

ТЕСТОВІ КОМПЛЕКСНІ КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ ІЗ ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Людмила КУЛИК, Анна ТКАЧЕНКО

У статті окреслюється проблема контролю знань та умінь студентів із загального курсу фізики. Пропонується методика організації та проведення підсумкового контролю знань студентів у тестовій формі, з використанням створеного авторами дидактичного забезпечення, яке розроблено у формі тестових завдань, що охоплюють практично всі питання навчальної дисципліни. Наведено приклад тестової комплексної контрольної роботи з механіки для студентів-фізиків першого курсу.

The article highlights the problem of students' knowledge and skills control in General Course on Physics. The author suggests the methodology of organization and implementing students' knowledge control (using didactic device, created by the author), which is based on the tests usage which covers almost all topics of the subject. The author offers the example of complex test on Mechanics for Physics Department first year students.

Постановка проблеми. Система навчання у вищій школі – багатогранний процес, який складається з низки взаємопов'язаних, взаємодоповнюючих і взаємообумовлених елементів. Серед них важливе місце посідає контроль знань і умінь студентів, тобто організація зворотного зв'язку як ефективного і дієвого засобу управління навчально-виховним процесом, що, у свою чергу, дає можливість забезпечити повною мірою підготовку кваліфікованого випускника, конкурентноспроможного, відповідального, який би мав повний набір професійних компетентностей і легко орієнтувався у суміжних галузях діяльності, був здатний до ефективної роботи за фахом на рівні світових стандартів. У зв'язку з цим виникло питання належної організації та здійснення контролю і коригування навчально-пізнавальної діяльності студентів упродовж усього циклу навчання в університеті відповідно до сучасних вимог, тобто постала необхідність розробки дидактичного забезпечення з урахуванням нинішніх тенденцій і концепцій розвитку національної системи освіти (запровадження ІКТ, тестові технології, кредитно-трансферна система тощо).

Ця проблема особливої актуальності набула у наш час з огляду на те, що система вищої освіти України знаходиться у стані повної організаційної перебудови в усіх напрямках і аспектах у зв'язку з її входженням у міжнародний освітній простір і приведенням до норм і вимог світових стандартів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Здійснений аналіз науково-методичної літератури переконливо засвідчує, що питання контролю, оцінювання та коригування навчально-пізнавальної діяльності студентів не нове і постійно знаходиться у полі дослідження психологів і педагогів. Так, загальні питання контролю і коригування знань та умінь студентів розкриті у працях відомих психологів і педагогів: С.І. Архангельського, Ю.К. Бабанського, І.Я. Лернера, Л.М. Фрідмана, В.А. Якуніна та ін. Нині існують різні бачення та підходи щодо організації і проведення контрольних заходів у вищій школі. Як зазначає дослідник С.М. Меньяйлов [10] «декларовані нові підходи до контролю часто ґрунтуються на старій методології, переважає традиційна схема контролю засвоєння матеріалу із загальної фізики (сприймання, запам'ятовування, формальне відтворення), не приділяється увага контролю послідовності процесу пізнавальної діяльності студентів та його спрямованості на свідоме засвоєння матеріалу». Як один із можливих шляхів вирішення цієї проблеми він пропонує авторську методику контролю для використання в умовах кредитно-модульної системи навчання у ВНЗ,

яка базується на розробленій ним ієрархічній структурі рівнів пізнавальної діяльності і дозволяє контролювати не тільки знання студентів із загальної фізики, а й послідовність процесу їх пізнавальної діяльності.

Дослідник Ж.А. Задорожна [6] стверджує, що включення профільного компоненту при розробці контрольних-вимірних матеріалів знань студентів з фізики зумовлює усвідомлення ними особистісної і професійної значущості засвоєної інформації і саме тому необхідно формувати багаторівневі завдання з широким діапазоном критеріїв модульно-рейтингового оцінювання рівня знань студентів. Під іншим кутом зору розглядає проблему контролю науково-методична школа професора П.С. Атаманчука [1-3] і вбачає можливий шлях у вирішенні поставленої проблематики у постійному і систематичному здійсненні оперативного та тематичного контролю навчальних досягнень студентів на основі розроблених ними еталонних вимог та вимірників якості засвоєння навчального матеріалу з фізики. Зоріна І.А. [7] вбачає реалізацію сучасних методів контролю у диференційованому підході щодо здійснення модульного контролю знань студентів у викладанні дисциплін математики, фізики та електротехніки. Науковець С.П. Величко [5] слушно вважає, що контроль навчальної роботи студентів активно впливає на характер навчального процесу у ВНЗ та формування висококваліфікованого фахівця. Тому він пропонує здійснювати контрольні заходи навчально-пізнавальної діяльності студентів з фізики з позицій індивідуалізації навчання (створення індивідуальних завдань з фізики різного спрямування: теоретичного характеру, експериментального характеру, навчального характеру та дослідницького) і тоді навчально-виховний процес набуде демократичного характеру, що дасть змогу «кожному студенту обирати власну траєкторію навчання: рівень навчання та спосіб одержання підсумкової оцінки з дисципліни, постійно контролювати рівень своєї підготовки...» [11, с. 96].

Спираючись на великий досвід української педагогічної школи в організації і здійсненні контролю і коригування навчально-пізнавальної діяльності з фізики нами розпочато створення методичної системи контролю і коригування знань та умінь студентів напряму підготовки «Фізика» у процесі вивчення загального курсу фізики з використанням тестових технологій [4,8,9,12].

Мета статті – презентувати методику організації та проведення підсумкового контролю знань студентів із загального курсу фізики (на прикладі навчальної дисципліни «Механіка»).

Виклад основного матеріалу. Тестовий контроль знань студентів надзвичайно популярний в європейських країнах та останні десятиліття активно впроваджується у навчальних закладах України. Такий вид контролю допомагає здійснити індивідуальну перевірку предметної компетентності студента, яка дає йому можливість самостійно виконувати певні дії для розв'язування навчальних проблем, задач, ситуацій. Тестовий контроль вважається найбільш об'єктивним методом контролю. Також очевидно, що необхідно не тільки більш широко та активно використовувати тестові методи, а й розробляти дидактичний матеріал, для забезпечення такого виду контролю.

Щорічно за наказом ректора в університетах проводиться оцінювання залишкових знань студентів у формі комплексних контрольних робіт (ККР). Таке оцінювання здійснюють саме з тих нормативних навчальних дисциплін, вивчення яких було завершено у попередньому семестрі відповідно до чинного в університеті положення, затвердженого наказом ректора. Традиційно написання студентами ККР з загального курсу здійснювалось з використанням контрольних-вимірних

матеріалів у формі білетів, кожен з яких складався з двох теоретичних питань та практичних завдань (одна або дві задачі).

Ми вважаємо, що значно ефективнішою формою проведення комплексних контрольних робіт є тестування, яке вже показало значні переваги саме у контролюючій функції навчальної діяльності студента.

Факультетський, ректорський та міністерський контроль є різними рівнями контролю, призначеного для перевірки якості навчального процесу, стійкості засвоєння знань студентами, порівняння ефективності їх навчання відповідно до нормативних вимог. Для реалізації таких видів контролю необхідне відповідне дидактичне забезпечення – комплексні контрольні роботи (ККР) з навчальних дисциплін. Розробка тестів для ККР вимагає виконання низки усталених дидактичних вимог, найважливішими з яких є їх простота, однозначність, валідність, відповідність навчальним програмам тощо. При створенні тестів до контрольних робіт ми намагалися ці якісні показники реалізувати.

В основу підбору і формування тестових комплексних контрольних робіт був покладений принцип тестових випробувань з фізики, запропонований Міністерством освіти і науки для випускників загальноосвітніх навчальних закладів: 1) завдання, які мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною; 2) завдання, які мають на меті встановлення відповідності (логічні пари); 3) задачі, які студенти розв'язують на чернетках, а до бланку відповідей вносять лише одержане число і одиниці вимірювання шуканої величини.

Нами розроблені тестові роботи, які містять 10 завдань з чотирма можливими відповідями, і три задачі із різних тем дисципліни, тобто відкривається можливість оцінити знання студентів, як мінімум з 20 тем дисципліни. Це означає, що охоплення перевіркою навчальних досягнень студентів зростає у разі у порівнянні з традиційною. Для забезпечення самостійної роботи кожного студента з метою унеможливлення списування, заради достовірного оцінювання знань і умінь студента пропонується 20 приблизно рівних за складністю варіантів комплексної контрольної роботи з «Механіки». З огляду на те, що у наших академічних групах кількість студентів не перевищує 20, що відповідає вимогам індивідуалізації навчання – кожному студенту пропонується окремий варіант.

Ми вважаємо доцільним встановлення кількості балів за правильне виконання кожного завдання надати викладачеві. Наш досвід показує, що оптимальним є оцінювання завдань першого типу одним балом, вірно розв'язану задачу п'ятьма балами. У сумі це становить 25 балів, які потім переводяться з відповідним коефіцієнтом у 100-бальну шкалу за ECTS.

Наводимо приклад одного з варіантів комплексної контрольної роботи з механіки.

Для студентів галузі знань: 0402 фізико-математичні науки, напрям підготовки: 6.040203 – фізика, освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр, навчальна дисципліна: Механіка.

Завдання 1 – 10 мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна відповідь є правильною. Виберіть і позначте її.

1. При русі матеріальної точки кількість руху не змінюється з часом (зберігається) за умови:

А. $\sum \vec{F}_i = 0$;

А. $\sum F_i = 0$;

Б. $\sum \vec{F}_i = const$;

В. $\sum F_i = const$.

2. Кінематичним рівнянням руху точки є:

A. $\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} + v_z \vec{k}$;

Б. $\vec{r}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + z(t)\vec{k}$;

B. $\vec{v} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} + \frac{dz}{dt}\vec{k}$;

Г. $\vec{r}(t) = \frac{d^2x}{dt^2}\vec{i} + \frac{d^2y}{dt^2}\vec{j} + \frac{d^2z}{dt^2}\vec{k}$.

3. Якщо тіло, рухаючись по колу радіусом R, здійснило переміщення з точки А у точку В (рис.1), то модуль такого переміщення дорівнює

A. $3R\sqrt{2}$;

B. $R\sqrt{2}$;

Б. $3\pi R/2$;

Г. $\pi R/2$.

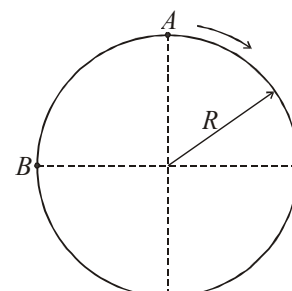


Рис. 1

4. Автомобіль рухається вздовж деякої прямої на південь зі сталою швидкістю. Тоді рівнодійна сил, що діють на нього

A. Направлена на південь;

B. Може мати довільний напрямок;

Б. Направлена на північ;

Г. Дорівнює нулю.

5. Центром мас системи називається точка, положення якої визначається формулою:

A. $\vec{r}_c = \frac{\sum m_k \vec{r}_k}{\sum m_k}$;

Б. $\vec{r}_c = \frac{\sum m_k \vec{r}_k}{2}$;

B. $\vec{r}_c = \frac{\sum m_k \vec{r}_k}{\sum m_k r_k^2}$;

Г. $\vec{r}_c = \frac{\sum m_k \vec{r}_k^2}{\sum m_k}$.

6. Закони збереження імпульсу і енергії для абсолютно непружного удару двох тіл мають вигляд:

A. $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{u}$

Б. $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{u}$

$\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{(m_1 + m_2) u^2}{2} + Q$;

$\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{(m_1 + m_2) u^2}{2}$;

B. $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{u}$

Г. $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$

$\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 u_1^2}{2} + \frac{m_2 u_2^2}{2}$;

$\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 u_1^2}{2} + \frac{m_2 u_2^2}{2}$.

7. Сила тертя ковзання:

A. Менша за силу тертя ковзання;

Б. Більша за силу тертя ковзання;

B. Рівна силі тертя ковзання;

Г. Може бути як більша так і менша сили тертя ковзання.

8. Момент імпульсу матеріальної точки описується рівнянням:

A. $\vec{L} = [\vec{p}, \vec{r}]$;

Б. $\vec{L} = [\vec{r}, \vec{p}]$;

B. $\vec{L} = [\vec{r}, \vec{F}]$;

Г. $\vec{L} = [\vec{F}, \vec{r}]$.

9. Диференціальне рівняння вільних коливань із частотою ω_0 має вигляд:

A. $\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + \omega_0^2 x = 1$;

Б. $\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + \omega_0 x = 1$;

$$В. \quad \frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + \omega_0^2 x = 0;$$

$$Г. \quad \frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + \omega_0 x = 0.$$

10. Серед наведених випадків, вага тіла буде найбільшою на:

А. Висоті 500 км над поверхнею Землі; Б. Глибині 500 км від поверхні Землі;

В. Полюсі Землі; Г. Екваторі Землі.

У завданнях 11 – 12 впишіть відповідь у міжнародній системі одиниць.

1. З однієї точки кидають одночасно два тіла. Одне зі швидкістю 10 м/с вертикально вгору, інше – зі швидкістю 5 м/с вертикально вниз. Визначити відстань між тілами через 3 с після початку руху. Опором повітря знехтувати.

2. З колодязя глибиною $h = 12 \text{ м}$ за допомогою мотузки рівноприскорено піднімають відро з водою за $t = 15 \text{ с}$. Маса відра з водою 10 кг. Визначити силу натягу мотузки.

3. До обода однорідного суцільного диска радіусом $R = 0,5 \text{ м}$ прикладена постійна дотична сила $F = 100 \text{ Н}$. При обертанні диска на нього діє момент сил тертя $M_{тр} = 2 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Обчислити масу m диска, якщо відомо, що його кутове прискорення ε постійне і рівне 16 рад/с^2 .

Умова завдань ККР передбачає виділення місця для розв'язування задач та представлення кінцевої таблиці у вигляді бланку відповідей.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Наші подальші дослідження будуть присвячені розробці тестових комплексних контрольних робіт з інших навчальних дисциплін загального курсу фізики, а також методичним рекомендаціям щодо їх використання у навчальному процесі з фізики у класичних та педагогічних університетах.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Атаманчук П.С. Інноватики компетентісно-світоглядного виміру в підготовці майбутнього вчителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна (редкол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін. – Кам'янець-Подільський: 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – 330 с. – С. 5-9.

2. Атаманчук П.С. Управління продуктивною навчально-пізнавальною діяльністю на основі об'єктивного контролю П.С. Атаманчук, В.В.Мендерецький. //Педагогіка і психологія. – 2004. – №3. – С. 5-18.

3. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя / П.С. Атаманчук, О.М. Ніколаєв / Вісник Черкаського університету. Серія педагогічні науки. – Випуск № 12 (225). – Черкаси: 2012. – С. 3-10.

4. Богатирьов О.І. Збірник тестових завдань з фізики: Навчально-методичний посібник для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки бакалавра за спеціальністю «фізика» / О.І. Богатирьов, А.М. Гусак, А.О. Ковальчук, С.В. Корнієнко, Л.О. Кулик, М.О. Пасічний. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2014. – 128 с.

5. Величко С.П. Самостійна робота студентів як важливий чинник підготовки високопрофесійного фахівця з вищою освітою / С.П. Величко, О.В. Слободяник. [методичний вісник: Самостійна робота студентів та її інформаційно-методичне забезпечення: проблеми, досвід, методика]. – Випуск 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ, 2009.– С. 34-42.

6. Задорожна Ж.А. Особливості профільного компонента в тестових завданнях з фізики для студентів різних напрямів підготовки / Ж.А. Задорожна // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету : серія педагогічна – Кам-под. 2008. – Вип. 14. – С.194-195.

7. Зоріна І.А. Диференційований підхід до проведення контролю знань студентів молодших курсів технічних ВНЗ / І.А. Зоріна, М.Б. Літвінова, О.Д. Штанько // Вісник КДУ імені Михайла Остроградського. Частина 1. – 2010. – Вип.3 (62). – С. 177-178

8. Кулик Л.О. Організація і проведення комплексного державного екзамену з «Фізики та методики її викладання» для бакалаврів напряму підготовки 6.040203 Фізика / Л.О.Кулик, А.В.Ткаченко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю – Кам'янець-Подільський. – 2013. – С. 96-98.
9. Кулик Л.О. Експрес-контроль із загального курсу фізики / Л.О. Кулик, О.І. Богатирьов // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Серія: Педагогічні науки. Частина 4. –Умань.: ПП Жовтий О.О., 2012. – С.197-203.
10. Меньяйлов С.М. Контроль пізнавальної діяльності студентів із загальної фізики / С.М. Меньяйлов // Зб. наук. пр. Бердян. держ. пед. ун-ту. – Бердянськ : БДПУ, 2007. – №4. – С. 233 – 237.
11. Слободяник О.В. Посилення ролі самостійної роботи студентів в умовах кредитно-модульної системи підготовки фахівця з вищою освітою / О.В. Слободяник, С.П. Величко / Наукові записки. Серія : педагогічні науки. Частина 1. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. – Вип. 82. – С. 96-97.
12. Ткаченко А.В. Тестовий контроль знань студентів під час проведення лабораторного практикуму / А.В. Ткаченко, Л.О. Кулик, О.І. Богатирьов // Часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: Реалії та перспективи. Випуск 17: Збірник наукових праць /за ред. В.Д. Сиротюка. – К.: Видавництво НПУ, 2009. – С.222-227.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кулик Людмила Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Ткаченко Анна Валеріївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

Коло наукових інтересів: проблеми дидактики фізики вищої школи.

МЕТОДИКА ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕННЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ»

Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Тамара ЖЕЛОНКИНА, Юрий НИКИТЮК

В статье рассмотрены методические основы проблемного обучения при изучении темы «Световые явления».

In article methodical basics of problem training when studying the subject "Light Phenomena" are covered.

Постановка проблеми. При використанні елементів проблемного навчання на уроках фізики у учасників 8 класів при вивченні теми «Световые явления» підвищиться інтерес і, як наслідок, підвищиться успішність. Практична значимість даної роботи заключається в тому, що нами спільно з учителями середніх шкіл розроблено методичне посібник, в який входить найбільш важливі засоби організації проблемного навчання: проблемні питання, завдання, завдання, наочність, розмова, а також їх поєднання.

Проблемні питання: вони повинні бути складними настільки, щоб викликати труднощі учасників, і в той же час достатньо сильними для незалежного знаходження відповіді. Наприклад, *может ли человек бежать быстрее своей тени? Как можно изменять оптическую плотность среды? Что бы увидели мы вокруг, если бы все предметы стали отражать свет не диффузно, а зеркально? При каком условии плоское зеркало может дать действительное изображение?* Розглянемо більш детально останнє питання. Учасники знають, що зображення в плоскому дзеркалі завжди мниме, виникає супереччя. Починається пошук рішення. Учасники