УДК 378.145

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ КУРСА ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Рыжкова М.Н.[1], Павлова С.М.[1]

[1]*Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», Муром, Россия (602254, г. Муром, Орловская, 23), e-mail: masmash@mail.ru*

Проведен анализ структуры учебных планов технических направлений подготовки с целью выявления дисциплин, базирующихся на курсе физики. Проведен анализ программ курса «Общая физика» технических специальностей Муромского института Владимирского государственного университета. Это позволило говорить о необходимости разбиения курса физики на 2 части: базовую и специализированную. Базовая часть курса содержит общеобразовательную информацию, направленную на изучение общей естественно-научной картины мира и общих физических закономерностей. Специализированная часть курса предназначена для изучения понятий, необходимых для дальнейшей подготовки по направлению. Анализ учебных планов позволил определить разделы курса физики, которые должны быть доминирующими для каждого направления подготовки. С учетом выделенных направлений была составлена примерная программа лекционного и практического курса физики для каждого направления подготовки. Разработана модель курса физики для различных направлений подготовки с целью дальнейшего процесса автоматизации составления программ курса.

Ключевые слова: курс физики, направление подготовки, технический вуз, модель курса физики.

THE TECHNICAL UNIVERSITY PHYSICS COURSE MODEL

Ryzhkova M.N.[1], Pavlova S.M.[1]

[1]*Murom Institute of Vladimir State University n.a. A.G. and N.G. Stoletov, Murom, Russia (602254, Murom, street Orlovskaya, 23), e-mail: masmash@mail.ru*

The analysis of the structure of the curriculum of technical training areas in order to identify subjects that are based on a physics course was made. The analysis of the course "General Physics" technical specialties Murom Institute of Vladimir State University. It is possible to speak about the need to partition the physics course in 2 parts: basic and specialized. The base portion includes a general education course information aimed at the general study of natural-scientific picture of the world and the general physical laws. Specialized part of the course is designed to explore the concepts necessary for further training in direction. The analysis allowed us to determine the curriculum sections of the physics course to be dominant for each field of study. In view of the preferred directions was made a model program of lectures and practical course in physics for each field of study.

Keywords: physics course, field of study, technical university, physics course model.

Введение

Для технических специальностей вузов курс физики является базовым для освоения профессиональных дисциплин. Так, для радиотехнического направления подготовки курс физики лежит в основе таких курсов, как «Электромагнитные поля и волны», «Электроника», «Основы теории цепей», «Электродинамика и распространение радиоволн» и т.д. Для машиностроительного направления на курсе физики базируются такие дисциплины, как «Теоретическая механика», «Термодинамика», «Механика жидкости и газов», «Электротехника и электроника», «Теория упругости и пластичности» и т.д.

На сегодняшний день курс физики практически не дифференцируется с учетом направления подготовки студентов в технических вузах. Одинаковое внимание преподавателями уделяется всем разделам курса. Однако, как показывает практика, студентам различных направлений необходима различная база для освоения

профессиональных дисциплин, поэтому и курс физики должен различаться качественным и количественным составом.

Целью данного исследования стала попытка создать универсальный способ формирования курса физики с учетом направления подготовки студентов в техническом вузе.

1. Структура курса физики

В Муромском институте Владимирского государственного университета им. Столетовых ведется подготовка студентов по различным направлениям. Из технических направлений подготовки студентов можно выделить:

- 010400.62 Прикладная математика и информатика,
- 151000.62 Технологические машины и оборудование,
- 151900.62 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств,
- 200100.62 Приборостроение,
- 210400.62 Радиотехника,
- 210700.62 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
- 220400.62 Управление в технических системах,
- 230100.62 Информатика и вычислительная техника,
- 230400.62 Информационные системы и технологии,
- 230700.62 Прикладная информатика,
- 231000.62 Программная инженерия,
- 270800.62 Строительство,
- 280700.62 Техносферная безопасность.

Количество часов на изучение курса физики в каждом направлении различно. В таблице 1 приведено количество часов и форма учебной работы в соответствии с учебными планами направлений.

Структура общего курса физики для технического вуза состоит из разделов: механика, электричество и магнетизм, физика колебаний и волн, квантовая физика, молекулярная физика и термодинамика, теория относительности, физика твердого тела, ядерная физика.

Таблица 1 - Количество учебных часов, отведенных на различные виды занятий

Направление подготовки	Количество учебных часов, отведенных на:			
	лекции	практики	лабораторные работы	самостоятельное обучение
010400.62	48	16	48	122

151000.62	48	80	64	159
151900.62	64	40	64	174
200100.62	48	48	48	198
210400.62	48	48	64	191
210700.62	64	48	48	164
220400.62	54	54	36	171
230100.62	48	48	48	144
230400.62	64	0	32	93
230700.62	72	0	36	63
231000.62	16	16	16	60
270800.62	32	32	32	88
280700.62	80	48	48	184

С введением ГОСов третьего поколения из государственных стандартов исчезли требования к содержанию курса физики, а, следовательно, каждый преподаватель сам решает вопрос о содержании учебных материалов. Это дает возможность сделать дифференциацию содержания курса в соответствии с особенностями направления подготовки.

2. Особенности построения курса физики с учетом направления подготовки

В основе курса физики для любой технической специальности должна лежать базовая часть учебного материала. Поскольку минимальное количество часов, отведенное на изучение курса физики – 16 (табл. 1), то это количество часов можно использовать для изучения базовой части курса, по 2 часа на каждый раздел. Базовая часть курса должна содержать основные понятия, на которых базируется данный раздел физики, понятие об основных физических законах и явлениях, а также области применения этих понятий в природе и современной технике. Примерное содержание базовой части приведено в [1].

Остальные часы, отведенные на изучение курса, необходимо использовать для рассмотрения преимущественно разделов, базовых для конкретного направления подготовки. Дисциплины учебного плана, в основе которых в явном виде лежит курс физики, для всех направлений подготовки сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Перечень дисциплин, основанных на курсе физики

Специальность	Дисциплины
010400.62	Уравнения математической физики Физические основы построения ЭВМ
151000.62	Теоретическая механика Термодинамика Техническая механика

	Механика жидкости и газов Материаловедение Электротехника и электроника Теория упругости и пластичности
151900.62	Теоретическая механика Термодинамика и тепловые процессы Механика жидкости и газов Механика трения и изнашивания твердых тел Сопротивление материалов Материаловедение Электротехника Электроника
200100.62	Прикладная механика Физические основы получения информации Материаловедение и технология конструкционных материалов Электротехника Электроника и микропроцессорная техника
210400.62	Электромагнитные поля и волны Физические основы электроники Радиоматериалы и радиокомпоненты Электроника Основы теории цепей Электродинамика и распространение радиоволн
210700.62	Физические основы электроники Электромагнитные поля и волны Электроника Теория электрических цепей
220400.62	Теоретическая механика Электротехника и электроника
230100.62	Электротехника, электроника и схемотехника
230400.62	Теория информационных процессов и систем Теория информации
230700.62	Теория информации
231000.62	Основы электроники Теория информации
270800.62	Механика грунтов Теоретическая механика Техническая механика Механика жидкости и газа Теоретические основы теплотехники Общая электротехника и электроснабжение Гидравлика систем теплогазоснабжения и вентиляции
280700.62	Механика Гидрогазодинамика Теплофизика Электроника и электротехника Материаловедение Физико-химические процессы в техносфере

Анализ перечня дисциплин позволяет сделать вывод о том, что наибольшее внимание для подготовки студентов технических специальностей радиотехнического и

машиностроительного профиля необходимо уделить таким разделам физики, как механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, молекулярная физика и термодинамика.

Примерное распределение лекционных часов на каждый из разделов для различных направлений подготовки приведено в таблице 3. Разбиение проводилось с учетом выделенных выше разделов, необходимых для подготовки студентов. Количество часов указано в виде суммы, где первое слагаемое – количество часов базовой части, а второе – специализированный курс.

Таблица 3 – Примерная программа курса физики с учетом направления подготовки

Разделы курса физики	010400.62	151000.62	151900.62	200100.62	210400.62	210700.62	220400.62	230100.62	230400.62	230700.62	231000.62	270800.62	280700.62
Механика	2+4	2+12	2+20	2+10	2+4	2+6	2+10	2+4	2+8	2+12	2	2+8	2+20
Электричество и магнетизм	2+8	2+8	2+12	2+10	2+10	2+16	2+10	2+10	2+10	2+12	2	2+4	2+12
Физика колебаний и волн	2+4	2	2+2	2+2	2+8	2+10	2+4	2+4	2+6	2+10	2	2	2+8
Квантовая физика	2+4	2	2+2	2	2	2+4	2+2	2+2	2+4	2+4	2	2	2+4
Молекулярная физика и термодинамика	2+4	2+8	2+8	2+4	2+2	2+4	2+4	2+4	2+8	2+8	2	2+4	2+10
Теория относительности	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Физика твердого тела	2+6	2+4	2+4	2+6	2+8	2+8	2+8	2+8	2+10	2+10	2	2	2+10
Ядерная физика	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Итого часов:	48	48	64	48	48	64	54	48	64	72	16	32	80

Каждый раздел для разных специальностей содержит различное количество часов, а значит разный объем лекционного материала.

Практические занятия тоже необходимо дифференцировать для различных специальностей, это позволит уделять больше времени на особо важные разделы и закреплять необходимые в будущем знания. Материал практических занятий тоже следует разбить на 2 части: базовую, которая будет содержать стандартные задачи по курсу физики каждого раздела и демонстрировать основные подходы к их решению, а также специализированную часть, которая будет содержать задачи прикладного характера, по тематике близкие к профессиональной направленности. Это позволит ознакомить студентов на начальном этапе с задачами их будущей профессиональной деятельности.

Таблица 4 – Примерное разбиение практического курса

Разделы курса физики	010400.62	151000.62	151900.62	200100.62	210400.62	210700.62	220400.62	230100.62	230400.62	230700.62	231000.62	270800.62	280700.62
Механика	2	2+16	2+8	2+8	2+4	2+4	2+10	2+4	0	0	2	2+8	2+10
Электричество и магнетизм	2	2+16	2+8	2+8	2+10	2+10	2+10	2+10	0	0	2	2+4	2+8
Физика колебаний и волн	2	2+6	2+2	2+2	2+8	2+8	2+4	2+4	0	0	2	2	2+2
Квантовая физика	2	2	2	2	2	2	2+2	2+2	0	0	2	2	2
Молекулярная физика и термодинамика	2	2+16	2+4	2+8	2+2	2+2	2+4	2+4	0	0	2	2+4	2+6
Теория относительности	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2
Физика твердого тела	2	2+10	2+2	2+6	2+8	2+8	2+8	2+8	0	0	2	2	2+6
Ядерная физика	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2
Итого часов:	16	80	40	48	48	48	54	48	0	0	16	32	48

3. Моделирование курса физики

Формирование рабочих программ учебного курса для большого количества специальностей требует больших временных затрат. Поэтому такая работа требует автоматизации и компьютерной поддержки. Однако для осуществления автоматизации необходимо структурировать предметную область и создать ряд моделей, в соответствии с которыми и будет работать информационная система. Условимся, что базовая часть курса одинакова для всех специальностей и не участвует в формировании основной части курса. На рисунке 1 приведена структурная модель курса физики с учетом направления подготовки студентов в техническом вузе.

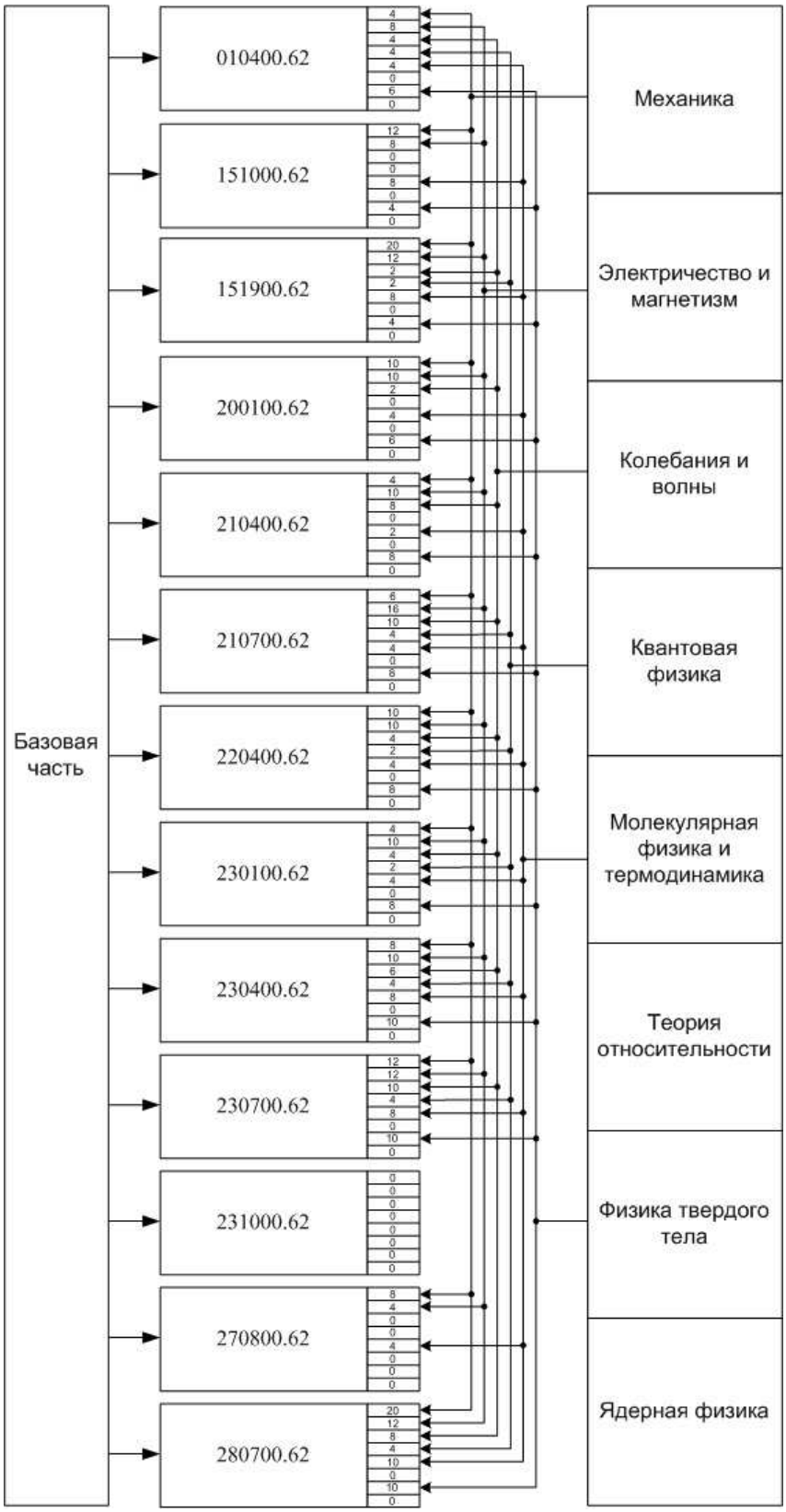

Рис. 1

В соответствии со схемой для каждой специальности из определенной темы будет выбираться необходимое количество учебного материала, разбитого по темам.

Выводы

Практика работы в техническом вузе показывает, что курс физики для различных направлений подготовки не является дифференцированным. Разным направлениям преподают одни и те же разделы физики примерно в схожих объемах, без учета специфики направления. Однако требования к изучению курса физики должны основываться на нуждах специальных дисциплин, изучаемых на старших курсах. В процессе работы были проанализированы направления подготовки в Муромском институте Владимирского государственного университета и определено число часов, выделяемое на изучение лекционного курса физики для каждого направления. Исходя из этого было предложено разбить курс физики на 2 части: базовую, которая включает в себя общеобразовательные сведения о каждом из разделов физики, и специальную, учитывающую требования направления подготовки.

Разбиение каждого из разделов курса физики на группы позволяет подбирать материал с учетом часов, отведенных на изучение курса, при этом исключает дублирование информации в базе данных и значительно облегчает операции подбора курса.

Список литературы

1. Ан А.Ф. О проектировании содержания курса физики в техническом вузе: компетентностный подход // Наука и образование. – 2013. - № 2.
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики (в 3-х т.) : учебное пособие для втузов. - М. : Высшая школа, 1977.
3. Курников А.В., Ан А.Ф., Самохин А.В., Павлова С.М., Рыжкова М.Н., Штыков Р.А. Сетевой учебно-методический комплекс «Основы общей физики». Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18532.
4. Курников А.В., Самохин А.В. Формирование информационно-образовательного ресурса по физике для студентов технических направлений подготовки // Информационные системы и технологии. – 2011. - № 6 (68), ноябрь-декабрь. – С. 74-81.
5. Рыжкова М.Н., Макаров К.В. Структура курса «Общей физики» для машиностроительных направлений подготовки в техническом вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4. - URL: http://www.science-education.ru/110-9846 (дата обращения: 12.08.2013).
6. Рыжкова М.Н. Основные принципы построения системы автоматизированного формирования учебного курса // Наука и образование в XXI веке : сб. науч. тр. по мат-лам Междунар. науч.-практ. конф. 30 сентября 2013, г. Тамбов. - Режим доступа: http://www.ucom.ru/doc/conf/2013_09_30_28.pdf

7. Рыжкова М.Н., Павлова С.М. Разработка программы курса физики с учетом направления подготовки студентов в техническом вузе // Международный журнал экспериментального образования. - № 10, часть 2. - С. 215-221.
8. Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие для втузов. - М. : Наука, 1982. - Т. 3. - 304 с.

Рецензенты:

Самохин А.В., д.т.н., профессор кафедры ФПМ ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», г. Муром.

Орлов А.А., д.т.н., доцент кафедры ФПМ ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», г. Муром.