

УДК 53:372.8

А. Х. Абдрахманова, Р. Н. Гайнуллин

О ФОРМИРОВАНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ СТАНДАРТАМ ФГОС ВПО 3-ГО ПОКОЛЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ РФ

Ключевые слова: Стандарты ФГОС ВПО, программа по физике 3-го поколения для бакалавров, уровни трудоемкости программы.

Рассмотрены возможные варианты формирования рабочей программы по физике в техническом ВУЗе по стандартам ФГОС ВПО 3-го поколения для бакалавров. Проведен сравнительный анализ программ по физике в КНИТУ и других технических ВУЗах Российской Федерации. Показано преимущество программы, сформированной на базовом уровне трудоемкости.

Keywords: Standards FSES HPE, the physics program of the third generation for bachelors, the levels of complexity of the program.

The possible options of the formation of a working program of the physics for the technical university by the standards of the FSES VPO third generation for bachelors has been reviewed. The comparative analysis of the program in physics at KNRTU and other technical universities of Russia were carried out. It has been shown the advantage of the program formed at the base level of difficulty.

Введение

В 2011 году перед ВУЗаами РФ была поставлена задача о переходе на 2-х уровневое образование. Подготовка бакалавров/магистров, введение 4-х летнего обучения для бакалавров потребовали пересмотра рабочих программ по всем дисциплинам, включая физику. Регламентирующим документом при разработке новых программ стал Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), утвержденный приказом № 537 Министерства образования и науки РФ 20.05.2009. В разделе VI Документа приведена информация о распределении трудоемкости по различным направлениям подготовки бакалавров в зачетных единицах (1 ЗЕ = 36 часов). При этом на математический и естественнонаучный циклы выделяется в среднем 65-75 ЗЕ, включая базовую (30-35 ЗЕ) и вариативную составляющие (35-40 ЗЕ).

Наиболее полно и детально программа по физике ФГОС ВПО 3-го поколения представлена в документе, разработанном Научно-методическим советом (НМС) по физике [1], который возглавляет академик РАН Ж.И. Алферов.

В связи с этим, большой интерес представляет изучение тех принципов и подходов, которые были реализованы в ведущих ВУЗах страны при разработке новых рабочих программ по курсу физики с использованием ФГОС ВПО 3-го поколения, проведение их сравнительного анализа.

Основная часть

Кропотливая работа по созданию новой программы изучения курса физики началась еще с середины 90-х годов прошедшего столетия. Так как прежняя программа 2-го поколения оставалась неизменной на протяжении более 50-60 лет, то следовало ее наполнить новыми материалами, включающими выдающиеся открытия и достижения, сделанные за этот период. Понятно, что новую программу по трудоемкости невозможно

уместить в рамки прежних зачетных единиц. Объем ЗЕ, выделяемый на изучение физики, безусловно, должен превышать принятый ранее. Заметим также, что ни один раздел физики, ни в какой мере, не подлежит сокращению, так как все материалы логически связаны между собой.

В разработку программы одновременно включились физики ведущих ВУЗов России – МФТИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, МГУ им. М.В. Ломоносова, МАИ, СПбГПУ. Известными учеными – профессорами, настоящими энтузиастами отечественного образования А.Д. Гладуном, А.Д. Сухановым, Г.Г. Спириным, академиком РАН О.Н. Крохиным, профессорами А.Н. Морозовым, Д.Р. Хохловым были разработаны и представлены на рассмотрение НМС по физике собственные авторские программы. Более подробно с этими программами можно ознакомиться на сайтах [2, 3].

В результате, после подробного и широкого обсуждения программ на семинарах и конференциях Ассоциации кафедр физики ВУЗов РФ, была принята новая Программа по физике ФГОС ВПО 3-го поколения. Название Документа - «Примерные программы дисциплины «Физика» Федерального компонента цикла математических и естественнонаучных дисциплин для ГОС 3-го поколения» [1].

Термин «Примерные программы» в заголовке Документа предполагает более широкие полномочия ВУЗов по формированию вариативной части программы, с учетом направления подготовки бакалавриата. В то же время, компетентностный подход, заложенный в содержании примерных программ, предполагает [1]:

« - преемственность с действующими ГОС ВПО 2-го поколения, сохранение традиций российской высшей школы и накопленного опыта

подготовки выпускников различного уровня и различных направлений;

- сохранение высокого уровня фундаментальной подготовки, в том числе по физике, как основы общенаучных, профессиональных, социально-личностных и общекультурных компетенций, способности успешно работать в новых, быстро развивающихся областях науки и техники, самостоятельно непрерывно приобретать новые знания, умения и навыка в этих областях».

Программа предполагает *три уровня трудоемкости* изучения физики в ВУЗе. Её структура позволяет легко ориентироваться, к какому уровню трудоемкости относятся те или иные вопросы.

Остановимся подробнее на требованиях, которые ставятся перед студентами в зависимости от уровня трудоемкости программы [1]:

«Минимальный уровень (МУ) – 9-11 зачетных единиц: предполагает способность воспроизводить типовые ситуации, использовать их в решении простейших задач. На этом уровне рассматриваются только модельные представления, описывающие достаточно ограниченный круг экспериментальных ситуаций.

Базовый уровень (БУ) – 14-15 зачетных единиц: предполагает способность решения сложных задач, требующих знания всей дисциплины.

Расширенный уровень (РУ) – 18-20 зачетных единиц: предполагает способность к построению и анализу развитой теоретической модели объекта или явления, фокусирующей внимание на отклонениях в поведении реальных прототипов от того, что прогнозируется простейшей теорией. Развитая модель показывает, как надо модернизировать теорию, чтобы согласие с экспериментом стало лучше, как расширить диапазон прогнозируемости теории».

В связи с переходом на 2-х уровневое образование перед началом 2011/12 уч. года в КНИТУ также были разработаны учебные планы для программ 3-го поколения. Первый этап был связан с распределением общего объема зачетных единиц (65-75 ЗЕ), выделенных на изучение математического и естественнонаучного цикла по отдельным дисциплинам. При этом из общего объема зачетных единиц на курс физики было выделено в зависимости от направления подготовки бакалавров в среднем от 9 до 12 ЗЕ.

Если обратиться к вышеприведенным данным по градации уровней трудоемкости дисциплины «физика», то можно заметить, что в учебную программу по физике в КНИТУ заложен «минимальный уровень» (МУ) подготовки студентов. Это факт в дальнейшем может привести к снижению качества знаний у будущих бакалавров, так как именно курс общей физики является фундаментальной базовой дисциплиной, на основе которой формируются знания специалистов инженерного профиля. Заметим, что в рамках прежней, «классической программы», например, на факультете «Управления и автоматизации» (УиА), на изучение физики выделялось в среднем 500-550 час, то есть примерно 15 ЗЕ. Таким образом, прежняя программа по уровню трудоемкости была приближена к базовому уровню (БУ). Даже эти часы не позволяли в должном объеме проводить практические занятия по решению задач (лишь 1 занятие в 2 недели!). Тем не менее, факультет давал хорошие знания своим выпускникам, которые успешно трудятся

в настоящее время на многих ведущих предприятиях и в организациях Татарстана и РФ. Например, в подразделениях Инновационного Технопарка «Идея» трудятся большей частью именно выпускники данного факультета. Студенты старших курсов, выпускники нашего ВУЗа не раз высказывали свою благодарность за знания, полученные на занятиях по физике.

Обратимся к таблице 1, в которой представлено распределение зачетных единиц при изучении курса физики по отдельным видам занятий для 2-х направлений подготовки бакалавров: 220400.62 – Управление в технических системах (факультет «Управления и автоматизации») и 150100.62 – Материаловедение и технология материалов (факультет «Энергомашиностроения и технологии оборудования»).

Таблица 1

| | Лекции час/зач. ед. | Практические занятия час/зач. ед. | Лабораторные занятия час/зач. ед. | Самостоятельная работа час/зач. ед. | Итого по всем видам занятий | | Вид промежуточной аттестации |
|--------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|-----------------------------|----------|------------------------------|
| | | | | | Час. | Зач. ед. | |
| I семестр | | | | | | | |
| 220400 | 36/1 | - | 18/0,5 | 54/1,5 | 108 | 3 | зач |
| 150100 | 36/1 | 18/0,5 | 18/0,5 | 72/2 | 144 | 4 | зач |
| II семестр | | | | | | | |
| 220400 | 36/1 | 18/0,5 | 36/1 | 90/2,5 | 180 | 5 | экз |
| 150100 | 18/0,5 | 36/1 | 36/1 | 90/2,5 | 180 | 5 | экз |
| III семестр | | | | | | | |
| 220400 | 36/1 | - | 18/0,5 | 108/2,5 | 108 | 3 | экз |
| 150100 | - | - | - | - | - | - | - |
| Всего: | | | | | | | |
| 220400 | 108/3 | 18/0,5 | 72/2 | 198/5,5 | 396 | 11 | 2 экз 1 зач |
| 150100 | 54/1,5 | 54/1,5 | 54/1,5 | 162/4,5 | 324 | 9 | 1 экз 1 зач |

Из таблицы 1 видно, что на факультете УиА изучение физики осуществляется в течение 3-х семестров. Однако следует заметить, что на многих факультетах нашего ВУЗа традиционный 3-х семестровый курс сокращен до 2-х семестров. Например, на факультете ЭМТО на весь курс лекций по физике отведено всего 1,5 ЗЕ. Необходимо заметить, что материалы трех самостоятельных разделов курса физики - «Механика и молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика и строение атома» - невозможно логически перераспределить на два семестра без потери качества обучения.

Выделение небольшого количества часов на проведение практических занятий, привело к тому, что будущие бакалавры теперь вообще не решают задач по механике, молекулярной физике, оптике и строению атома, например, на факультете УиА. При этом известно, что все разделы физики тесно связаны между собой.

Законы механики, термодинамики имеют прямое отношение к пониманию природы электрического тока, к описанию движения носителей тока в электрических и магнитных полях. Очевидно, что накопившиеся «незнания» приведут также к большим трудностям при изучении оптики, основ квантовой физики [4].

Объем лабораторных занятий сокращен почти вдвое. Полезность, необходимость этих занятий для умения работать с приборами, развития умения мыслить для будущих специалистов инженерного профиля переоценить невозможно. Особенно, если учесть, что многие выпускники школ имеют очень слабую подготовку по физике. Это является следствием того, что вот уже несколько лет этот предмет не входит в число обязательных школьных дисциплин.

На самостоятельную работу студентов (СРС) выделяется довольно внушительное количество часов, почти 50% от полного объема ЗЕ. Однако, при плохом базовом уровне знаний школьной программы, неумении работать с литературой, неумении, а часто и нежелании учиться, эти часы останутся неиспользованными.

Наконец, коснемся ещё одной важной компоненты процесса обучения – контроля знаний. Если в программах 2-го поколения каждый семестр завершался сдачей зачета (он включал отчеты по лабораторному практикуму, контрольные по решению задач, сдачу коллоквиумов) и экзамена, то в программах подготовки бакалавров по ФГОС ВПО 3-го поколения простой зачет, представляющий собой отчет о выполнении 5-6 лабораторных работ, заменяет традиционный экзамен. В случае отсутствия зачета в учебном плане, студент имеет формальное право прийти на экзамен, не выполнив в полном объеме текущие задания в семестре. На некоторых факультетах количество экзаменов по трем частям курса физики сокращено до одного.

Отмена экзамена по физике в ходе зимней экзаменационной сессии на 1-м курсе негативно отражается на результатах весенней сессии. Узнав об отсутствии экзамена в 1-м семестре, студенты перестают ходить на лекции. Как следствие, «незнание» механики, термодинамики, молекулярной физики стало препятствием при изучении последующих разделов физики, что подтверждается слабыми результатами сдачи на экзаменах. Это является прямым следствием уменьшения количества ЗЕ, отводимых на изучение курса физики, до минимального уровня (МУ) трудоемкости.

Для проведения сравнительного анализа обратимся к позиции других ведущих технических ВУЗов страны, избравшим для подготовки бакалавров более высокий уровень трудоемкости по дисциплине «физика». В этом плане интересен опыт решения проблемы распределения ЗЕ на кафедре физики в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете, где программа обучения сформирована на базовом уровне (БУ) трудоемкости. Приведем данные из рабочей программы по физике в СПбГПУ, соответствующей ФГОС ВПО 3-го поколения [2]. В таблице 2 представлено распределение ЗЕ при изучении курса физики по отдельным видам занятий для 2-х направлений подготовки бакалавров: 210400.62 – Телекоммуникации и 210300.62 – Радиотехника.

Как видно из таблицы 2, полный объем в зачетных единицах для направления 210400.62 (17 ЗЕ), пре-

вышает базовый уровень трудоемкости и, по существу, соответствует максимальному, расширенному уровню (РУ) трудоемкости. Для направления 210300.62 он составляет 14 ЗЕ. При этом объем аудиторных занятий для обоих направлений одинаков и составляет 450 час (для примера, на факультете УиА КНИТУ он составляет в среднем 196 час.), позволяет в полной мере изложить теоретический материал современного курса физики, обучить студентов решению задач и работе с лабораторным оборудованием.

Таблица 2

| | Лекции час/зач. ед. | Практические занятия час/зач. ед. | Лабораторные занятия час/зач. ед. | Самостоятельная работа час/зач. ед. | Итого по всем видам занятий | | Вид промежуточной аттестации |
|--------------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|-----------------------------|----------|------------------------------|
| | | | | | Час. | Зач. ед. | |
| I семестр | | | | | | | |
| 210400 | 72/2 | 54/1,5 | 36/1 | 72/2 | 234 | 6,5 | зач ЭКЗ |
| 210300 | 72/2 | 54/1,5 | 36/1 | 18/0,5 | 180 | 5 | зач ЭКЗ |
| II семестр | | | | | | | |
| 210400 | 72/2 | 54/1,5 | 36/1 | 72/2 | 234 | 6,5 | зач ЭКЗ |
| 210300 | 72/2 | 54/1,5 | 36/1 | 18/0,5 | 180 | 5 | зач ЭКЗ |
| III семестр | | | | | | | |
| 210400 | 54/1 | 36/1 | 36/1 | 18/0,5 | 144 | 4 | зач ЭКЗ |
| 210300 | 54/1 | 36/1 | 36/1 | 18/0,5 | 144 | 4 | зач ЭКЗ |
| Всего: | | | | | | | |
| 210400 | 198/5,5 | 144/4 | 108/3 | 162/4,5 | 612 | 17 | 3 ЭКЗ 3 зач |
| 210300 | 198/5,5 | 144/4 | 108/3 | 54/1,5 | 504 | 14 | 3 ЭКЗ 3 зач |

Процентное соотношение часов, отводимых на СРС, к полному объему часов, 162/612 и 54/504 составляет 26,4% и 10% соответственно. В КНИТУ этот показатель составляет 50 и более %. При этом каждый их трех семестров в обязательном порядке завершается зачетом и экзаменом. Причем, в отличие от программ в КНИТУ, эти реальные затраты времени студентов включены как составляющие в СРС, а, значит, учтен и труд преподавателя по контролю знаний в его рабочей нагрузке.

Обратимся к опыту Московского физико-технического института, ВУЗа, который является без преувеличения флагманом отечественного технического образования:

Автор рабочей программы по физике профессор А.Д. Гладун [3], прекрасный педагог, лектор, рецензент всех учебников И.В. Савельева и других авторов. Программа рассчитана в полном объеме на 650 часов аудиторных занятий продолжительностью четыре семестра; об-

щая трудоемкость при этом составляет 800 часов. Процентное отношение часов, отводимых на СРС к полному объему ЗЕ не превышает 19%. При обучении первокурсников такой подход абсолютно оправдан, так как им еще только предстоит научиться учиться. Без сомнения, такой подход позволяет выпускникам этого ВУЗа быть успешными и востребованными не только в России, но и за рубежом.

Отдельные положения программы профессора А.Д. Гладуна хочется цитировать с тем, чтобы донести до преподавателей глубокое понимание автором сути и назначение физики:

«В отличие от традиционных курсов дисциплина «Физика» в бакалавриате должна представлять собой целостный и фундаментальный курс, единый в своих частях и демонстрирующий роль физики как основы всего современного естествознания. Необходимо преодолеть распространенное расчленение физики на классическую и современную и дать изложение всей дисциплины с точки зрения логики физики как науки».

«Курс физики представляет собой единое целое. Всякого рода попытки разделить его на части, некоторые из которых изучаются на других кафедрах, не имеют под собой ни методических, ни научных, ни дидактических оснований. Они в корне противоречат идее бакалавриата. Целостность курса физики является одной из фундаментальных предпосылок для воспитания образованного бакалавра».

«Одним из принципиальных отличий программы дисциплины «Физика» для бакалавров от традиционных курсов является новый подход к организации СРС. Его основу составляет самостоятельная аудиторная работа студентов над теоретическим курсом под руководством преподавателя, осуществляемая в рамках теоретических семинаров. Учебное время, отводимое на эти занятия, должно быть сравнимо со временем для проведения практических занятий. Кроме того, в СРС входит подготовка к практическим и лабораторным занятиям, работа в дисплейном классе, выполнение курсовых работ и рефератов, подготовка к сдаче коллоквиумов и комплексных домашних заданий, участие в текущих и предэкзаменационных консультациях преподавателей».

Заключение

Сравнительный анализ рабочих программ по физике, разработанных в рамках ФГОС ВПО 3-го поколения, ведущими ВУЗами страны показал, что

выбор уровня трудоемкости дисциплин (МУ, БУ или РУ) означает в своем роде планку, степень профессионализма будущих выпускников [5].

Этот уровень ни в коем случае нельзя снижать до минимально возможного уровня. Следствием этого станет неизбежное снижение качества подготовки бакалавров. Поэтому, на первом этапе, следует, по крайней мере, вернуться к базовому уровню трудоёмкости при изучении курса физики. При этом необходимо введение обязательного экзамена в конце каждого семестра обучения и увеличение доли аудиторных занятий (лекций, лабораторных и практических занятий) в общем объеме часов, отводимых на изучение дисциплины. Все эти меры помогут нашим бакалаврам получить более глубокие знания по физике, предмету, который, без сомнения является фундаментом инженерной подготовки будущих специалистов.

Литература

1. Примерные Программы дисциплины «Физика» Федерального компонента цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин для ГОС 3-го поколения. (№ НМС-09/06 от 08.04.2009): www.umo.msu.ru/docs/projects/MEN_phys2.doc
2. Рабочие программы учебной дисциплины «Физика» для направлений подготовки бакалавров/магистров на радиофизическом факультете СПбГПУ. Образовательный стандарт ФГОС ВПО 3-го поколения <http://lms.physics.spbstu.ru/course/category.php?id=19>
3. Примерная программа дисциплины физика для технических ВУЗов. Государственный комитет Российской Федерации по высшему образованию. Москва. 1996г. <http://barsic.spbu.ru/www/edu/program.html#zapiska>
4. Абдрахманова, А.Х. О проблемах формирования базовых знаний по естественно-научным дисциплинам будущих специалистов в области нанотехнологий / А.Х. Абдрахманова, Т.Ю. Миракова // Вестн. Казан.технол.ун-та.- 2011. -Т.14, №12. - С . 227-230
5. Китаева, Л.А. Передовой зарубежный опыт профессиональной подготовки кадров / Л.А. Китаева, Газизов М.Б., Журавлев Б.Л. // Вестн. Казан. технол. ун-та. - 2012. - Т.15, - № 5. - С. 241 – 247.

© А. Х. Абдрахманова – канд. хим. наук, доц. каф. физики КНИТУ, Abdrach@kstu.ru; Р. Н. Гайнуллин – д-т техн. наук, проф., зав. каф. автоматизированных систем сбора и обработки информации КНИТУ, gainullin@kstu.ru.