

УДК 53.372.8

ШАБУНИНА Наталья Владимировна, старший преподаватель кафедры физики института естественных наук и биомедицины Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Автор 14 научных публикаций

ФРОЛОВА Лидия Николаевна, старший преподаватель кафедры физики института естественных наук и биомедицины Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Автор 13 научных публикаций

О НЕОБХОДИМОСТИ ВВЕДЕНИЯ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО КУРСА ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ

В статье рассматривается проблема снижения успеваемости по физике студентов технического вуза. Одной из причин является низкий уровень подготовки по физике и математике у выпускников школы. Для коррекции школьной физико-математической подготовки предлагается введение пропедевтического курса, который позволит повысить уровень подготовки по физике и математике студентов, приступающих к изучению вузовского курса общей физики.

Ключевые слова: специалист, бакалавр, базовый курс, вариативная часть, пропедевтический курс, низкий уровень школьной подготовки, повышение уровня подготовки студентов.

В Северном (Арктическом) федеральном университете имени М.В. Ломоносова курс общей физики для технических направлений подготовки читается студентам на I-II курсах. Все направления подготовки по объему курса можно условно разделить на 3 группы. В первую группу входят направления подготовки, для которых физика является основой изучения общетехнических и специальных дисциплин; во вторую – те, для которых основой изучения специальных дисциплин являются отдельные вопросы курса физики. Третья группа объединяет направления подготовки, для которых нет явной связи курса физики с изучением специальных дисциплин. В таблице приведено количество часов, отводимых на курс общей физики для специалитета (старый образовательный стандарт) и для бакалавриата (действующий стандарт).

ОБЪЕМ КУРСА ФИЗИКИ ДЛЯ РАЗНЫХ ГРУПП НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ, ч

Группа	Специалитет	Бакалавриат	
		Базовая часть	Вариативная часть
1	500–550	420–500	150
2	410–500	210–360	0
3	190–340	180–230	0

Из таблицы видно, что в связи с переходом на 2-уровневую систему подготовки будущих специалистов сокращено количество часов, отведенных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) на изучение базовой части курса: для некоторых направлений подготовки сокращение часов

оказалось существенным, для некоторых – незначительным [2–4].

Кроме базовой части, действующий стандарт предусматривает вариативную. Однако физика как общеобразовательная дисциплина естественнонаучного цикла в вариативной части учебных планов не фигурирует. Исключение составляет учебный план направления подготовки 140100.62 «Теплоэнергетика и теплотехника», где 192 ч вариативной части отведено на изучение специальных глав физики [3].

Для некоторых направлений подготовки выделены часы на дисциплины по выбору, связанные с курсом физики:

«Современная макрофизика» – направление подготовки 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника»;

«Физические основы современных технологий» – 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника», 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технических машин и комплексов», 270800.62 «Строительство»;

«Дополнительные главы квантовой механики» – 201000.62 «Биотехнические системы и технологии»;

«Строительная физика» – 270800.62 «Строительство».

Зачисление в университет на технические направления подготовки происходит по результатам единых государственных экзаменов по математике, физике и русскому языку.

Для проведенного анализа были выбраны направления подготовки из 1-й и 3-й групп, описанных выше. На диаграммах на рис. 1 представлены результаты единого государственного экзамена по физике для специалитета и бакалавриата для соответствующих направлений подготовки. Диаграмма А соответствует группе 1 таблицы, а диаграмма Б – группе 3. На диаграмме А отражены данные по 2 направлениям подготовки одного потока, на диаграмме Б – по 3. Очевидно, что средний балл ЕГЭ по физике становится ниже 50.

Проведенное среди первокурсников тестирование позволяет сделать вывод о недостаточной для изучения курса общей физики на

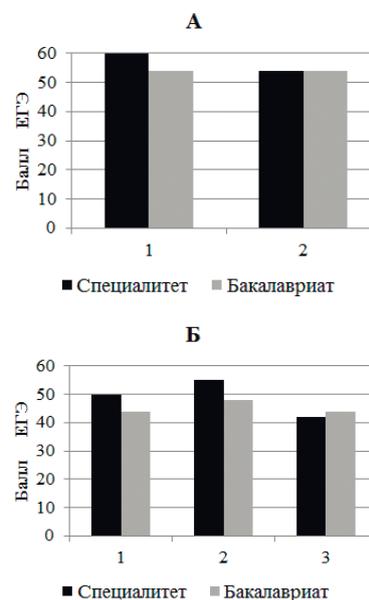


Рис. 1. Результаты единого государственного экзамена по физике

должном уровне школьной физико-математической подготовке. Это приводит к тому, что увеличивается доля студентов, испытывающих трудности в изучении дисциплины. По данным анкетирования, проведенного среди студентов, на вопрос о затруднениях были получены следующие ответы:

не умею решать задачи – 50 %,

трудно разбираться в теоретическом материале – 30 %,

много математики – 50 %.

Два фактора из перечисленных выше отметили 20 % отвечающих. Для 10 % физика – «темный лес». И только чуть более чем у 10 % студентов, по их мнению, нет проблем с физикой.

На диаграмме, изображенной на рис. 2, представлены результаты итогового контроля знаний студентов, результаты единого государственного экзамена которых приведены на рис. 1А. Вертикальная ось – доля студентов, получивших экзаменационные оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» для двух направлений подготовки соответственно. Наблюдается резкий рост

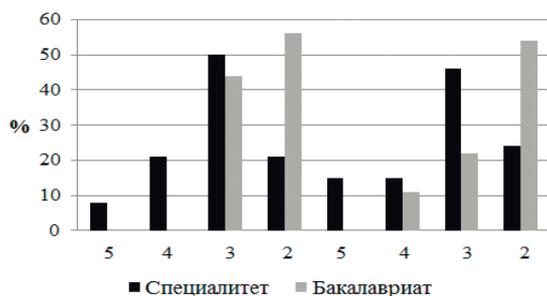


Рис. 2. Итоговый контроль (экзамен) знаний студентов

неудовлетворительных оценок. А это направления подготовки, для которых физика является основой изучения общетехнических и специальных дисциплин.

Результаты, отраженные диаграммой на рис. 3, выглядят несколько лучше. Однако следует учесть, что итоговым контролем для студентов был зачет, физику они начали изучать во втором семестре, после отчисления по результатам зимней сессии.

Для того чтобы усвоение базового курса физики было эффективным, необходимо повысить уровень подготовки студентов. С этой целью на кафедре физики Института естественных наук и биомедицины САФУ разработан пропедевтический курс (теоретический минимум по физике и математике). В рамках этого курса решаются задачи повторения школьного

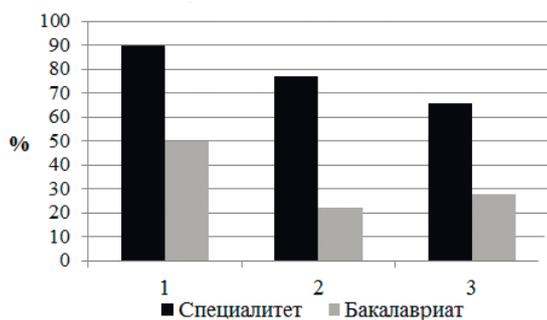


Рис. 3. Итоговый контроль (зачет) знаний студентов

курса по физике и математике с целью углубления и расширения знаний, их систематизации, а также происходит повторение основных приемов и методов решения практических задач.

После изучения курса по физике студент должен иметь представление о видах прямолинейного движения (равномерное и равноускоренное), характеристиках движения (перемещение, скорость и ускорение), силах (тяжести, упругости, веса, трения), законах Ньютона, видах механической энергии (кинетическая и потенциальная), механических волновых процессах, моделях (материальная точка, математический маятник, идеальный газ, точечный заряд), зарядах (положительный и отрицательный) и их взаимодействии, существовании электрического и магнитного поля, электрическом токе и его характеристиках (сила тока, напряжение), законе Ома, способах соединения сопротивлений, линзах, законах отражения и преломления света, фотонах, электронах, протонах, нейтронах.

По математике студент должен знать правила действий со степенями и логарифмами, формулы площадей плоских фигур (круг, треугольник, прямоугольник), формулы объемов и площадей поверхности тел (шар, куб, цилиндр), формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, разность квадратов, куб суммы), определения синуса, косинуса, тангенса прямоугольного треугольника, теорему Пифагора, понятие вектора, уметь находить сумму и разность векторов, произведение вектора на число и скалярное произведение векторов, координаты точки в декартовой системе координат, производную элементарных функций (степенная, показательная, логарифмическая), производную суммы, произведения, сложной функции.

Пропедевтический курс нужно ввести с первого семестра за счет, например, вариативной части в объеме двух зачетных единиц. Этот курс позволит восполнить школьные пробелы и тем самым даст возможность повысить качество подготовки студентов по физике.

Список литературы

1. *Орир Дж.* Физика: учебник. М., 2011. 752 с.
2. ФГОС ВПО (Федер. гос. образоват. стандарт высш. проф. образования) 09.11-2009. Технологические машины и оборудование (151000). М., 2009. 28 с.
3. ФГОС ВПО 24.12-2009. Теплоэнергетика и теплотехника (140100). М., 2009. 19 с.
4. ФГОС ВПО 08.09-2010. Лесное дело (250100). М., 2010. 17 с.

References

1. Orear J. *Physics*. Macmillan Publishing Company, Inc., 1979. 752 p. (Russ. ed.: Orir Dzh. *Fizika*. Moscow, 2011. 752 p.).
2. *Federal State Educational Standards of Higher Education 09.11-2009. Technological Machines and Equipment (151000)*. Moscow, 2009. 28 p. (in Russian).
3. *Federal State Educational Standards of Higher Education 24.12-2009. Heat Power Engineering and Thermal Engineering (140100)*. Moscow, 2009. 19 p. (in Russian).
4. *Federal State Educational Standards of Higher Education 08.09-2010. Forest Management (250100)*. Moscow, 2010. 17 p. (in Russian).

Shabunina Natalya Vladimirovna

Institute of Natural Sciences and Biomedicine, Northern (Arctic) Federal University
named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russia)

Frolova Lidiya Nikolaevna

Institute of Natural Sciences and Biomedicine, Northern (Arctic) Federal University
named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russia)

INTRODUCTION COURSE ON PHYSICS IN TECHNICAL UNIVERSITIES AS A NECESSITY

The paper dwells on the low progress of technical university students in physics. One of the factors of this development is the low level of school-leavers' knowledge in physics and mathematics. An introduction course for university students starting to study general physics is proposed. Such a course would raise the students' level of knowledge in physics and mathematics.

Keywords: *specialist, bachelor, basic course, alternative part, introduction course, low level of knowledge, higher level of students' knowledge.*

Контактная информация:

Шабунина Наталья Владимировна
адрес: 163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 21;
e-mail: n.v.shabunina@yandex.ru;
Фролова Лидия Николаевна
адрес: 163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 21;
e-mail: linifr@mail.ru

Рецензент – Шаронова Н.В., доктор педагогических наук, профессор кафедры теории и методики обучения физике Московского педагогического государственного университета