

совместной работы в группах, дается качественная оценка проделанной работе. При этом отрабатывается шкала индивидуальных ценностей, что способствует повышению личной уверенности у каждого участника проекта, развивается умение правильно оценивать себя и других участников проекта. На основе параметров внешней оценки проектов может быть дан анализ групповой работе, творчеству, эстетике оформления, самостоятельности, работе с информацией, умению отвечать на вопросы. Параметры внешней оценки позволяют объективно оценить проектную деятельность каждого участника и всей группы в целом.

**РАЗРАБОТКА КОДИФИКАТОРА ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ
И ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ
ПО ОСНОВНЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ («ФИЗИКА»)**

Лидер А.М., Склярова Е.А., Семкина Л.И.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: skea@tpu.ru

DEVELOPING THE LIST OF CONTENTS AND OBJECTIVES FOR THE CURRICULA (PHYSICS)

A.M. Lider, E.A. Sklyarova, L.I. Semkina

National Research Tomsk Polytechnic University,

Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: skea@tpu.ru

***Annotation.** The paper presents results of developing a system of graded performance objectives for the level of student training in the course of physics for degrees and majors in the engineering and technology fields employing the competence-based approach, which complements the traditional learning process and facilitates students' use of the acquired systemic knowledge and skills in practical engineering. The objectives matrix for the level of training in physics is complimented with completion criteria corresponding to a certain level of mastery for each content unit. The developed criteria take into account requirements from major disciplines. The adopted structure of objectives for the level of training in physics takes into account the graded hierarchy of modules according to their contents, and includes the decomposition of course outcomes into knowledge, skills and experience of applying them in the modules of the physics course within the term as well as throughout the term-to-term progress. The integrated competences (knowledge, skills, and experiences) from this list have been formulated for each of the specified curriculum groups (clusters).*

Деятельность специалистов любого уровня во всем многообразии опирается на базовые достижения фундаментальных наук, и в особенности физики. Группы образовательных программ для профессиональной подготовки бакалавров, магистров и специалистов различных профилей интегрируются в определённое направление основной образовательной программы (ООП) на основе общей фундаментальной подготовки.

Задачей кафедр физики, при целевом участии в проектировании ООП, является представление такой программы изучения дисциплины “Физика”, которая формирует фундаментальные знания, получаемые при глубоком детальном анализе физических явлений и процессов, а предлагаемые педагогические условия её реализации направлены на развитие ряда профессиональных умений, что стимулирует мотивацию к самому процессу обучения.

Согласно ФГОС, выпускник технического вуза должен быть подготовлен к самостоятельному решению научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственно-технологических, организационно-управленческих задач и к эксплуатационной деятельности. В связи с резким довлеющим ростом объёма информации, наряду с потребностью в многостороннем образовании выпускников, давно возникла необходимость узкой специализации знаний; разумное обоснованное выполнение всех требований к образовательным программам поможет поддержать высокий статус качественного инженерного образования. Опираясь на классиков, которые заявляли, что отличная инженерная мысль всегда физична, можно выделить роль и значение курса общей физики в решении задачи инженерного образования [1].

Организация образовательного процесса по дисциплине “Физика” на кафедре общей физики Физико-технического института ТПУ подчинена достижению общей цели обучения: подготовки конкурентно способных, профессионально компетентных специалистов любого уровня в техническом университете исследовательского типа, обладающих универсальными и профессиональными компетенциями по видам деятельности.

Под готовностью студентов технического вуза к профессиональной деятельности мы понимаем наличие фундаментальных знаний по физике, способность использовать эти знания в проектной деятельности для решения задач прикладного характера, учитывающих специфику специальностей, наличие мотивации к решению профессиональных задач [2].

Курс физики должен гармонично сочетать принципы развивающего обучения с тенденцией некоторого профилирования содержания курса физики или накопления фактических знаний. Специалисту нужна физика сама по себе, как цельная дисциплина, а не только в зависимости от текущих применений со специфической методикой. Инженер очень узкого профиля не может быть успешным автором новых технологий или творческих проектов, связанных с перестройкой производства, что требует привлечения знаний из смежных, а порой и из очень далёких областей современной физики, отражающей диалектическую взаимосвязь явлений природы.

При правильной постановке образования обе функции (развивающего обучения и узкого профилирования) должны сочетаться, что требует вдумчивого построения курса физики, установления межпредметных связей курса с общетехническими и инженерными специальностями.

Для обеспечения возможности решения задачи целенаправленного развивающего обучения с учётом межпредметных связей был составлен перечень элементов содержания, определяющих обязательные результаты обучения фундаментальной естественнонаучной подготовки в рамках предметной области «Физика». В соответствии с ФГОС в рабочей программе дисциплины “Физика” были четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной связи с приобретаемыми знаниями, умениями и опытом (компетенциями) в целом по ООП.

Компетентностный подход, дополняющий традиционный образовательный процесс в техническом вузе, должен способствовать формированию у будущего специалиста готовности (способности) применять решения и действовать в реальных нестандартных условиях.

В значительной мере компетентностный подход при разработке рабочей программы дисциплины физика, согласованный с целями ООП, позволяет дать выпускнику такую систему знаний, которая, являясь отражением картины объективного мира, могла бы непрерывно дополняться практикой инженерной деятельности.

В работе представлены предварительные результаты работы по разработке иерархичной (семестровой) системы требований к уровню подготовки студентов по курсу «Физика» для направлений и специальностей в сфере техники и технологий.

Требования ФГОС к подготовке бакалавров, магистров и специалистов по конкретным инженерным направлениям и специальностям (при проектировании соответствующих ООП) в области техники и технологий дополнялись перечнем результатов обучения, которые являются составляющими требуемых профессиональных и универсальных компетенций выпускников ООП, согласно критерию АИОР (ассоциация инженерного образования России), а также требованиями к ПК выпускников двух уровневых ООП в области техники и технологий, соответствующими международным стандартам.

На предварительном этапе работы были проанализированы результаты обучения, достижение которых связано с результатами обучения по физике, для различных направлений и специальностей в области техники и технологий (использовались ФГОСы и проекты ФГОСов и примерных образовательных программ). Была проведена декомпозиция РО, представленных в виде профессиональных и универсальных компетенций выпускников, на составляющие, что позволило затем сгруппировать ООП с совпадающими (в основном) по содержанию компетенциями для дисциплины «Физика». Был составлен перечень составляющих профессиональных компетенций (ПК), которые для дисциплины «Физика» обязательно присутствуют как результат обучения в большинстве ООП. А затем были выделены группы ООП (кластеры), для каждой из которых сформулированы общие интегрированные компетенции (ЗУВ) из указанного перечня.

Таблица 1

Направления	Компетенция	Знать	Уметь	Владеть
210100 «Электроника и наноэлектроника» 200100 «Приборостроение»	ПК-1 Выпускник должен обладать способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений,	Знать основные фундаментальные законы физики, иметь представление о физических явлениях	Уметь применять законы физики к решению задач	Владеть методами проведения физических измерений и методами расчета физических величин

	законов и методов естественных наук и математики;			
	ПК – 19 способностью строить простейшие физические и математические модели явлений, процессов, схем, устройств различного функционального назначения;	Знать физические модели, используемые для описания реальных процессов	Применять соответствующий физико-математический аппарат	Владеть опытом решения уравнений физики для реальных процессов (реальные газы и т.п.) с учетом начальных условий и некоторых допущений
	ПК-2 способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать связь изучаемых явлений со свойствами пространства и времени, пределы применимости используемых теоретических выводов	Использовать координатный и векторный способы описания движения, анализировать графическую информацию	Владеть опытом определения характеристик процессов в нестандартных условиях с помощью привлечения соответствующего математического аппарата

В таблице 1 приведены элементы проделанной работы. Представлены компетенции (результаты обучения) выпускников ООП бакалавров (и специалистов) ТПУ в области технических наук (и их декомпозиция), достижение которых связано с результатами обучения по физике. Данная работа,

является продолжением работы по унификации (стандартизации) содержания и размера дисциплин учебного цикла Б2 (математический и естественно научный цикл) по предметной области «Физика» [3].

Целью работы является разработка иерархичной (семестровой) системы требований к уровню подготовки студентов по курсу «Физика» для направлений и специальностей в сфере техники и технологий, помогающей формированию способности использовать фундаментальные знания по физике для решения задач прикладного характера, учитывающих специфику специальностей.

В таблице 2 представлен перечень основных интегрированных профессиональных компетенций; предметная область «Физика».

Таблица 2.

№ п/п	КОМПЕТЕНЦИИ
1.	Системное знание естественных наук и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности.
2.	Способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
3.	Готовность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и способность привлечь для их решения физико-математический аппарат.
4.	Способность и готовность к проведению экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

Далее проводилась декомпозиция результатов обучения по физике на составляющие: знания (З), умения (У) и владение (В) опытом их практического применения по модулям дисциплины «Физика» в пределах одного семестра и последовательно от семестра к семестру. Подобные представления были сформулированы для всех направлений подготовки выпускников ТПУ в области техники и технологий.

Кодификатор элементов содержания и требований к результатам обучения по ООП бакалавриата и специалитета в рамках предметной области «Физика» по реализуемым кластерам входит как компонент в фонд оценочных средств (ФОС) унифицированного модуля в рамках предметной области «Физика». В кодификатор включены элементы содержания и требования базового уровня фундаментальной естественнонаучной подготовки выпускников ТПУ, которые являются объектами контроля в процессе обучения в рамках предметной области «Физика».

Кодификатор составлен на основе Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) профессиональной подготовки бакалавров, магистров и специалистов различных направлений и специальностей, реализуемых в ТПУ с учетом ведущих международных стандартов технического образования и инженерной профессии (ABET, CDIO).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фабрикант В.А. Новое в инженерном образовании: физика и её роль. Современная высшая школа. – Варшава, 1974. – №1. – С.109.

2. Фундаментальная подготовка - основа формирования профессиональных компетенций в инженерном образовании [Электронный ресурс] /Т. С. Петровская [и др.] // Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. –С. 10-14.
3. Лидер А.М. Согласование интегрированных компетенций по ООП бакалавриата и специалитета в рамках предметной области "Физика" [Электронный ресурс] /А.М. Лидер, Л.И. Семкина, Е.А. Складорова //Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – С. 60-63.

**УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ»**

Янушевская М.Н., Сивицкая Л.А., Редько Л.А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: vela2007@bk.ru, sivitskaya@list.ru

**CONDITIONS OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF THE BACHELORS
COURSE OF «MANAGEMENT OF QUALITY»**

Yanushevskaya M.N., Sivitskaya L.A., Redko L.A.

National Research Tomsk Polytechnic University,

Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: vela2007@bk.ru, sivitskaya@list.ru

***Annotation.** The relevance of this work is not in doubt, since the university implemented competence and contextual approaches, is the process of finding the pedagogical conditions for the formation of professional competence. Authors describes a number of contradictions in the way of formation of professional competencies of students, made a set of analysis of professional competencies, which are registered in the basic educational program in the direction of course "Management of Quality". In this paper, considerable attention is paid to the description of types of pedagogical conditions of formation of professional competence bachelors.*

Согласно А.А. Вербицкому выделим ряд актуальных противоречий на пути формирования профессиональных компетенций бакалавров [1]:

- это противоречие между целями, содержанием, условиями учебной деятельности студента и профессиональной деятельности специалиста;

- противоречие между преобладанием теоретической подготовки студентов, традиционным характером обучения в виде статических схем, готовых знаний и алгоритмов действий, подлежащих запоминанию и необходимостью практического использования знаний в профессиональной деятельности, формирования проектного динамического мышления;