Результаты спортсменов и другие вопросы, связанные с ними могут удачно описываться законами: нормального распределения, равной вероятности, законом Максвелла, законом Симпсона и др. [1].

В том случае, когда на результат оказывает влияние один доминирующий фактор, например время тренировки, то распределение результатов будет подчинятся закону равной вероятности. Если время разделить на несколько интервалов, то вполне понятно, что в каждый интервал попадет определенное количество результатов. Конечно, спортсмен должен стараться, чтобы эти результаты в каждом интервале были постоянными.

При наличии значительных неисправностей тренировочных установок, стендов или других причин, распределение результатов может выражаться законом Симпсона. Его особенностью является то, что доминирующая причина в первой половине времени имеет замедленный характер, а второй ускоренный.

По закону Максвелла возможно описать такие процессы, когда распределение результатов достигается при неравномерном выполнении отдельных упражнений спортсменами по времени. Указанные результаты являются существенно положительными величинами. Они изменяются от нуля до какого-то определенного значения. Кривая Максвелла имеет несимметричную форму.

Проведенные исследования, показывают, что уровень подготовленности спортсменов к соревнованиям так же можно связывать с совокупностью факторов, влияющих на полученный результат уравнением множественный регрессии, представляющее собой полином второй степени. Для построения математической модели, характеризующей влияния отдельных факторов на конечный результат, а также нахождения их оптимальных значений можно проводить экспериментальное исследование с применением методов многофакторного планирования экспериментов, например ортогональное планирование второго порядка и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гафаров А.М. Ротационное точение. Баку, “Наука”, 2000, 128 с.

ВИКОНАННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ЯК ЗАСІБ ПОГЛИБЛЕНОГО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Л.І. Ярицька, В.О. Балицька
м. Львів, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Процес будь-якої діяльності людини неможливий без обліку результатів цієї діяльності, перевірки її якості і продуктивності. Облік та оцінювання знань є дійовим засобом стимулювання пізнавальної діяльності студентів та курсантів, виховання почуття відповідальності за результат навчальної праці. Повчальна функція обліку знань також досить очевидна. Облік сприяє поглибленню знань студентів, корекції хибних уявлень, повторенню і запам’ятовуванню матеріалу.

Перевірка і облік знань – це також засіб удосконалення змісту і методики викладання. Узагальнивши дані обліку, викладач вносить певні зміни у навчальний

процес, організовує повторення неглибоко засвоєних питань, при повторному поясненні користується новими методичними прийомами, пропонує студентам індивідуальні завдання. Аналіз успішності, проведений на основі обліку знань, дає можливість внести певні зміни у навчальний процес, відкоригувати методику викладання предмету, удосконалити навчальні програми, підручники, наочні посібники.

В системі оцінювання знань викладач повинен виходити з того, що на кожному занятті робота кожного студента повинна бути оцінена. Перевіряти потрібно знання і розуміння теоретичного матеріалу, а також уміння і навички розв'язування задач. Для успішного виконання лабораторних робіт з фізики студенти повинні бути теоретично підготовленими. Для швидкої оперативної перевірки готовності студентів доцільно застосовувати тестовий контроль знань з одночасним залученням до нього всіх студентів.

Покажемо, як приклад, комплект тестів для проведення контролю знань студентів (курсантів) при виконанні лабораторної роботи з молекулярної фізики на тему «Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя рідини методом Стокса».

1. Вкажіть, яка із сил, котрі діють на кульку, що падає у в'язкій нерухомій рідині, визначає силу Архімеда:

1) $\frac{4}{3}\pi r_{кулі}{}^3\rho g$; 2) $\frac{4}{3}\pi r^3\rho_{рідини}g$; 3) $6\rho r\upsilon\eta$; 4) $6\pi r\upsilon\mu+\frac{4}{3}\pi r^3\rho g$.

2. Вкажіть, якій силі відповідає підкреслений доданок у виразі $\underline{6\pi r\nu\eta}+\frac{4}{3}\pi r^3\rho_0 g-\frac{4}{3}\pi r^3\rho g=0$:

1) силі тяжіння; 2) виштовхувальній силі; 3) силі Стокса; 4) доцентровій силі.

3. Вкажіть, який вид руху має місце при падінні кульки вздовж вертикально розміщеної труби з рідиною:

1) рівноприскорений; 2) рівномірний; 3) рівносповільнений; 4) спочатку рівноприскорений, а потім рівномірний.

4. Вкажіть напрям градієнта швидкості напрямленого руху молекул в даній лабораторній роботі:

1) вертикально вгору; 2) вертикально вниз;
3) радіально до центру; 4) радіально від центру.

5. Вкажіть умову рівномірного руху кульки вздовж вертикально розміщеної труби з рідиною:

1) $F_{Сп}=F_A$; 2) $F_A+F_{Сп}=mg$; 3) $F_{Сп}=mg$; 4) $F_{Сп}=F_A+mg$.

6. Вкажіть умову рівноприскореного руху кульки вздовж вертикально розміщеної труби з рідиною:

1) $F_{Сп}+F_A<mg$; 2) $F_A=mg$; 3) $F_{Сп}=mg$; 4) $F_{Сп}+F_Amg$.

7. Вкажіть, чим зумовлено виникнення сил внутрішнього тертя в рідинах:

1) рухом молекул; 2) взаємодією молекул; 3) зміною імпульсу молекул при взаємодії; 4) силами тяжіння.

8. Вкажіть, при яких значеннях числа Рейнольдса потік рідини в трубопроводі радіусом r буде ламінарним:

1) $Re\le 1000$; 2) $Re=1000$; 3) $Re>1000$.

9. Фізичний зміст коефіцієнта динамічної в'язкості полягає в тому, що він чисельно дорівнює:

1) силі внутрішнього тертя, що виникає між шарами рідини одиничної площі;

2) силі внутрішнього тертя, що виникає між двома паралельними шарами рідини одиничної площі, якщо градієнт швидкості шарів дорівнює одиниці;

3) масі рідини, що проходить через одиницю площі поверхні рідини;

4) масі рідини, що проходить через одиницю площі поверхні рідини.

10. Вкажіть формулу, за якою визначається коефіцієнт кінематичної в'язкості:

1) $\nu = \frac{\rho \upsilon \cdot l}{R_e}$; 2) $\nu = \left|\bar{f}_{тр}\right|$; 3) $\nu = \pi \cdot \rho$; 4) $\nu = \frac{\eta}{\rho}$.

11. При рівномірному русі тіла в рідині сила лобового опору прямо пропорційна до швидкості його руху, якщо:

1) $Re > 1$; 2) $Re < 1$; 3) $Re = 1$; 4) $Re >> 1$;

12. Вкажіть, як змінюється в'язкість рідини із збільшенням температури:

1) збільшується; 2) зменшується; 3) не змінюється.

13. Вкажіть, яке із перерахованих явищ відноситься до явищ перенесення:

1) конвекція; 2) випаровування; 3) дифузія; 4) випромінювання.

14. Вкажіть, перенесення якої фізичної величини здійснюється при явищі внутрішнього тертя:

1) теплової енергії; 2) імпульсу напрямленого руху молекул;

3) маси речовини; 4) механічної енергії.

15. Вкажіть, між якими шарами відбувається внутрішнє тертя в даній лабораторній роботі :

1) поперечні перетини трубки з рідиною;

2) поверхня металевої трубки – шар рідини;

3) повздовжні перетини циліндричної трубки;

4) циліндричні шари рідини.

16. Вкажіть, чим зумовлене виникнення сил внутрішнього тертя в рідині:

1) рухом молекул; 2) передачею енергії при взаємодії молекул;

3) зміною кількості руху молекул при взаємодії;

4) передачею кількості теплоти.

17. Вкажіть одиницю вимірювання коефіцієнта динамічної в'язкості в системі СІ:

1) $кг \cdot м^{-1} \cdot с^{-1}$; 2) $кг \cdot м$; 3) $м \cdot с$; 4) $кг \cdot м \cdot с$.

18. Вкажіть вираз для коефіцієнта в'язкості:

1) $\frac{1}{3}\bar{v}\bar{\lambda}$; 2) $\frac{1}{3}\bar{v}C_v\bar{\lambda}\rho$; 3) $\frac{1}{3}\bar{v}\bar{\lambda}\rho$; 4) $\bar{v}\bar{\lambda}\rho$.

19. Дві кульки радіусами r_1 і r_2, виготовлені з однакового матеріалу, падають в рідині з постійними швидкостями. Співвідношення радіусів кульок $r_1 = 2r_2$. Знайдіть відношення їх швидкостей $\frac{v_1}{v_2}$:

1) 1; 2) 0,25; 3) 0,5; 4) 4.

20. Через капіляр радіусом r витікає однорідна рідина. Як зміниться час витікання рідини, якщо радіус капіляра зменшити у 2 рази:

1)збільшиться в 2 рази; 2) зменшиться в 2 рази;

3) збільшиться в 4 рази; 4) зменшиться в 4 рази.

Виконуючи дані тестові завдання, студенти (курсанти) мають можливість глибоко засвоїти теорію явища внутрішнього тертя в рідинах. Комплект тестів може використовуватись як повністю, так і фрагментарно, враховуючи рівень знань студентів (курсантів).

ПРО ВИКОРИСТАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ В КУРСІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

О.О. Карабин, О.Ю. Чмир
м. Львів, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

В сучасному суспільстві відбуваються кардинальні зміни, що торкаються системи вищої освіти. В результаті цього зростають вимоги до наукового рівня і професійної компетентності майбутніх спеціалістів.

Професійна підготовка фахівців різних галузей, зокрема фахівців служби цивільного захисту, в сучасних умовах інтенсивного розвитку науки, виробництва, інформаційних технологій, вимагає від учасників навчального процесу, як забезпечення, так і здобуття високого рівня математичної освіти, оволодіння різноманітними математичними методами. Саме ґрунтовна математична підготовка дозволяє вирішувати складні професійні задачі, завдяки їй фахівці зможуть опанувати сучасними технологіями, розвивати їх далі, моделювати різноманітні ситуації, що будуть виникати в подальшій професійній діяльності.

Професійна підготовка майбутніх фахівців служби цивільного захисту стає більш реальною і цілеспрямованою, коли застосовуються не репродуктивні, а проблемні технології, основою для яких слугує моделювання навчально-професійних дій та ситуацій. Саме прикладні задачі в курсі вищої математики дозволяють студентам зрозуміти взаємозв'язок між дисциплінами, розкривають цілісне бачення проблеми та вміння знайти оптимальний шлях до її вирішення.

У різних літературних джерелах зустрічаються різні визначення прикладної задачі. Р. Возняк, А. Тихонов, Г. Маслова називають прикладною задачу, що потребує перекладу з природної мови на математичну, А. Слєпкань, М. Терезин вважають прикладною задачу, яка виникає за межами математики, але розв'язується математичними методами.

Розглянемо декілька прикладних задач з різних розділів вищої математики.

Задача 1. За координатами початкової і кінцевої точки прямолінійної траси знайти її довжину та азимут (кут нахилу до вертикальної осі).

Ці дві задачі, які мають просте технічне вирішення, демонструють студентам застосування методу координат та формули відстані між точками.

В процесі викладання вищої математики важливим є вміти сформулювати задачу так, щоб студент бачив її практичне застосування. Розглянемо, наприклад, задачу знаходження добутку двох матриць, але сформулюємо її у вигляді прикладної задачі.