

В. П. Бригінець, С. О. Подласов

Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

ЗАВДАННЯ ДОМАШНІХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ У ТЕХНІЧНОМУ ВНЗ

Розглянуті дидактичні функції домашніх контрольних робіт (ДКР) та сформульовані цілі при їх використанні у навчальному процесі вищого технічного навчального закладу. Наведені приклади формулювання завдань ДКР.

Ключові слова: фізика, навчання, домашні контрольні роботи.

Сучасний розвиток науки і виробництва вимагає від інженерів високого рівня професійної компетентності отже глибоких теоретичних знань та умінь застосовувати ці знання на практиці. Формування дієвих знань, як важлива самостійна мета навчання, одночасно є необхідною умовою загального розвитку спеціаліста. Дієвість знань передбачає вміння оперувати знаннями та навичками, швидко знаходити варіативні способи їх застосування із зміною із зміною ситуації [1]. Це зумовлено тим, що у подальшій інженерній діяльності при виконанні своїх службових обов'язків фахівець повинен бути готовим до розв'язування службових задач в стандартних ситуаціях із застосуванням відомих алгоритмів, способів і методів, а також вміти знаходити шляхи для вирішення завдань у випадку нетипових ситуацій.

Формування дієвості знань у студентів молодших курсів відбувається при вивченні ними природничих дисциплін. Важливу роль при цьому відіграє курс загальної фізики, оскільки тільки в цьому курсі передбачені практичні заняття по розв'язуванню задач та лабораторні роботи, тобто такі форми роботи, в яких перед студентом ставиться завдання застосовувати набуті знання на практиці.

Крім практичних і лабораторних занять останнім часом у вищих технічних навчальних закладах набули поширення домашні контрольні роботи (ДКР). Ці роботи виконуються студентами за заданою тематикою поза межами аудиторії і здаються у попередньо обумовлений термін. При їх виконанні студенти, працюють самостійно у зручний для себе час і мають можливість користуватися додатковою літературою. Така робота сприяє розширенню і закріпленню знань, набуттю навичок своєчасного і якісного виконання поставлених завдань, умінь працювати з навчальною і довідковою літературою та іншими інформаційними ресурсами. Але саме у таких умовах і відбувається діяльність фахівця, тобто можна вважати, що ДКР є моделлю інженерної діяльності.

Провідними дидактичними функціями ДКР можна вважати навчальну і діагностичну.

Навчальна функція полягає в удосконаленні знань та їх систематизації, набутті та удосконаленні умінь та навичок, що контролюються, розвитку уваги, пам'яті та мислення студентів (по справжньому усвідомлюється і надійно засвоюється лише той навчальний матеріал, який є предметом активних розумових дій студентів).

Діагностична функція полягає у виявленні стану знань, умінь та навичок студентів та їх відповідність до вимог програми навчання на даному етапі.

Провідні дидактичні функції ДКР реалізуються через низку підпорядкованих їй дидактичних функцій. Це зокрема оціночна, орієнтуюча, розвивальна, виховна, організаційна, методична, стимулююча (мотиваційна) функції.

Оціночна функція є прямим наслідком діагностичної функції і дозволяє викладачеві співставити реально набуті студентами знання, умінь й навички із заздалегідь визначеними критеріями.

Розвивальна функція полягає в тому, що в ході контролю напружена розумова діяльність сприяє розвитку мислення, інтеріоризації знань та способів діяльності.

Виховна функція перевірки полягає у вихованні відчуття відповідальності студентів, їх працьовитості, виконавської дисципліни, формування рис правдивості, наполегливості.

Орієнтуюча функція полягає у забезпеченні усвідомлення студентами результатів їх навчальної роботи та напрямків зусиль по подоланню виявлених при перевірці недоліків.

Стимулююча функція полягає в ініціації зусиль студентів по оволодінню знаннями та способами їх застосування, стимуляції активної навчально-пізнавальної діяльності.

У методичних публікаціях для домашніх контрольних робіт найчастіше пропонується використовувати ту, чи іншу систему задач, що за змістом фактично повторює контрольну роботу, яка проводиться в аудиторії. Однак специфіка домашніх контрольних робіт – значно більший обсяг наданого на її виконання часу дозволяє пропонувати студентам комплексні завдання, які б до певної міри моделювали їхню майбутню професійну діяльність. Для цього необхідно розробляти дидактичні матеріали і забезпечувати, з одного боку, оригінальність та індивідуальність завдань, з іншого – їх еквівалентність для всіх студентів. Це важливо, оскільки виключає списування та плагіат і при цьому дозволяє легко диференціювати студентів за рівнем їхніх знань та умінь.

З урахуванням цього нами були розроблені завдання домашніх контрольних робіт з розділів «Електрика і магнетизм», «Коливання та хвилі» та «Хвильова оптика». При їх розробці ми вважали за доцільне пропонувати студентам першого курсу завдання репродуктивного типу, виконання яких вимагає осмисленої діяльності, знання алгоритмів та методів виконання відповідного типу завдань. У кожній роботі формулюється загальні для всіх студентів завдання, надаються дані для окремих варіантів та надаються вказівки по виконанню цих завдань.

Наприклад, в темі «Електростатичне поле у вакуумі» ми пропонуємо студентам таку контрольну роботу.

Заряд розподілений з об'ємною густиною ρ в об'ємі заданого тіла, або з поверхневими густинами σ_1 та σ_2 по поверхнях заданих тіл (конкретні тіла задані на рис. 1 відповідно до варіантів завдань). Діелектричне середовище – вакуум ($\epsilon = 1$).

1.1. Для всього простору визначити проекцію вектора напруженості електростатичного поля $\vec{E}(r)$ на вісь як функцію відстані від центра (типи 1, 3), осі (2, 4) або площини (тип 5,6) симетрії системи (див. рис. 1).

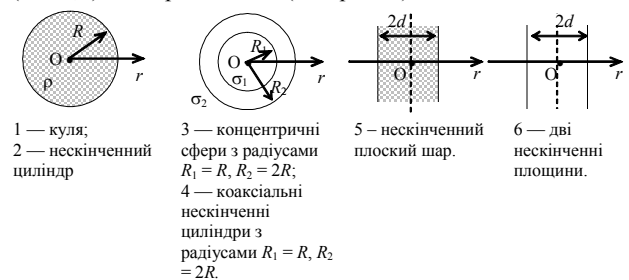


Рис. 1. Типи розряду зарядів

1.2. Визначити функцію потенціалу $\phi(r)$ для заданих розподілів зарядів.

1.3. Записати формули з числовими коефіцієнтами, розрахувати та подати таблиці значень і побудувати графіки залежностей $E(r)$ та $\phi(r)$ для всього простору. Для розподілів 1,3 за початок відліку потенціалу взяти точку на нескінченності; для розподілів 2, 4, 5, 6 – на осі симетрії.

Вказівки по виконанню завдання:

1. Обрати замкнуту поверхню, виходячи з симетрії розподілу зарядів. Записати вираз потоку вектора \vec{E} крізь поверхню. Визначити кількість зарядів всередині побудованої поверхні й на основі теореми Гауса визначити

проекцію вектора \vec{E} на вісь. Для визначення потенціалу скористатися загальною формулою зв'язку між потенціалами та напруженістю електричного поля. При цьому слід пам'ятати, що функція $\varphi(r)$ не має розривів.

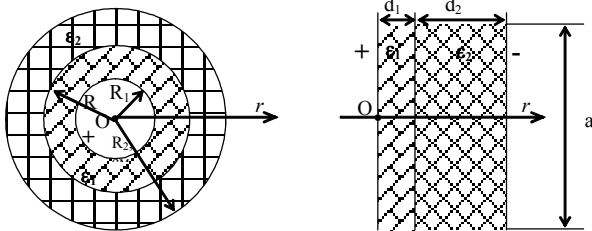
- На основі одержаних виразів $E_r(r)$ та $\varphi(r)$ складаються таблиці значень та будуються відповідні графіки. Для заповнення таблиць вибирається зручний крок розрахунків Δr так, щоб загальна кількість розрахункових значень була близько 20. Розрахунки та побудову графіків виконувати для таких інтервалів значень r : розподіли 1, 2 – $[0; 2R]$; розподіли 3, 4 – $[0; 3R]$; розподіли 5, 6 – $[-2d; +2d]$.
- Всі графіки будуються на спільному полі з сумішеними осями координат. Оскільки величини, що відкладаються на осях неспіввимірні, то масштаби по осях ординат вибираються незалежно й зручно, щоб графік займав більшу частину поля рисунка.

Варіанти завдань

Варіант	Розподіл	$R, d, \text{см}$	$\sigma_1, \text{нКл/м}^2$	$\sigma_2, \text{нКл/м}^2$	$\rho, \text{нКл/м}^3$	Варіант	Розподіл	$R, d, \text{см}$	$\sigma_1, \text{нКл/м}^2$	$\sigma_2, \text{нКл/м}^2$	$\rho, \text{нКл/м}^3$
1	6	5	7,7	-2,7		16	6	25	5,9	-3,0	
2	3	5	2,0	-4,0		17	3	25	-2,5	2,0	
3	4	5	2,5	-1,0		18	4	20	2,0	2,0	
4	6	10	8,85	-8,85		19	6	2	17,7	8,85	
5	5	5			-5,3	20	5	10			8,85
6	3	10	8	-2,0		21	3	2	-9,0	3,0	
...

По темі «Ємність, конденсатори, енергія електричного поля» студенти одержують таке завдання.

Конденсатор заданого типу та розмірів заповнений двома шарами ізотропного діелектрика заданої товщини, один з яких однорідний, а інший – неоднорідний із заданою залежністю діелектричної проникності від координати. Конденсатор містить заряд $q = 0,1$ мкКл, **позитивний** на внутрішній або лівій обкладці (див. рис. 2).



1 - сферичний конденсатор; 2 - циліндричний конденсатор; 3 - плоский конденсатор; обкладка — квадрат.

Рис. 2

- Отримати вирази для векторів електричного зміщення $\vec{D}(r)$ і напруженості $\vec{E}(r)$ та потенціалу $\varphi(r)$ між обкладками конденсатора.
- Обчислити ємність конденсатора
- Обчислити енергію конденсатора через ємність та заряд.

УДК [371.3:53(07)]:004.4

І. С. Войтович

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У статті висвітлено проблему підготовки майбутніх учителів фізики до використання інформаційно-комунікаційних технологій, а зокрема прикладного програмного забезпечення загального призначення у професійній діяльності та запропоновано шляхи її розв'язання

Ключові слова: студент, вища педагогічна освіта, фізика, інформаційно-комунікаційні технології, прикладне програмне забезпечення, педагогічна інформатика

1. Постановка проблеми в загальному вигляді. Сучасні парадигми і концепції вищої освіти в Україні визначають пріоритетним завданням освіти орієнтацію на особистісні та професійні інтереси студентів, адекватні сучасним

2.4. Обчислити об'ємну густину енергії електричного поля та енергію конденсатора за знайденою об'ємною густиною енергії.

2.5. Обчислити ємність конденсатора через енергію та порівняти її з попереднім результатом.

Варіанти завдань

Варіант	Тип конденсатора	ϵ_1	ϵ_2	α
1	2	$(\alpha + (r/R_1)^2)^{-1}$	2,0	0,193
2	2	4,0	$\alpha(1 + (r/R_1))$	1,800
3	1	$\alpha r/R_1$	2,0	2,667
4	3	$\alpha \cos(\pi r/6d_1)$	2,0	3,000
5	2	3,0	$\alpha(R_1/r)^4 \exp(r^2/R_1^2)$	2,668
...

Виконання домашніх контрольних робіт дозволяє викладачу перевірити: розуміння студентом взаємозв'язку характеристик і параметрів, притаманних даному об'єкту, чи явищу; вміння складати математичний вираз для описання фізичної моделі і виконувати необхідні математичні дії; вміння проводити обчислення, користуючись відомими формулами; вміння графічно відобразити зв'язки між фізичними величинами. Усе це формує інженерний стиль мислення та вміння і навички, які необхідні для ефективної інженерної діяльності.

Після здачі студентом домашньої контрольної роботи та її перевірки ми проводимо коротку співбесіду з кожним з них. Перші ж запитання дозволяють з'ясувати, чи виконав студент роботу самостійно, чи йому «допомогли». Студенти попереджені про це заздалегідь і знають, що якість їхньої відповіді вплине на рейтингову оцінку, що стимулює самостійність виконання роботи.

Як показали результати семестрових іспитів, ті теми, за якими студенти виконували домашні контрольні роботи і успішно пройшли співбесіду, засвоюються ними на високому рівні, а уміння, набуті при цьому, легко переносяться на інші сфери діяльності.

Список використаних джерел:

- Атаманчук П.С., Бордюг О.В. Дієвість знань як головна ознака якості освіти // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – Вип. 14: Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. С.172–175.

The didactic functions of control home-works (CHW), and also the aims of their using, are considered for teaching of students of technical university. The examples of formulation of tasks of CHW are resulted.

Key words. Physics, teaching, control home-works.

Отримано: 13.09.2009

тенденціям суспільного розвитку. Це, зокрема, стосується і процесу підготовки майбутніх учителів фізики. Адже виникає суперечність між потребами студентів у формуванні їх професійних якостей (компетентностей) у процесі на-