигмы с передачи знаний и формирования умений, навыков на создание условий для освоения комплексом компетенций, которые определяют потенциал студента, его способности к адаптации и выживанию в условиях современного многофакторного социально-политического, рыночно-экономического и коммуникационного пространства.

«Компетенция» определяется как знание и понимание (теоретическое знание академической области, способность знать и понимать), знание «Как действовать?» (практическое и оперативное применение знаний к конкретной ситуации), знание «Как быть?» (ценности как неотъемлемая часть способа восприятия и жизни с другими в социальном контексте). «Предметная область» – сфера деятельности, в которой индивид хорошо осведомлен и в которой он проявляет готовность к осуществлению деятельности.

«Компетентность» рассматривается как интегрированная характеристика качества личности, результат подготовки выпускника вуза для выполнения деятельности в определенных профессиональных и социально-личностных предметных областях, который характеризуется необходимым объемом, а также уровнем знаний и опыта в определенном виде деятельности.

Выполняя второе задание, мы проанализировали различные компетентные модели специалистов, представленные в научных публикациях И.А.Зимней, В.Д. Шадрикова. Рассмотрели классификации компетентностей, описанные в проектах стандартов подготовки бакалавров и магистров по различным специальностям (В.А. Богословский., И.Г.Галямина, Е.В. Каравалева, С.В.Шулик, Н.Н.Кузьмин, Д.В.Пузанкив, И.В. Челпанов., В.Д.Шадриков и др.). Ознакомились с европейским проектом «Tuning», в котором компетенции разделяются на общие (инструментальные, межличностные, системные) и предметно-специализированные (профессиональные) [4, 8, 9].

На основе анализа литературы и с учетом требований к подготовке будущих судоводителей предлагаем следующие группы компетенций, формирование которых необходимо для специалистов морских профессий: общенаучные, социально-личностные, инструментальные, системные, профессиональные. В со-

став профессиональных компетенций включаем специализированно-профессиональные и общепрофессиональные. Перечень профессиональных компетенций, необходимых для подготовки специалиста морского флота, сформировали с учетом манильских поправок к кодексу по подготовке, дипломированию моряков и несения вахты (ПДНВ).

Общие компетенции являются профессионально значимыми, поскольку они составляют основу для формирования профессиональных компетенций и позволяют выпускникам наиболее полно реализоваться в профессии. Они были составлены с учетом IMO MODEL COURSE 7.03. Одной из входящих в этот перечень системных компетенций является способность применять знания на практике. Именно о ее формировании и пойдет речь в нашей статье.

Приступая к решению этой задачи, мы попытались изучить опыт преподавателей морских учебных заведений по формированию умений применять знания и умения в будущей профессиональной деятельности. В ходе поиска публикаций по выделенной проблеме оказалось, что особенности реализации компетентного подхода к обучению будущих судоводителей математике и ее взаимосвязи со специдисциплинами раскрыты в работах Т. Джежуль, Н. Журавлевой, Н. Шульги. Однако анализ статей указанных ученых дает основания для вывода, что в них недостаточно внимания уделяется физике как основе технической подготовки специалистов морского флота.

Чтобы определить сформированность физических компетентностей курсантов 2 курса судоводительского отделения по разделу «Динамика» при изучении дисциплины «Управление судном», нами было проведено их анкетирование. Результаты анкетирования показали наличие остаточных знаний из вышеупомянутого раздела физики у студентов второго курса и недостаточную сформированность практических умений решать задачи профессионального содержания с использованием законов Ньютона и знаний о простых механизмах.

Анкетирование преподавателей дисциплины «Управление судном» дали основания утверждать, что при решении задач из раздела «Тяжелые работы» преподаватели недостаточно внимания уделяют схематическим рисункам, на которых указываются действующие силы во время подъема (опускания) груза с помощью механизмов. Не опираются преподаватели специдисциплин и на правила решения задач по динамике, используют уже готовые формулы и таблицы из школьного и вузовского курсов физики.

**Межпредметные связи физики, прикладной механики и управления судном по теме
«Простые механизмы» раздела «Динамика»**

Межпредметные связи	Физика: Раздел «Динамика», тема «Простые механизмы»	Прикладная механика: Раздел «Теория механизмов и машин»	Управление судном Раздел «Такелажные работы» тема «Гордени и тали»
1. На уровне понятий.	1. Неподвижный блок. 2. Подвижный блок. 3. Рычаги 1-го и 2-го рода. 4. Простой полиспаст. 5. Степенной полиспаст. 6. Наклонная плоскость. 7. Винт. 8. Червячная передача. 9. Масса тела. 10. Сила тяги. 11. Коэффициент трения. 12. Сила трения. 13. Сила натяжения. 14. Вес тела. 15. Сила реакции опоры. 16. Момент силы. 17. Плечо силы. 18. Сложение сил. 19. Условия равновесия тел. 20. Центр тяжести тела.	1. Наклонная плоскость. 2. Полиспаст. 3. Домкрат. 4. Тали. 5. Сила тяги. 6. Виртуальная работа. 7. Виртуальное перемещение. 8. Силы инерции. 9. Сила натяжения. 10. Вес тела. 11. Сила реакции опоры. 12. Момент силы относительно оси. 13. Плечо силы. 14. Сложение сил, равнодействующая. 15. Условия равновесия тел. 16. Центр тяжести тела.	1. Гордень. 2. Шкив. 3. Тали (хват-тали, гини, гинцы). 4. Лопарь (ходовой, коренной). 5. Натяжение ходового конца талей. 6. Нагрузка на гак неподвижного троса. 7. Масса груза. 8. Количество шкивов в таях. 9. Коэффициент трения блока. 10. Коэффициент трения груза при движении по поверхности. 11. Сила трения. 12. КПД блока.
2. На уровне методов обучения.	Репродуктивный (усвоение понятий и способов действий). Продуктивный (решение задач, в том числе профессионального направления).	Репродуктивный (усвоение понятий и способов действий). Продуктивный (решение задач, в том числе профессионального направления).	Репродуктивный (усвоение понятий и способов действий). Продуктивный (решение задач профессионального содержания).
3. На уровне способов действий.	Способы решения задач: 1. Метод виртуальных перемещений. 2. С использованием законов динамики.	Способы решения задач: 1. Метод виртуальных перемещений (следствие закона сохранения энергии). 2. Использование уравнения равновесия твердого тела под действием произвольной плоской системы тел.	Способы решения задач: 1) с учетом КПД блока; 2) без учета КПД блока, рассматривая действующие силы на систему.
4. По хронологии.	1 курс, 2 семестр.	2 курс, 1 семестр.	2 курс, 1 семестр.

В ходе анкетирования преподавателей физики было выяснено, что не все из них уделяют внимание межпредметным связям, а е-

ли и применяют их, то это происходит стихийно без опоры на соответствующие методические рекомендации. Результаты анкетирова-

ния указали также на необходимость усиления межпредметных связей физики с такой дисциплиной как «Прикладная механика». Следовательно, для формирования физических компетентностей будущих судоводителей в процессе изучения раздела «Динамика» необходимо использовать МПЗ между дисциплинами «Физика», «Прикладная механика» и «Управление судном», причем их реализация должна происходить в соответствии с технологией, которая включает три этапа: этап адаптации, когнитивно-деятельностный этап, профессиональный этап.

Реализация межпредметных связей предполагала проведение анализа их содержания на

уровне понятий разделов «Динамика», «Такелажные работы» и «Теория механизмов и машин», которые изучаются в курсах «Физики», «Управление судном» и «Прикладной механики». Результаты анализа представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы, материал по динамике в курсе физики изучается раньше, нежели такелажные работы в курсах «Управление судном» и «Теория механизмов и машин». Следовательно, преподаватель физики должен дать необходимые пояснения относительно дальнейшего использования приобретаемых знаний и умений во время изучения вышеупомянутых понятий в курсе физики.

Таблица 2

Использование простых механизмов

Дисциплина	Физика: Раздел «Динамика», тема «Простые механизмы»	Прикладная механика: Раздел «Теория механизмов и машин»	Управление судном. Раздел «Такелажные работы». Тема «Гордени и тали»
Механизмы и сфера их использования.	Блок: во время спасательных работ, в полиспадах (талях, гинях) при грузоподъемных работах... Рычаг: катапульта, плоскогубцы, карандаш, весло, ножницы, подъемный кран, части тела человека, животных, птиц. Червячная передача: часы, велосипед... Наклонная плоскость: 1) клин (лопата, струг, мотыга, тесла, скобели...), 2) винт (штопор, болт...). Полиспаст: для натягивания кабеля связи.	Полиспады используют в строительных механизмах, механизмах управления рабочим оборудованием, альпинизме (полиспаст Мунтера), на грузоподъемных работах.	Шкивы и тали используют во время загрузочных (разгрузочных) работ на судне как составную часть грузовых кранов, стрел, лебедок.

На лекционном занятии по физике он может ознакомить студентов с материалом курсов «Управление судном» и «Прикладная механика», которые будут использоваться при решении физических задач по теме «Динамика»:

Неподвижный блок входит в состав простой морской снасти – *горденя*, который используется для подъема грузов и управления парусами. Он состоит из троса перекинутого через блок, подвешивается к неподвижной точке (рис.1). Выигрыш в силе гордень не дает, но облегчает подъем груза тем, что изменяет направление силы тя-

ги. Конец троса горденя, к которому крепится груз, называют коренным концом, а к которому мы прикладываем силу для подъема (опускания) груза – *ходовым* или лопарем. Сила, приложенная к лопарю, будет больше веса груза, при учете силы трения шкива в блоке и сопротивления на изгиб лопаря при прохождении его через шкив. Шкив неподвижного блока – колесо с ободом и прорезью, закрепленное на крюке или специальной основе для придания ему большего равновесия, является рычагом 2-го рода с одинаковыми плечами (радиусами шкива).



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Различают простой гордень, содержащий неподвижный блок и двойной гордень, который содержит еще и подвижный блок (рис. 2). Гордень является видом талей (полиспаст).

Тали (полиспаст) – устройство, которое представляют собой сочетание двух блоков, через шкивы которых пропущен трос, изготовленный из стали или материала растительного происхождения, – лопарь (рис. 3). Конец лопаря, к которому приложена сила тяги – ходовой, закрепленный конец – коренной. Один блок, за-

крепленный на месте, является неподвижным, а другой, который движется вместе с грузом – подвижный. Тали используют для выигрыша в силе при подъеме грузов и тяги снастей, в отдельных случаях для изменения направления силы.

Вес груза P распределяется одинаково на все ветки лопаря и сила F , приложенная к ходовой лопаря, равна весу деленному на количество веток n : $F = \frac{P}{n}$, если ходовой конец лопаря выходит из неподвижного блока (рис. 4 а).

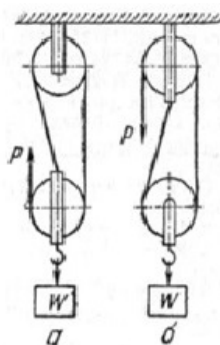


Рис. 4



Рис. 5

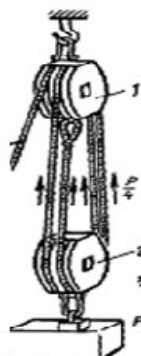


Рис. 6



Рис. 7

В морской практике, особенно при натяжении снастей, используют оснастку, при которой ходовой конец лопаря сходит с подвижного блока. В этом случае его необходимо учитывать вместе с другими ветками лопаря и выигрыш будет определяться по формуле $F = \frac{P}{n+1}$, где n – количество шкивов (рис. 4 б).

Хват-тали (вид талей) – основываются между двух и одношкивными блоками, причем коренной конец блока закреплен на одношкивном блоке (трехшкивные тали) (рис. 5). Такие тали используются для подъема не тяжелых грузов, подъема трапа и других судовых работ. Сила, прикладываемая к ходовому лопарю талей, который выходит из подвижного блока, при учете сил трения каната: $F = \frac{P}{n+1} + \frac{nP}{(n+1)k}$, где P – вес

груза, n – суммарное количество шкивов в обоих блоках, k – коэффициент трения, значение которого для стального троса примерно равна 10, а для растительного – 6.

Расчетная формула силы, прикладываемой к ходовой лопаря талей, который выходит из неподвижного блока, при учете силы трения каната: $F = \frac{P}{n} + \frac{P}{k}$.

Гинцы (вид талей) – тали, основанные между блоками с одинаковым количеством шкивов, заведенные за некоторую снасть для ее обтяжки (рис. 6).

Гини (вид талей) – тали, в которых количество шкивов в каждом блоке больше трех. Гини используют при подъеме тяжелых грузов (рис. 7).

Принцип виртуальных перемещений – для равновесия любой механической системы с идеальными связями: необходимо и достаточно, чтобы сумма элементарных работ, действующих на систему при любом виртуальном перемещении, была равна нулю.

Формула Эйлера: $F = Pe^{-f\alpha}$, где $e \approx 2,718$ – основание натурального логарифма, P – вес груза, f – коэффициент трения нити о поверхность, α – угол охвата блока нитью (рад).

Этот этап ознакомления с материалом дисциплин, согласно технологии реализации межпредметных связей, является адаптационным. Следующим этапом реализации данной технологии является когнитивно-деятельностный. На нем рассматриваются физические задачи из раздела «Динамика», подобные тем, которые предлагаются для решения по теме «Гордени и тали» из раздела «Такелажные работы». В число физических задач, рассматриваемых на занятиях по физике, могут быть включены:

Задача 1. Найти силу тяги P , которую нужно приложить к полиспасту, состоящему из 4-х подвижных и 4-х неподвижных блоков, если масса поднимаемого груза Q . Учитывать силу трения канатов и силу трения в оси блока.

Задача 2. Через закрепленный блок перекинута невесомая нить, к концам которой прикреплены грузы массами m_1 и m_2 , между нитью и блоком имеется трение. Оно таково, что нить начинает скользить по блоку, когда будет выполняться отношение $\frac{m_2}{m_1} = \eta_0$. Определить: 1) коэффициент трения; 2) ускорение грузов, если $\frac{m_2}{m_1} = \eta > \eta_0$.

Задача 3. Трос AB охватывает барабан, вращающийся вокруг центра O . Коэффициент трения троса о барабан равен f . Концы троса A и B прикреплены к рычагу BAD , который может поворачиваться вокруг точки D . Расстояние $AD = a$, $BD = b$. Определить натяжение троса в точках A и B . Пренебрегая весом рычага BAD , найти расстояние $CD = c$, на котором надо подвесить к рычагу груз P , чтобы давление в точке D равнялось нулю (рис. 8).

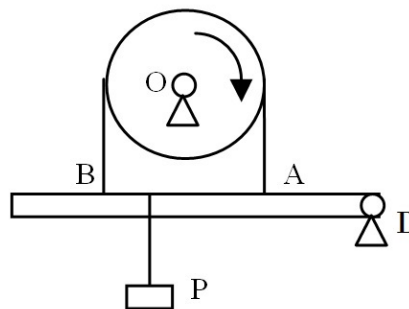


Рис. 8

Рассмотрев физические задачи, нужно перейти к задачам профессионального содержания. В технологии реализации межпредметных связи этот этап называют профессиональным.

Задача 4. На столбы матрос накладывает канат восьмеркой при швартовке лодки. Угол охвата каждого столба равен 220° . Какую силу нужно приложить матросу для удержания каната, если сила, приложенная ко второму концу каната, равна 1500 Н, коэффициент трения каната о столб равен 0,14, и на столбы накладывается четыре восьмерки.

Задача 5. Определите силу, которую нужно приложить к лопарю двухшкивных талей для перемещения по горизонтальной деревянной палубе деревянного ящика массой 1 т, если коэффициент трения груза о поверхность 0,35, а коэффициент трения блока 0,1. Лопарь выходит из подвижного блока. Движение груза считать равномерным.

Задача 6. Подъем шлюпки производится четырехшкивными таями, заводимыми через два направляющих блока. Масса шлюпки 1,5 т. Определить усилие от двух талей, а также мощность лебедки, которая обеспечивает подъем шлюпки со скоростью 0,1 м/с.

Такая технология реализации межпредметных связей позволяет раскрыть прикладное значение физики, убедить в необходимости изучения предмета для дальнейшего изучения специальных дисциплин будущих судоводителей, повысить интерес и внутреннюю мотивацию к изучению физики.

Библиографический список

1. Березюк, О. Розвивальний аспект формування професійної компетентності майбутніх судоводів / О. Березюк, В. Кара, В. Савченко // Вища школа. – 2010. – № 1. – С. 53–59.
2. Болонский процесс: поиск общности европейских систем высшего образования (проект TUNING) / под науч. ред. д-ра пед. наук, проф. В.И. Байденко. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 211 с.
3. Замоткин, А.П. Морская практика для матроса : учеб. пособие для ПУЗ. – 2-е изд. перераб. и доп. М. : Транспорт, 1993. – С. 1318.
4. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / Труды методологического семинара «Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы». – Москва : Исследовательский центр про-

