

СТРУКТУРА И СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕСТ ПО ФИЗИКА ЗА СЕМЕСТРИАЛЕН КОНТРОЛ

Павлина Н. Тодорова, ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“, Варна
Красимира И. Кърджилова, Технически университет - Варна

A STRUCTURE AND CONTENT OF TESTS ON PHYSICS FOR CURRENT CONTROL

Pavlina N. Todorova, Naval Academy „N. Y. Vaptsarov“, Varna
Krasimira I. Kardjilova, Technical University, Varna

Abstract: *The general structure of the test about type and number of tasks is presented in the article. The content of the tasks is discussed and the system of evaluation is submitted. There are present the initial quality results of the some of the realized tests of the current (term) control.*

Key words: *system of tests, type and content of the tasks, system of evaluation, distant learning.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

При представянето на системата за тестово изпитване в [1] бяха направени някои предложения за повишаване на резултативността от обучението по физика. Едно от тях бе въвеждането на информационните и комуникационните технологии в обучението по физика. Изготвен бе пълен комплект от мултимедийни лекционни презентации, публикувани предварително в Интернет [2]. На второ място, бе разработен комплект от контролни тестове от тип А (теория). С примерни варианти на тестовете студентите могат да се запознаят в същия сайт [2]. Настоящата статия разглежда методиката на съставяне на този тип тестове.

2. СТРУКТУРА НА ТЕСТОВЕТЕ

Тестовете за семестриален контрол от тип А (теория) са два и се провеждат в планираните часове за контролна работа с цел проверка на знанията и уменията на студентите по свързани помежду си теми. Оценка се включват в текущата оценка за семестъра. Първоначалната форма – есе бе заменена от комплекс въпроси със свободен и избираем отговор и качествени задачи върху теоретичния материал.

Разработени са и са проведени по два контролни теста в два лекционни потока. Контролните тестове са критериално ориентирани и целят проверка на резултатите от учебния процес за всеки студент, съобразно с поставените цели от учебната програма по физика.

- За Поток I (90 студенти) Тест 1 обхваща теми от разделите Механика и Термодинамика, а Тест 2 - теми от разделите Електричество и магнетизъм, Трептения и Вълни.

- За Поток II (110 студенти) Тест 1 обхваща теми от разделите Механика, Механика на флуидите, Трептения и Термодинамика, а Тест 2 - теми от раздела Електричество и магнетизъм.

Тестовете съдържат задачи от I ниво – знание, II ниво – разбиране, III и IV ниво – приложение и анализ [3,4].

Чрез задачите от I ниво се проверява познаването на основните физични величини, означението им, измерването им, понятията и законите. От студента се изисква да дефинира, посочва, избира, възпроизвежда.

Чрез задачите от II, III и IV ниво се проверяват интелектуалните умения на студентите. На II ниво се проверява разбирането на знанията – тяхното обяснение, преобразуване и свързване в логическа връзка. На III и IV ниво се проверяват уменията на студентите да анализират определена информация и да прилагат получените знания в нова ситуация. От студента се изисква да свързва, да решава, да избира определена информация, да прави изводи и заключения.

Броят на задачите от всяко ниво, както и общият брой задачи в теста се определя от обема на проверявания лекционен материал чрез таблица и тест спецификация [3], които се изготвят за всеки конкретен тест в зависимост от поставените цели и очакваните резултати от обучението. В разработените контролни тестове от общия брой задачи 50-60 % са на I ниво и 40-50 % на II, III и IV ниво.

Например в първият тест за Поток I от общо 13 задачи 9 са на ниво знание, 1 на ниво разбиране и 3 на ниво приложение и анализ. От задачите на първо ниво 6 са с изборност на верния отговор (задачи за съответствие) и 3 със свободен отговор. Всички задачи от нива II, III и IV са със свободен отговор. В теста за Поток II от 3 задачи на ниво знание една е с изборност на отговора (задача за съответствие) и две със свободен отговор. Сред задачите от нива II, III и IV, чиито брой (5-8) варира в зависимост от сложността, половината са с изборност на отговора, останалите – със свободен отговор, като са указани стъпките за решение.

Телловното отношение е продиктувано от факта, че в учебната програма за дисциплината физика отсъстват часове за семинарни упражнения – решаване на задачи за приложение на знанията от лекционния материал. Този пропуск може да бъде попълнен само при коренна промяна в начина на преподаване. Когато студентите се запознаят предварително с теорията от

"Направление "Морско инженерство"

учебника и публикуваните лекционни презентации, в часовете за лекции преподавателят може да се съсредоточи върху коментирането на основните пунктове и приложението на разглежданите зависимости и закони при решаването на различни задачи. По този начин се съвместяват задачите на лекцията и семинара, като се изисква сериозна самостоятелна работа от студентите.

3. СЪДЪРЖАНИЕ НА ТЕСТОВЕТЕ

Изготвени са общо 8 варианта на Тест1 и Тест2, по 4 варианта за всеки от потоците. Във всеки вариант са включени всички проверявани дялове в различните задачи. Тук представяме примерно съдържание на задачите от различните типове.

Задачи от I ниво

На това ниво са разработени следните видове задачи: с изборност на верния отговор – задачи за съответствие и задачи със свободен (отворен) отговор. В тестовете за Поток I задачите за съответствие са от 4 до 6 на брой, а тези със свободен отговор от 2 до 4 (определени от таблицата на спецификациите). За Поток II задачата за съответствие е една, със свободен отговор са две.

- Задачи с изборност на верния отговор:

- поток I, Тест 2. Зад. 1. В празните квадратчета от колона А поставете буква от колона В, така че да се получи вярно твърдение.

Колона А

Електромагнитните вълни са

Стоящи вълни се получават при

Интерференцията е

Дифракция се наблюдава

Звуковите вълни са

Колона Б

- а) наслагване на падаща и отразена вълна с еднакви честоти и амплитуди;
 б) механични, сферични, бягащи вълни и се разпространяват с различна скорост;
 в) наслагване на две кохерентни вълни, в резултат на което в едни точки на пространството има усилване, а в други - отслабване на резултантната вълна;
 г) напречни, бягащи и се разпространяват във всички среди с еднаква скорост;
 д) при отклонение на вълните от праволинейно разпространение при преминаване покрай прегради и през отвори съизмерими с дължината на вълната;
 е) от естествена светлина, на която светлинния вектор трепти само в едно направление.

Поток II. Тест 1. Зад.1. Срецу всяко название на величина или закон от първата колона запишете номера на съответната формула от третата колона, чрез която се изразява.

Величина	№	Формула
а) Ускорение на материална точка	<input type="checkbox"/>	1. $m\vec{V}$
б) Импулс на тяло	<input type="checkbox"/>	2. $\vec{F} = -grad(E_p)$
в) Основен закон на динамиката на материална точка	<input type="checkbox"/>	3. $\frac{d\vec{\varphi}}{dt}$
г) Работа на променлива сила	<input type="checkbox"/>	4. $\vec{F} = m\vec{a}$
д) Работа на еластична сила за деформация на пружина	<input type="checkbox"/>	5. $d\vec{L} = \vec{M}dt$
е) Зависимост между силата и потенциалната енергия	<input type="checkbox"/>	6. $I = I_G + ma^2$
ж) Ъглова скорост	<input type="checkbox"/>	7. $-\int_{x_1}^{x_2} k\vec{x} \cdot d\vec{x}$
з) Инертен момент на твърдо тяло	<input type="checkbox"/>	8. $\int_{r_1}^{r_2} \vec{F} \cdot d\vec{r}$
и) Закон за изменение на момента на импулса	<input type="checkbox"/>	9. $\int_V r^2 dm$
й) Теорема на Шайнер	<input type="checkbox"/>	10. $\frac{dv}{dt} \vec{\tau} + \frac{v^2}{R} \vec{n}$

- Задачи с отворен отговор:

- Поток I, Тест 2. Зад. 2. Какво представлява написаното равенство:

$$hv = A + \frac{mv^2}{2}$$

- а) за какво се отнася
 б) как се тълкува
 в) напишете какво означава всеки член в него

- Поток II, Тест 1. Зад. 2. Срецу всяка от формулите запишете названието на величината/законът, който тя изразява.

Формула	Изразява
а) $n = n_0 \exp\left(-\frac{mg}{kT}h\right)$	
б) $\left(p + \frac{a}{V_\mu^2}\right)(V_\mu - b) = RT$	
в) $p = \frac{F}{S}$	
г) $M = \frac{I}{k}$	
д) $\sigma = \frac{\delta A}{dS}$	
е) $\frac{dM}{Sdt} = -\frac{dp}{dx}$	
ж) $\frac{\rho^2}{2}$	
з) $v = \mu\sqrt{2gh}$	
и) $\rho_1 S_1 v_1 = \rho_2 S_2 v_2$	
й) $f = \sigma l$	

- Поток II, Тест 2. Зад. 3. Попълнете празните места в таблицата.

Величина	Означение	Формула	Размерност
а)		$E \cdot d\vec{S}$	
б) електрична индукция			
в)			F
г)			V/m
д) потенциал			
е)		$en\vec{v}$	
ж)		UIt	
з) относителна магнитна проницаемост			
и)		$I_m S_m$	
й) индуцираното ЕДН при самоиндукция			

Задачи от II ниво

Задачите на това ниво са с отворен отговор. В тестовете за Поток I са от 1 до 2 на брой. В тестовете за Поток II са 2.

- Поток I, Тест 2. Зад. 3. Напишете с формула и дефинирайте физичния смисъл на величината **относителна магнитна проницаемост**. Какво показва формулата?

Формула:

С думи:

Анализ:

.....

- Поток II, Тест 2. Зад. 5а. Запишете с думи и формули Правилата на Кирхоф за изчисляване на електрически вериги. От кои закони са следствие? Как се определя знака на тока и на електродвижещото напрежение?

- Поток II, Тест 2. Зад. 5б. Запишете с думи и формула закона на Фарадей за електромагнитната индукция. Запишете наименованието, вида и размерностите на всяка от величините. Дефинирайте правилото на Ленц.

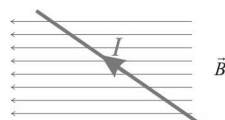
.....

Задачи от III и IV ниво

За Поток I във всеки тест те са 3 на брой, с отворен отговор. За Поток II задачите са 4-6, сред тях има както с отворен отговор, така и с изборност на отговора.

• Задачи, в които се посочват стъпките за решението:

- Поток I, Тест 2. Зад. 4. Проводник с дължина 10 cm по който тече ток 10 A е поставен в хомогенно магнитно поле с индукция 2T. Определете големината и посоката на магнитната сила действаща върху проводника, ако ъгълът между посоката на тока и индукцията на полето е 30°.



Кой закон определя големината на силата – напишете формулата и анализирайте:

По кое правило се определя посоката на силата – напишете го:

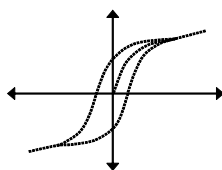
.....

Отговорете на поставения въпрос, като приложите закона и правилото за посоката на магнитната сила.

.....

"Направление "Морско инженерство"

- Поток II, Тест 2. Зад. 4. На графиката е начертана крива, изразяваща поляризацията на сегнетоелектрик.



а) Надпишете величините върху осите.

б) Повторете с плътна линия областите, в които сегнетоелектриктът се ДЕполяризира.

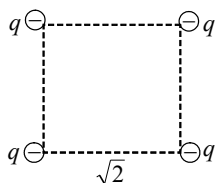
в) Отбележете с A_1 и A_2 точките на насищане.

г) Отбележете с C_1 и C_2 точките в които поляризацията е равна на нула.

д) Означете с K_1 и K_2 коерцитивната сила.

• Задачи с избор на 1 верен отговор от 5 възможни.

- Поток II, Тест 2. Зад. 4. Четири равни неподвижни точкови заряда са разположени във върховете на квадрат. Определете потенциала в точката, в която интензитетът на полето е равен на нула.



- а) $\frac{q}{\pi\epsilon_0}$; б) $\frac{-q}{\pi\epsilon_0}$; в) $\frac{-q}{2\pi\epsilon_0}$; г) $\frac{-4q}{\pi\epsilon_0}$; д) 0;

4. ОЦЕНЯВАНЕ

Задачи от I ниво: Всеки верен отговор получава една точка. В задачите с отворен отговор, правилен отговор на всеки от подвъпросите носи също 1 точка, така една задача може да носи от 3 до 5 точки.

Задачи от II, III и IV ниво - за разбиране, приложение и анализ: Всяка вярна стъпка от решаването на задачата се оценява с 1 точка. Общият брой точки за една задача зависи от броя на стъпките. Например в Зад. 3. (Поток I, Тест 2.), по една точка се дава за формулата, обяснението с думи и анализа; пълно решение на Зад. 4 (Поток I, Тест 2.) получава 4 точки, които са зададени още в условието на задачата; по подобен начин се оценяват задачите Зад. 5а и Зад. 5б. (Поток II, Тест 2.) – съответно - 8 т. и 6 т.

Общата оценка на теста се определя от условието за средно труден критериален дидактически тест [3], при който при резултат под 25 % от общия брой точки оценката е слаб 2.

5. РЕЗУЛТАТИ И ИЗВОДИ

Резултатите показаха, че студентите добре се справят със задачите на ниво знание, по-точно със задачите за съответствие, но сериозно ги затрудняват задачите със свободен отговор, както и задачите за приложение

на знанията.

От двата проведени теста е показателно увеличението на броя на студентите, справили се със задачите на II, III и IV ниво в сравнение с предишни години.

Първичните резултати от проведените контролни работи върху теоретичния лекционен материал показват, че в сравнение с формата „есе“ за контролна работа, тестовия метод на контрол позволява:

- обективна оценка;
- за кратко време (1 или 2 учебни часа) да се провери повече материал;
- да се включат задачи за проверка на приложението на знанията, което позволява и по-трайното им усвояване

Студентите изпитват затруднение при:

- въпросите със свободен отговор: да напишат определената формула; да изразят с думи определеното по дадена формула;
- при задачите от разбиране и приложение: да четат и тълкуват формулите; да изкажат собствено мнение;
- при задачите от III и IV ниво, когато не са показани стъпките за решаването.

Причините за това са комплексни и част от тях се коренят в средното училище. *По-важните според нас са:*

- недостатъчна теоретична подготовка от средното училище;
- неформирани в средното училище умения за наблюдение и анализ; за отделяне на същественото и важното в конкретен случай;
- липса на навици за самостоятелна работа, ниска самоорганизираност;
- малък брой часове за практически занятия и липса на семинарни занятия, като следствие от преминаването на висшето училище към бакалавърски програми.

След провеждането на 2 контролни работи по описания метод, в поток I бе проведена анонимна анкета (вж. приложението), която показва, че:

- Студентите считат, че контролният тест е по-обективен.
- Включването на задачи на ниво приложение е полезно, защото разбират приложението на знанията по физика. Би било полезно да се отделят часове за решаване на задачи.
- Студентите изпитват затруднение при задачите със свободен отговор. Считат, че това затруднение идва от многото на брой формули.
- В анкетата присъстват отговори като: "Ако си чел - успяваш, ако не си - не".

• Студентите биха желали повече примерни варианти за подготовка на контролните тестове.

6. ПРЕПОРЪКИ

• По възможност да се включат в лекционните часове повече примери и задачи за приложение на знанията.

• В часовете за учебната дисциплина физика да се предвидят и такива за решаването на задачи на ниво разбиране и приложение.

• В Лабораторната тетрадка по физика да се отдели място за приложението на изучаваното явление или закон.

• Да се подготви учебно помагало, съдържащо тестови въпроси и задачи с цел подпомагане на студентите в самоподготовката им за текущия контрол и изпита по физика.

• Да се изготвят тематични тестове от тип А [1] за текуща проверка на лекционния материал (подобно на тестовете Б1, провеждани в началото на часа за всяко лабораторно упражнение), което би подпомогнало студентите в подготовката им по физика, а също така би спомогнало формирането на умения за наблюдение и отделянето на съществена и важна информация.

• Преминаването на висшето образование със кредитната система създава предпоставки за създаване и въвеждане на нормативни тестове в които да се установяват индивидуалните постижения на тестираните студент или група в сравнение с останалите тестирани студенти.

Представените в статията критериални тестове са в процес на разработка и стандартизация, на изследване на показателите на задачите и теста като цяло. Това ще доведе не само до усъвършенстване на теста, но и на

оценяването му. Този въпрос ще бъде тема на следваща научна публикация.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Анкета

Уважаеми студенти,

Настоящата анкета е анонимна и цели проучването на вашето мнение за провеждането на текущия контрол и изпита по физика .

1. Как предпочитате да бъдете изпитвани?

- А) с тест;
- Б) писмено на два развити въпроса;
- В) устно върху целия материал;
- Г) писмено върху теми от конспекта и после устно.

2. Напишете защо предпочитате този начин.

3. Какво Ви затрудни при тестовото изпитване?

4. Затрудниха ли Ви задачите за решение и защо?

5. Напишете предложения за подобряване на теста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тодорова, П. Н., Кр. Кърджилова. Система за тестово изпитване в обучението по физика във ВВМУ "Н. Й. Вапцаров", Трудове на ВВМУ, т. 5, 2005.

2. Тодорова, П. <http://pawtod.wordpress.com>

3. Биждков, Г. Теория и методика на дидактическите тестове, С., Просвета, 1996.

4. Bloom, B. et.al. Taxonomy of educational objectives, Handbook I, Cognitive Domain, Longmans Green, New York, 1956.

5. Тарова-Григорова, А. Съставяне на тестове. Приложение към обучението по химия. С., Педагог 6, 2007.

ЗА КОНТАКТИ:

1. П. Н. Тодорова: e-mail: pawtod@abv.bg;

2. Кр. Ив. Кърджилова: e-mail: kardjilova@yahoo.com