

ДО ПИТАННЯ ПРОВЕДЕННЯ ТЕМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

В статті розглянуто питання проведення тематичного контролю знань з вищої математики у ВНЗ, наведений текст тематичної контрольної роботи, критерії її оцінювання.

Ключові слова: тематичний контроль, критерії оцінювання.

Вступ. Контроль знань виконує багато функцій в педагогічному процесі: оцінюючу, діагностичну, розвиваючу, стимулюючу, тощо. Будучи невід'ємною частиною навчання, контроль знань повинен позитивно впливати на активізацію навчальної діяльності студентів, сприяти підвищенню рівня їх мотивації і зацікавленості у майбутній професійній практиці.

Питанню організації контролю присвячені роботи багатьох вітчизняних і зарубіжних авторів, в тому числі Аванесова В.С., Артемової Л.В., Байдацької М.Н., Вдовиної О.А., Гуцановича С.А., Козакова В.А., Ніколаєнко С.М., Ортинського В.Л., Паланта Ю.А., Радькова А.М., Резніка С.Д., Скафи О.І., Смирнова С.Д., Трайнева В.А. та ін.

Аналіз сучасних науково-методичних публікацій показує, що не існує єдиної думки щодо методів організації контролю результатів навчання, способів і змісту контролю. Часто автори чітко наводять визначення поняття контролю, а змістовну складову цього процесу дають відносно абстрактно, не достатньо конкретизуючи її для окремих навчальних дисциплін. Наприклад, Резнік [4, с.126] лише вказує, що форму проведення контролю, правила нарахування балів за кожним критерієм визначає провідний викладач, виходячи з специфіки викладання дисципліни. На практиці викладачі, формулюючи критерії оцінювання, вносять в них своє індивідуальне бачення ситуації. Тому,

критерії оцінювання і система контролю знань в цілому в різних технічних ВНЗ України дуже відрізняються.

Аналіз існуючої практики контролю результатів вивчення математики показує, що діюча система контролю відповідає вимогам кредитно-модульної системи навчання не в повній мірі. Отже, питання впровадження нових підходів до проведення контролю знань і умінь з вищої математики є актуальним.

В навчальному процесі розрізняють попередній, поточний, тематичний і підсумковий види контролю. В курсі вищої математики підсумковим контролем є написання модульної контрольної роботи. В ДВНЗ «Донецький національний технічний університет» (далі – ДонНТУ) такий контроль проводиться двічі в семестр; за результатами двох модульних робіт формується підсумкова семестрова оцінка. За існуючим положенням про проведення модульного контролю знань студентів ця оцінка може бути підвищена за рахунок додаткових балів, які набрані студентом протягом семестру.

Погляди фахівців на те, яку саме роботу оцінювати додатковими балами і яку кількість балів ставити за той чи інший вид роботи, дуже різняться. Доволі часто пропонується оцінювати бонусними балами наукову діяльність і виконання додаткового домашнього завдання. Але на курс вищої математики відводиться дуже обмежена кількість годин, якої не завжди достатньо для виконання додаткового домашнього завдання і тим паче науково-дослідницької роботи. Крім того, студенти багатьох спеціальностей не мають достатньої підготовки з математики і об'єктивно не здатні займатися науковою роботою. Тому необхідно оцінити додатковими балами ту роботу, яку здатна виконати більша частина студентів і яка не потребує особливих витрат часу. Одним з видів такої роботи може бути виконання тематичної контрольної роботи.

Метою даної статті є представлення досвіду впровадження автором тематичного контролю з вищої математики, а саме:

- запропонувати один з варіантів тематичного контролю знань студентів;
- навести схему нарахування додаткових (бонусних) балів за виконання роботи.

Результати. Курс вищої математики в технічному ВНЗ викладається 3 (іноді 2) семестри. Матеріал кожного семестру містить від чотирьох до п'яти тем. Пропонується після вивчення кожної теми проводити короткий тематичний контроль рівня засвоєння навчального матеріалу.

В останні роки широке розповсюдження отримала вибіркова відповідь (проведення контролю в тестовій формі). Такий спосіб контролю істотно обмежує форму постановки питання і придатний не для всякого навчального матеріалу. Але курс вищої математики легко формалізується, отже такий спосіб себе виправдовує, хоча потребує створення добре продуманих в змістовому відношенні можливих варіантів відповідей.

З точки зору цілей навчання тести поділяються на чотири види [3, с. 280]:

- перевірки знань (репродуктування знань);
- виявлення вмінь виконувати певні розумові дії на основі здобутих знань;
- виявлення вмінь самостійно здійснити критичний аналіз вивченого матеріалу;
- визначення вмінь студентів творчо використовувати здобуті знання.

Тематичні контрольні роботи, які пропонуються, відносяться в основному до першого виду тестів. Це обумовлюється низкою факторів.

По-перше, дані роботи проводяться з метою нарахування додаткових балів студентам, тому завдання в них мають бути простішими, ніж в тестах останніх типів. Складні завдання не дозволять заробити додаткові бали слабо підготовленим студентам. Як наслідок, частина з них втратить зацікавленість в виконанні роботи, у них знизиться мотивація до вивчення математики.

По-друге, тематична контрольна дозволяє викладачу своєчасно оцінити швидкість та якість засвоєння знань та, у разі необхідності, скорегувати навчальний процес. Тести першого виду є для цього найбільш зручними.

По-третє, студенти першого курсу ще не здатні критично аналізувати вивчений матеріал і, тим паче, не здатні використовувати знання з математики в специфічних задачах майбутньої професійної діяльності. Спеціальні дисципліни викладаються в технічних університетах, починаючи з другого курсу. Тому в тематичну контрольну роботу з вищої математики не слід включати творчі завдання. Отже, при складанні такої контрольної не бажано використовувати тести другого, третього і четвертого видів.

Наведемо приклад тематичної контрольної роботи за темою «Диференціальні рівняння першого порядку». При складанні тексту даної контрольної роботи автор користувався задачниками [1, с. 251-265; 2, с. 52-82].

Тематична контрольна робота з вищої математики.

Тема: «Диференціальні рівняння(ДР) першого порядку».

1. Вказати яку підстановку необхідно зробити, щоб звести лінійне ДР першого порядку $y' + p(x)y = q(x)$ до рівняння з відокремлюваними змінними.

А	Б	В	Г
$y = \frac{u(x)}{v(x)}$	$y = z(x) \cdot x$	$y = u(x) \cdot v(x)$	$z = y^{1-n}$

2. Встановити відповідність між даними ДР першого порядку (1-3) і типами рівнянь, до яких вони належать (А-Д).

1. $y' + \frac{y^2}{x^2} = e^{\frac{y}{x}}$

А. ДР з відокремлюваними змінними.

2. $y' + 2xy = e^x$

Б. Однорідне ДР .

3. $(3 + x^2)yy' = 5 - x$

В. Лінійне ДР.

Г. ДР в повних диференціалах.

3. Знайти загальний інтеграл ДР $e^{-x}y' = 2\sqrt{3+y}$.

А	Б	В	Г
$\sqrt{3+y} = e^x$	$\sqrt{3+y} = e^x + C, C \in R$	$e^{-x}y = 4(3+y)^{1.5}/3 + C, C \in R$	$2\sqrt{3+y} = 2e^{-x} + C, C \in R$

4. Знайти частинний розв'язок ДР $e^{-x}y' = 2\sqrt{3+y}$, який задовольняє початковій умові $y(0)=-2$.

А	Б	В	Г
$y = e^{2x} + 3$	$y = e^x - 3$	$y = e^{-x} - 3$	$y = e^{2x} - 3$

5. Розв'язати рівняння: $y' - \frac{y}{x} = x^2$.

Відповідь: _____.

Бланки для відповідей видаються студентам разом з текстом контрольної роботи. В даній статті зразок бланку для відповідей не наводиться, оскільки не стосується її суті.

На виконання такої контрольної роботи відводиться 15-20 хв. Час можна виділити на практичному занятті або провести контроль під час консультації. Завдання контрольної роботи не дуже складні, але різноманітні. Завдання 1, 2 перевіряють рівень засвоєння теоретичного матеріалу, завдання 3-5 – рівень сформованості навичок розв'язання диференціальних рівнянь. Завдання 5 є більш складним порівняно з іншими, для нього не наводиться варіантів відповідей. Втім, виконання завдань 3-5 не потребує від студентів надмірної розумової діяльності. Ці завдання не є творчими, не мають наукової спрямованості. За своєю суттю вони лише перевіряють рівень засвоєння студентами методів та алгоритмів розв'язання диференціальних рівнянь.

Різний рівень складності завдань дозволяє набирати бонусні бали студентам з різним рівнем підготовки. Навіть найбільш слабкі з них можуть виконати протягом відведеного часу частину завдань. Досвід автора показує, що це спонукає студентів до більш активної навчальної діяльності.

В ДонНТУ тематичні контрольні роботи з вищої математики даного зразка проводились за темами перших двох семестрів. Апробація проходила

протягом трьох років на спеціальностях ЕКОЛ, ЕСіМ, РКК. Здійснювався порівняльний аналіз кількості виконаних завдань, якості їх виконання за спеціальностями. У випадку неповного виконання контрольної роботи аналізувалось, які завдання не зроблені, їх частка від загальної кількості завдань. Результати цього аналізу не є метою статті, тому не наводяться.

Критерії оцінювання таких контрольних робіт можуть відрізнятися для студентів різних спеціальностей. Кількість балів, що нараховуються за успішне виконання всіх або частини завдань, може бути різною для різних тематичних робіт. Так, розділ курсу вищої математики «Аналітична геометрія» більш складний, ніж розділ «Лінійна алгебра», розділ «ДР другого порядку» – ніж розділ «ДР першого порядку». Тому тематичні контрольні роботи з аналітичної геометрії і ДР другого порядку повинні оцінюватися більшою кількістю додаткових балів, ніж з інших тем. В будь-якому випадку, критерії оцінювання таких контрольних робіт мають бути сформульовані і повідомлені студентам на початку семестру, незалежно від запланованої кількості контрольних робіт і мети їх проведення.

Наведемо критерії оцінювання тематичної контрольної роботи за темою «ДР першого порядку», які застосовувались при нарахуванні додаткових балів студентам спеціальності «Екологія та збалансоване природокористування (ЕКОЛ)».

Критерії оцінювання тематичної контрольної роботи.

Тема: «ДР першого порядку».

№ завдання	Опис критеріїв.	Нараховані бали.
1.	Вибрана правильна відповідь.	0,25
2.	Кожна правильно вибрана відповідність між твердженнями, позначеними цифрами і буквами, оцінюється в 0,25 балів.	0,75

3.	Вибрана правильна відповідь. Наведене обґрунтоване розв'язання.	1
	Правильно встановлений тип рівняння. Хід розв'язання правильний, але містить не грубі помилки в перетвореннях. Відповідь може бути неправильною.	0,5
	Розв'язання містить грубі помилки або студент не виконував завдання.	0
4.	Вибрана правильна відповідь. Наведене обґрунтоване розв'язання.	1
	Початкові умови підставлені в загальний інтеграл вірно. Допущені помилки в обчисленнях. Частинний розв'язок записаний логічно правильно, але довільна стала C може бути знайдена невірно.	0,5
	Розв'язання містить грубі помилки або студент не виконував завдання.	0
5.	Отримана правильна відповідь. Розв'язання логічно послідовне, обґрунтоване.	3
	Тип рівняння визначений правильно. Вірно обраний метод розв'язання. Наведені основні його кроки. Припущені незначні помилки, які не суттєво впливають на хід розв'язання. Отримана відповідь може бути неправильною.	2
	Тип рівняння і метод його розв'язання визначені правильно. Хід розв'язання рівняння правильний, але деякі кроки необґрунтовані. Допущені помилки в перетвореннях. Правильно розв'язана лише частина рівняння.	1
	Тип рівняння визначений правильно. Послідовність ходу розв'язання вірна. Допущені помилки в перетво-	

	реннях, які суттєво впливають на подальше розв'язання рівняння. Завдання виконане неповністю.	0,5
	Тип рівняння і спосіб його розв'язання визначені неправильно або студент не розв'язував рівняння.	0

Максимальна кількість додаткових балів, які студент може набрати, виконавши таку тематичну контрольну роботу, дорівнює п'яти. В курсі вищої математики в середньому розглядається чотири теми за семестр. Тобто загальна кількість бонусів дорівнює 20-ти балам, що складає 20% підсумкової оцінки при 100-бальній шкалі оцінювання.

Безумовно, такий тематичний контроль знань не можна вважати глибоким. Але нараховувати за цей вид роботи додаткові бали можна і треба. До того ж, тематична контрольна робота дозволяє швидко і з необхідною частотою проводити поточний контроль знань без особливих затрат навчального аудиторного часу.

Зазначимо також, що формулювання завдань в наведеному вище форматі дозволяє застосувати найпростіші технічні засоби контролю, зокрема, комп'ютерну перевірку. Відомо [5, с. 191] що основними достоїнствами комп'ютерної перевірки є:

- свобода в створенні наборів перевірочних завдань з різними числовими питаннями в кожному наборі;
- вибір способу і порядку пред'явлення завдань: по одному, групами, всього переліку одразу;
- вибір способу пред'явлення завдань студенту, коли завдання видаються в порядку, ранжируемому за складністю, тощо.

Така форма проведення тематичного контролю є зручною і викладачу, і студентам. Для викладача перевагою тестового тематичного контролю перед традиційною формою перевірки знань є можливість швидкого контролю індивідуального рівня вмінь та навичок кожного студента. Це, в свою чергу, дозволяє корегувати навчальний процес з метою підвищення його ефективності. Студенти ж мають можливість вибрати завдання за своїми силами, за-

здадуть розрахувати свої бонусні бали, які будуть додані до балів, що отримані за виконання модульної роботи. Фактично семестрова оцінка може бути значно підвищена за рахунок виконання таких робіт, що є гарним стимулом для студентів. Якщо ж є можливість проведення контролю в електронному режимі, то зацікавленість студентів у виконанні завдання значно підвищується.

Висновки. Тематичний контроль є відносно об'єктивним показником рівня опанування студентами математичних прийомів і методів розв'язання задач. Проведення тематичних опитувань дозволяє не тільки проводити поточний контроль знань, а й прозоро нараховувати бонусні бали студентам. Додаткові бали дають їм змогу підвищити підсумкову семестрову оцінку. А прозорість і відносна легкість отримання балів при тематичному контролі викликає інтерес у студентів, сприяє підвищенню їх навчальної активності. Як наслідок, підвищується ефективність засвоєння навчального матеріалу.

Список використаних джерел

1. Берман Г.Н. Сборник задач по математическому анализу. – М.: Наука, 1977. – 416с.
2. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 2 курс. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 592с.
3. Ортинський В.Л. Педагогіка вищої школи. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 472с.
4. Резник С.Д., Вдовина О.А. Преподаватель ВУЗа: технологии и организация деятельности. – М.: Инфра-М, 2010. – 390с.
5. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности. – М.: Академия, 2003. – 304с.

В статье рассмотрен вопрос проведения тематического контроля знаний по высшей математике в техническом ВУЗе, приведен текст тематической контрольной работы, критерии её оценивания.

Ключевые слова: тематический контроль, критерии оценивания.

The question of realization theme test of higher mathematics in technical university is examined in the article; the text of test and criterions of its evaluations is given.

Key words: theme test, criterions of evaluations.