



Physics is an Ever Young Science, Varna, October, 27 – 29, 2017
Физиката – вечно млада наука, Варна, 27 – 29 октомври 2017 г.

ЕКСПЕРИМЕНТЪТ ПО ПРИЛОЖНА ФИЗИКА И НЕГОВАТА РОЛЯ ПРИ УСВОЯВАНЕТО НА ПРАКТИКО-ПРИЛОЖНИТЕ ЗНАНИЯ ОТ КУРСАНТИТЕ И СТУДЕНТИТЕ

¹Николай Тодоров Долчинков, ²Бонка Енчева Караиванова-Долчинкова

¹Национален военен университет „Васил Левски“ – Велико Търново

²Регионално управление на образованието – Велико Търново

Резюме. През 2017/2018 учебна година в новия учебен план на курсантите и студентите от специалността „Защита на населението и инфраструктурата“ за първи път ще се появи дисциплината „Приложна физика“. Тя е насочена към практико-приложни знания по физика и прилагането им при различни ситуации, понякога в екстремални условия. При наличното състояние на материалната база на Университета трябва с нестандартни методи да предизвикам интерес у студентите и курсантите и намиране на начин те да прилагат своите знания и умения при различни нестандартни ситуации, понякога дори нетрадиционни. При изработването на лабораторните упражнения всеки обучаем ще извършва собствен експеримент, в който ще прилага своите знания както по физика, така и по сродни предмети.

Keywords: experiment; physics; laboratory exercise; knowledge; experience

Увод

Физиката, като фундаментална наука, изучава основните закони на заобикалящата ни природа още от най-дълбока древност и играе главна роля в развитието на техническите науки през последните столетия. През последните 300 години ролята ѝ за развитието на инженерните науки е неоспорима. Още от времето на Аристотел физиците откриват закони, обясняват факти, създават модели за описване на процесите, протичащи около нас и във Вселената. Плод на физичната мисъл са големите международни проекти в Дубна и ЦЕРН и откритията, правени ежегодно в тях. Ярък пример за непрекъснатото развитие на физиката е и съобщеното през февруари 2016 година откриване на гравитационните вълни. Алберт Айнщайн пръв прогнозира съществуването на тези вълни през 1916 г. въз основа на своята обща теория на относителността. Но цял век все още не бяха наблюдавани пряко. Те са вълни в пространство-времето, които възникват, когато масивни тела се ускоряват в пространството – например двойка неутронни звезди, бели джуджета или черни дупки, обикалящи една около друга.

За да отговорят на бурния темп на развитие на науката, съвременните инженерни кадри трябва да имат задълбочени знания не само по физика, но и по сродните технически науки, като механика, съпромат, механика на флуидите, термодинамика, електротехника, ядрена физика и други, в зависимост от специалността, по която се обучават.

Обучението по физика

Обучението в средния курс

В прогимназиален и гимназиален етап на средното образование физика и астрономия, съгласно действащите учебни планове и програми на Министерството на образованието и науката (МОН, 2017), се изучава от VII до XII клас. В професионалните гимназии (МОН, 2017) обучението по предмета е в IX клас – „Електричество и магнетизъм“ и „Трептения и вълни“, общо 72 часа годишно, и в X клас – „Светлина“ и „От атома до Космоса“, общо 36 часа. В средните общообразователни училища се изучават същите дялове от физика и астрономия, но със завишен хорариум (МОН, 2017). В четирите профилирани гимназии във Великотърновска област профил „Физика“ няма. Раздел „Механика“ се изучава само в VIII клас (МОН, 2017). През последните две години от обучението в професионалните гимназии учениците не изучават физика и астрономия. Така те се откъсват от тази дисциплина и ставайки студенти и курсанти, впоследствие изпитват затруднения с усвояването на материала, който е продължение на изучаваното в средния курс. Започвайки обучение по нов начин и поради наличието на пропуски в знанията, те прекъсват нишката, която свързва средния курс на обучението и висшето образование. Налага се в курса по физика непрекъснато да се припомнят и повтарят поня-

тия, явления и закони, които трябва да са изучавани преди това. Друга възможност пред преподавателите е в началото на всеки раздел да правят кратък преглед на основните теми, изучавани в предходна степен на образованието. Вторият подход дава по-добри резултати, особено ако е съпроводен с онагледяване на обзора, но възниква проблемът с намаления брой часове по физика и във висшите учебни заведения.

Сериозен проблем е, че в училищата с по-малък брой ученици обикновено нямат учител – специалист по физика, а предметът се преподава от учител с друга квалификация. Още по-тревожно е положението в малките основни училища. Там обикновено се работи в слети паралелки и малък брой учители, които се специализират в много области. Този проблем е непознат за София и другите големи градове, но в по-малките населени места, и особено в селата, където все още има училища, това е наболял ежедневен проблем.

Следващият проблем при обучението по физика е материалната база. Малко на брой са училищата, в които има действащи кабинети и хранилища по физика и астрономия. Във връзка с влизане в сила на Закона за предучилищното и училищното образование и новите учебни програми в училищата трябва да се осигурят условия за провеждане на наблюдения и експерименти. По проект на МОН (МОН, 2017) се осигуряват средства за набавяне на консумативи и материали за провеждане на лабораторни упражнения. Учителите са убедени, че съществено място в обучението по природни науки заема практическата дейност, и заедно с директорите търсят начини за подобряване на материално-техническата база. Пример за това е новооткритата лаборатория по природни науки в Средното училище „Георги Измириев“ – гр. Горна Оряховица. С използването на процесуални стандарти в обучението нивото на усвоявания материал се повишава и физичните явления се възприемат по-лесно и се запаметяват по-трайно по сравнение с обучението по класическите стандарти.

Обучението по физика в Националния военен университет „Васил Левски“

Забелязва се сериозен отлив на желаещите да изучават физика, природни и точни науки, в национален мащаб. Изпитва се нежелание за изучаването им и негативно отношение към тях. Предизвикателство за всички, които преподават физика в различните образователни нива, е да възвърнат доверието към тази наука, като покажат интересната и занимателната ѝ страна. За целта успешно могат да се прилагат различни неформални форми на обучение и използването на процесуални стандарти в провеждането на учебните часове.

Според действащите в Националния военен университет (НВУ) учебни планове и програми (НВУ, 2016) физика се изучава във втори семестър на първи курс. Само обучаващите се по специалността „Защита на населението

и инфраструктурата“ изучават и „Приложна физика“ във втори курс, трети семестър (НВУ, 2017), но хорариумът е малък за придобиване на необходимите знания и умения и за поставяне на началото на изграждането на творческо инженерно мислене у обучаемите по технически специалности.

По-голямата част от студентите и курсантите в НВУ „Васил Левски“ изпитват затруднения при преминаването от училищния начин на обучение към академичния начин. Това се отразява и на резултатите, постигнати от тях през първата година. Налице са несигурност, неувереност и уплаха от страна на обучаемите и пропуски в знанията от предходния етап на обучение. През тази учебна година проведехме сред новопостъпилите тест за проверка на знанията по физика. Той се състоеше от 30 въпроса, които включват изучавания материал по предмета в средния курс (Maximov, 2011). Те бяха пет от разделите: „Механика“, „Термодинамика“, „Електричество“ и „Оптика“, четири от „Магнетизъм“ и „Оптика“ и два от „Астрономия“. В попълването на теста взеха участие 79 курсанти и студенти, обучаващи се в технически дисциплини в НВУ „Васил Левски“. Резултатите, които бяха постигнати, са показани в таблица 1 и на фиг. 1.

Ако разгледаме получените резултати по раздели, се получава следната картина: най-високи резултати има във въпросите по „Астрономия“ – 82% верни отговори, следвана от „Механика“ с 60%, докато най-ниски резултати има в „Термодинамика“ със само 24% правилни отговори. Необяснимо ниски резултати има показани в разделите „Оптика“ и „Строеж на атома“, които са изучавани по-скоро и се възприемат по-добре от учениците. Логично най-високи резултати има в „Астрономия“, защото тя се изучава през последната година на обучението по физика. Сравнително високи резултати има по „Механика“, която се изучава първа по хронология, но при нея се използват процесуални стандарти на обучението, преподаваният материал се онагледява с лесни и ефектни експерименти. При този начин на преподаване материалът се усвоява по-лесно и знанията са по-трайни във времето. Резултатите са показани в таблица 2 и на фиг. 2 и фиг. 3.

Таблица 1. Резултати от тест по физика

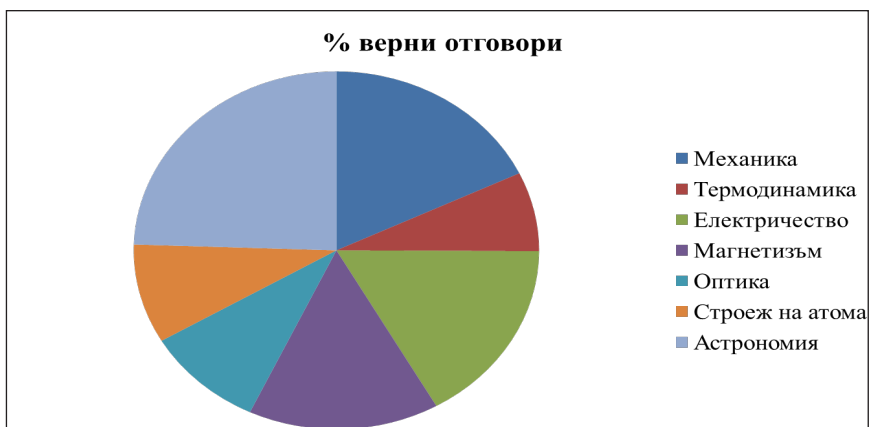
Оценка	Брой
2	5
3	32
4	33
5	5
6	0

Таблица 2. Резултати от тест по физика по раздели

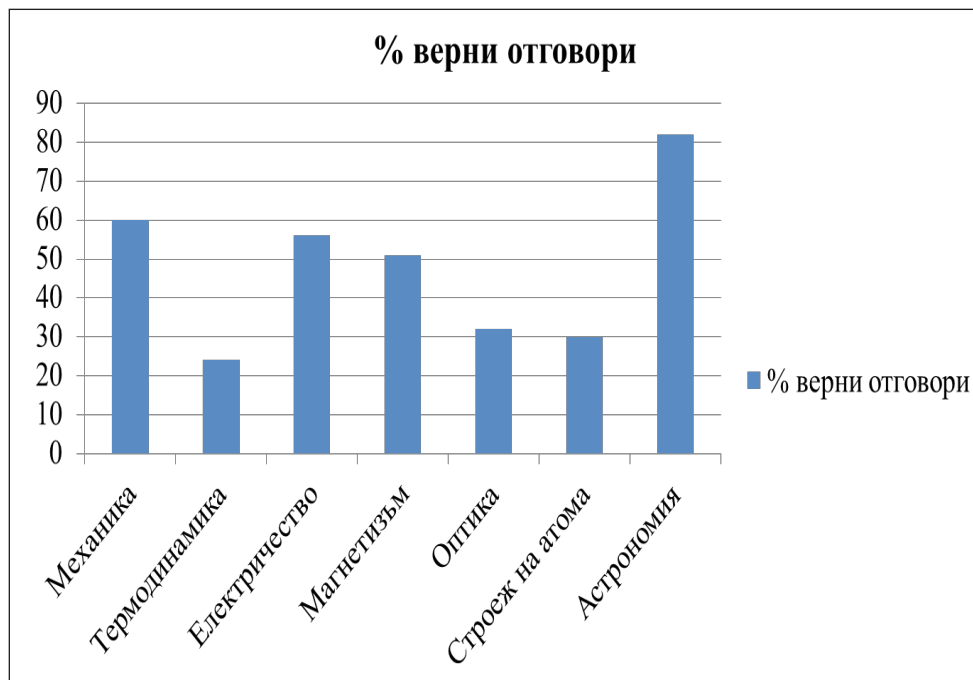
Раздел	% верни отговори
Механика	60
Термодинамика	24
Електричество	56
Магнетизъм	51
Оптика	32
Строеж на атома	30
Астрономия	82



Фигура 1. Оценка от тест по физика с първокурсници в НВУ



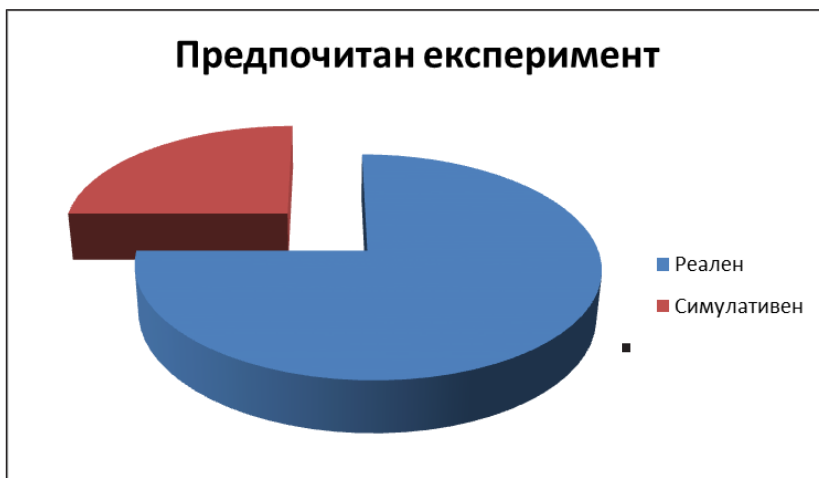
Фигура 2. Резултати от тест по физика по раздели



Фигура 3. Резултати от тест по физика по раздели

Друг интересен факт при провеждането на теста е зависимостта на постигнатите резултати от вида на завършеното училище. Най-високи резултати са постигнали обучаемите, които са завършили професионални технически гимназии (МОН, 2017), а най-нисък – завършилите езикови гимназии. Това се дължи на броя на изучаваните часове по дисциплината, изучаването на допълнителни предмети, свързани с физиката, и тежестта на предмета в обучението. Поради това, че изследването се прави за първа година, засега не можахме да направим по-подробна статистическа обработка с конкретна насоченост към училищата, в които са завършили средното си образование обучаемите.

Сухото предаване на материята не води до нейното усвояване и практическо приложение на материала – напротив, това поражда незаинтересованост у обучаемите и омраза към дисциплината. През тази година направихме анкета сред задочните студенти и повече от 90% изказаха мнение, че трябва да се правят повече реални експерименти при водене на курса, които да онагледяват изучаваното. 75 % от всички отговорили предпочитат направата на по-прост, но реален експеримент, а 25 % предпочитат симулативното представяне на изучаваното явление, което е показано на фиг. 4.



Фигура 4. Предпочитана форма на експеримента

В направеното проучване се отбелязва и желанието на студентите за изясняване на същността на протичащите процеси, и особено практическото приложение на физичните явления. Както вече казахме по-горе, това са хора, които в голямата си част практически прилагат това, което изучават, и за тях е от особено значение практическата и приложната страна на нещата и в по-малка степен чисто теоретичната същност. Затова при тяхното обучение ролята на експеримента има значително по-голяма тежест с цел разбиране на физичните явления и свързването на теоретичното начало с приложната страна на разглежданото явление или процес.

Заклучение

Поради ограничения хорариум по физика и крайно ограничения бюджет е все по-трудно да се правят качествени експерименти при изнасянето на лекционния материал по време на очните занятия. Затова се прибегва до евтини самоделни постановки, за да може да се онагледява практически изучаваният материал и по-пълното му и задълбочено представяне. Отчитайки и факта, че по този начин преобладаващата част от студентите усвояват по-трайно материала, е необходимо да се стремим да увеличаваме ролята на експеримента в обучението. По този начин трябва да направим физиката по-привлекателна и достъпна за поколението, което е израснало с новите технологии и няма желание за изучаване на математика и природни науки. Поради спецификата на Университета е ограничена и самостоятелната работа на обучаемите и възлагането на допълнителни индивидуални задачи.

Курсантите и студентите се затрудняват да формулират интересувашите ги процеси и тяхното обяснение и практическо прилагане в техниката. Изпитват

страх от неизвестното и липса на решителност и самостоятелност при провеждане на различните експерименти по приложна физика.

Изводи

След частично преминаване на курса по физика може да се констатира на база на наблюденията, че курсантите и студентите: (1) срещат затруднения с усвояване на материала по физика, като са предварително негативно настроени към дисциплината и имат редица пропуски в знанията си; (2) един и същи материал се усвоява, разбира и запомня по-добре при използване на процесуални стандарти на обучението и се онагледява с лесни и ефектни експерименти; (3) необходимо е да се стимулират работещите и те да водят другите вместо налагането на модел с принасяване и уеднаквяване на резултатите на всички обучаеми, като приемаме нивото на по-слабите обучаеми за базово. Целта е да надградим съществуващите знания, а не да оставяме дупки, прескачайки от ниско на много високо ниво на познанията.

REFERENCES/LITERATURA

Maximov, M. (2011). *Sbornik zadachi po fizika i astronomia*. Sofia: Bulvest 2000 [Максимов, М. (2011). *Сборник задачи и тестове по физика и астрономия*. София: Булвест 2000].

THE PHYSICS EXPERIMENT AND ITS ROLE IN FORMING OF PRACTICAL SKILLS IN MILITARY STUDENTS

Nikolay Dolchinkov, Bonka Karaivanova-Dolchinkova

Abstract. In 2017/2018 school year in the new curriculum of the subject “Protection of Population and Infrastructure” for the first time will appear discipline “Applied Physics”. It focuses on practical-applied knowledge in physics and its application in different situations, sometimes in extreme conditions. Under the available state of the University’s material base, non-standard methods should be done to students and learners and to find ways to apply their knowledge and skills in various non-standard situations, sometimes even non-traditional. In the lab, each student will conduct his/her own experiment in which he/she will apply his knowledge both in physics and related subjects.

✉ **Dr. Nikolay Dolchinkov (corresponding author)**
National Military University
Veliko Tarnovo, Bulgaria