

## ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ ВИКЛАДАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

**Постановка проблеми.** Вища інженерна освіта — це забезпечення професійного і духовного розвитку особистості майбутнього фахівця. Вона включає обов'язковий варіативний компонент гуманітарної, фундаментальної і професійної підготовки. Тобто, у стінах вищого навчального закладу студент має набути як необхідні знання, уміння, навички, так і якості особистості, що обумовлюють здатність творчо удосконалюватись у професійній діяльності.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Нині набирає обертів ідея неперервної освіти впродовж життя, чому присвячені численні праці вчених: С. Гончаренка, Р. Гуревича, Н. Ничкало, С. Сисоєвої. Проблеми професійної освіти в контексті міжнародної освітньої політики також не залишаються осторонь уваги вчених України: М. Євтух, М. Лазарев, Л. Нічуговська, П. Підласий, О. Ярошенко та інші. Організацію самостійної роботи студентів висвітлено у роботах А. Алексюка, В. Козакова, В. Сидоренко, П. Підкасистого та ін. М. Антонов, М. Бурда, О. Дубинчук, Т. Крилова, С. Раков та ін. присвячують свої роботи методиці викладання математики. У дослідженнях учених підкреслюється, що підготовка у ВНЗ сучасного фахівця будь-якої галузі має бути спрямована на оволодіння ним високим рівнем фундаментальних знань та навичок, що дають змогу досконало виконувати посадові обов'язки.

**Мета статті** — розкрити деякі проблеми викладання фундаментальних дисциплін, зокрема вищої математики у вищому технічному навчальному закладі.

**Виклад основного матеріалу.** У роботах відомих дидактів В. Беспалька [1], М. Скаткіна [2] та ін. акцентується на тому, що недостатні знання з фундаментальних дисциплін перешкоджають процесу набуття якісних професійних знань та вмінь. П. Гальперин [3], Н. Тализіна [4] підкреслюють, що формування фахівця відбувається під комплексним впливом багатьох факторів, значення яких виявляється з позиції діяльній теорії навчання.

Курс вищої математики у технічному ВНЗ серед інших фундаментальних дисциплін має більший відсоток навчальних годин на перших 2 курсах і відіграє особливу роль у підготовці майбутніх фахівців як у формуванні рівня їх математичної культури, так і у формуванні наукового світогляду, розумінні прикладної і практичної спрямованості математичної теорії, оволодінні методами математичного моделювання.

Мету викладання математики у вищій школі можна сформулювати таким чином: формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту, аналітичного мислення, відповідної математичної культури, інтуїції; оволодіння математичним апаратом, необхідним для вивчення загальноінженерних та спеціальних дисциплін, розвиток здібностей свідомого сприйняття математичного матеріалу, характерного для фаху інженера; оволодіння основними математичними методами, необхідними для аналізу і моделювання процесів і явищ, пошуків оптимальних рішень з метою підвищення ефективності виробництва і вибору найкращих способів реалізації цих рішень, опрацювання і аналізу результатів експериментів.

Задачі викладання вищої математики полягають у тому, щоб продемонструвати сутність наукового підходу до вивчення процесів і явищ оточуючого світу, роль математики у розвитку наукових досліджень і технічному прогресі. Необхідно навчити студентів прийомам дослідження і розв'язування математично формалізованих задач з

використанням комп'ютера, виробити у студентів уміння аналізувати одержані результати, навички самостійного вивчення літератури з математики та її застосуванні.

Розглянемо різні підходи до процесу навчання фундаментальних дисциплін у ВНЗ більш докладно. Перш за все проаналізуємо основні проблеми, виділені Ю. Триусом [5], з якими стикаються студенти під час вивчення математичних дисциплін:

1. Низький рівень базової теоретичної підготовки з математики.

Це положення підтверджують результати написання студентами «нульової» контрольної роботи, яку проводять щорічно на кафедрах вищої математики та фізики ВНТУ на першому практичному занятті. Контрольна робота є вхідним контролем фундаментальної підготовки абітурієнтів, і, на жаль, доводить низький рівень шкільної бази знань (у середньому: якість складає — 24 %, успішність — 60 %).

2. Недостатній рівень практичних умінь та навичок щодо засвоєння теоретичних знань.

Під час складання іспитів з вищої математики та фізики студенти досить часто незв'язно будують доведення теорем, фрагментарно відтворюють знання теоретичного матеріалу і зовсім не розв'язують практичні завдання, які саме вимагають практичних умінь та навичок їх застосування.

3. Невміння застосовувати математичні знання для формалізації практичних завдань та їх розв'язання.

Підтвердженням слугують нездатність студентів використовувати отримані знання під час розв'язування прикладних задач та неспроможність робити висновки з інженерної точки зору, проаналізувавши отримані результати.

4. Низька мотивація до вивчення дисциплін математичного циклу.

За результатами анкетування, в якому взяли участь 93 студенти II курсу Інституту машинобудування та транспорту, одне з питань якого: *«Чи усвідомлюєте Ви значення фундаментальної підготовки для подальшої професійної діяльності»* отримані такі результати: а) фундаментальна підготовка необхідна для успішної професійної кар'єри — 26 %; б) будемо працювати з готовими шаблонами, що націлені на механічну роботу, абсолютно непов'язаними ні з якою наукою — 38 %; в) фундаментальна підготовка знадобиться, але це буде залежати від місця роботи — 36 %.

5. Недостатній рівень навчально-пізнавальної діяльності.

Підтвердженням є відповідь на питання анкети: *«Ваше ставлення до завдань, що виносяться на самостійне опрацювання»*: а) позитивне — 34 %; б) завдання просто треба виконати — 48 %; в) всі завдання на самостійну роботу слід відмінити — 18 %.

6. Недостатня кількість годин, передбачених на вивчення математичних дисциплін.

Проаналізувавши робочі плани дисципліни «Вища математика», можна відмітити суттєве зменшення кількості годин аудиторного навантаження і перенесення ваги на самостійне опрацювання (перший семестр навчання на спеціальності системна інженерія — 288 загальних годин, з яких 128 аудиторних та 160 позааудиторних), що вимагає в свою чергу від студентів умінь самостійної роботи в умовах навчання у ВНЗ, які потребують розвитку та удосконалення, а в деяких випадках формування, про що свідчать наші дослідження.

7. Невміння і небажання студентів працювати самостійно.

Згідно з проведеним опитуванням для з'ясування *відношення студентів до тем з вищої математик та фізики, що виносяться на самостійне опрацювання* отримані результати: а) це один з видів навчання, який необхідно здійснювати — 9 %; б) позитивно, оскільки це допомагає підготуватися до майбутньої професійної діяльності — 14 %; в) негативно, оскільки мені важко самостійно зрозуміти матеріал, не вистачає відповідної математичної підготовки — 40 %; г) це примха викладача, який виносить ті теми на самостійне опрацювання, які не може пояснити сам — 12 %; д) якщо перевірка самостійно вивчених тем не проводиться, то на їх вивчення я не витрачаю часу — 25 %.

8. Відсутність якісних сучасних підручників, посібників та інших методичних матеріалів.

Це говорить про те, що необхідний пошук нових рішень у побудові навчального процесу. Вирішення визначених проблем хвилюють багатьох відомих науковців, викладачів математики, вчителів-методистів. Але однозначної думки щодо вирішення поставлених питань досі сьогодні не існує. Так, І. Васильченко [6] зазначає, що «питання про те, чому навчати в математиці і як навчати математики широко обговорюється у зв'язку з підвищенням ролі математичних методів у розв'язанні конкретних практично важливих завдань... У цілому ми ще не знаємо, як потрібно найбільш ефективно й економно навчати математики при сучасних до неї вимогах» [6, с. 34].

На розв'язання поставленого завдання спрямовано зусилля багатьох викладачів фундаментальних дисциплін. Дослідження показують, що першокурсники не завжди успішно засвоюють знання зовсім не тому, що отримали слабку підготовку в загальноосвітній школі, а тому, що в них не сформовані такі риси особистості, як: готовність до навчання; здатність вчитися самостійно; контролювати і оцінювати себе; володіти своїми індивідуальними особливостями пізнавальної діяльності; уміння правильно розподіляти свій робочий час для самостійної підготовки.

Різні науковці пропонують свої шляхи вирішення цієї проблеми. Так, для прикладу, О. Скафа [7] організацію практичних занять вбачає в контексті евристичного навчання, наголошуючи на важливості застосування евристичних методів, форм і засобів навчання. Підтримує цю дослідницю і Т. Максимова [8], яка також доповнює практичні заняття евристичними завданнями. На думку Л. Нічуговської [9], домогтися підвищення якості освіти можна шляхом особистісно орієнтованого навчання, диференціації та індивідуалізації навчального процесу. Ми віддаємо перевагу інноваційним методам навчання фундаментальних дисциплін, до яких належить і евристичне навчання. Для цього нами розробляються та впроваджуються в процес навчання вищої математики студентів технічних ВНЗ інтерактивні технології [10].

Аналізуючи робочі програми із фундаментальних дисциплін, зокрема з вищої математики можна відмітити зменшення аудиторного навантаження та збільшення годин самостійної позааудиторної роботи. Так, згідно з новими галузевими стандартами, маємо для напряму підготовки 0.70106 «Автомобілі та автомобільне господарство» на другому курсі в першому семестрі навчання всього 90 годин (2,5 кредиту) з них: лекцій — 24 год., практичних — 8 год., самостійна робота — 58 год. Тепер давайте проаналізуємо ситуацію. На практичні заняття виділено 8 годин на 16 тижнів навчання, тобто маємо одне практичне заняття на два тижні. При цьому протягом семестру студенти мають засвоїти розділи «Кратні та криволінійні інтеграли», «Функція комплексної змінної» та «Диференціальні рівняння». Таким чином, у середньому на кожний розділ (!) відводиться аж два практичних заняття. Як протягом такого часу можна навчити студентів обчислювати подвійні, потрійні та криволінійні інтеграли, розглянути їх геометричні та фізичні застосування, що так важливо для майбутніх інженерів. Складається враження, що вища математика майбутнім інженерам взагалі непотрібна.

Ще більш парадоксальна ситуація з напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент». Згідно з новим галузевими стандартами з 2013 року навчання у майбутніх економістів вищу математику взагалі читають упродовж лише одного семестру. Загалом маємо 216 годин (6 кредитів) з них: лекцій — 56 год., практичних — 48 год, самостійна робота — 112 годин. При цьому курс складається з тих самих розділів, що й раніше, коли на його вивчення відводилось спочатку 2 роки, потім — 1,5, пізніше — 1 рік, а тепер взагалі — один семестр. Тобто впродовж одного семестру студенти мають засвоїти «Лінійну та векторну алгебру», «Аналitiчну геометрію», «Вступ до математичного аналізу», «Диференціальне числення функції однієї змінної», «Функції багатьох змінних», «Інтегральне числення функції однієї змінної», «Диференціальні рівняння», «Ряди». **Метою** вивчення дисципліни є формування у студентів базових математичних знань для

вирішення завдань у професійній діяльності, вмінь аналітичного мислення та математичного формулювання економічних задач, що виникають у процесі управління.

**Завданнями**, що мають бути вирішені у процесі вивчення дисципліни, є набуття студентами знань з основних розділів вищої математики, доведення основних теорем, формування початкових умінь: виконання дій над векторами, матрицями, обчислення визначників; розв'язування систем лінійних рівнянь; дослідження форм і властивостей прямих та площин, кривих і поверхонь другого порядку; знаходження границі степеневопоказникових функцій; дослідження функції за допомогою диференціального числення; здійснення інтегральних числень; дослідження числових та степеневих рядів; розв'язування диференціальних рівнянь першого та вищих порядків.

**Результатом** вивчення дисципліни повинна стати спроможність студентів самостійно опрацьовувати математичну літературу, поглиблювати знання, розвивати логічне мислення, розв'язувати реальні прикладні задачі та будувати їх математичні моделі у сфері управління.

Ми вважаємо, що за такий короткий час студенти не в змозі засвоїти такий величезний обсяг матеріалу і на завершення семестру в їх головах суцільна «каша». Г. Костюк [11], описуючи процес розуміння, наголошує, що зрозуміти об'єкт — означає розкрити його в усіх зв'язках і відношеннях. Викладачу необхідно чітко формулювати завдання, звертаючи увагу на те, що саме необхідно зрозуміти, починаючи від простих завдань і поступово переходячи до більш складних. У нашому випадку ця поступовість втрачається, тому що за одне заняття ми маємо, наприклад, розглянути табличний метод, метод заміни змінної та інтегрування частинами у невизначеному інтегралі. Постає питання: «А коли розглядати економічний зміст визначеного інтеграла, який виражає обсяг виробленої продукції при відомій функції продуктивності праці?». Усе це веде до формального вивчення дисципліни, до невідповідності між рівнем фундаментальних знань студентів і вимогами набуття якісних знань із загальнотехнічних та спеціальних дисциплін. У зв'язку з цим висуваються нові вимоги до процесу навчання фундаментальним дисциплінам у технічному ВНЗ.

**Висновки.** Сучасна задача, що постала перед вищою школою, полягає в масовому професійно спрямованому розвитку творчих здібностей майбутніх інженерів. Сутність вищої освіти нині ніяк не може зводитись тільки до накопичення в пам'яті певних відомостей, до запам'ятовування навчального матеріалу. Запам'ятовування попереднього досвіду, вміщеного в навчальному матеріалі, необхідно лише для того, щоб сприяти виробленню свого власного творчого, новаторського стилю мислення. Таким чином, запам'ятовування не повинно бути головною метою діяльності студента, його головною турботою, а поки, це, на жаль, так.

**Перспективи подальших досліджень** вбачаємо у тому, щоб забезпечити найбільш раціональний спосіб здобуття знань, а саме — створити для студента умови найбільш наближені до умов його майбутньої практичної діяльності.

## Література:

1. Беспалько В. П. Качество образовательного процесса / В. П. Беспалько // Школьные технологии. — 2007. — № 3. — С. 164-177.
2. Скаткин М. Н. Методология и методика педагогических исследований / М. Н. Скаткин. — М. : Педагогика, 1986. — 150 с.
3. Гальперин П. Я. Зависимость обучения от типа ориентировочной деятельности / П. Я. Гальперин, Н. Ф. Талызина. — М., 1968. — 238 с.
4. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н. Ф. Талызина. — М. : Просвещение, 1975. — 343 с.
5. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики дисциплін: монографія / Ю. В. Триус. — Черкаси : Брама-Україна, 2005. — 400 с.
6. Васильченко І. П. Сучасна математика та її викладання / І. П. Васильченко // Вища школа. — 2001. — № 6. — С. 33-37.
7. Скафа Е. И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология : монография / Е.И. Скафа. — Донецк : Изд-во ДонНУ, 2004. — 439 с.

8. Максимова Т. С. Місце та основні компоненти професійно-евристичної діяльності в процесі формування майбутнього інженера / Т. С. Максимова // Наука і сучасність: Збірник наукових праць. — Том 49. — К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2005. — С. 81-88.

9. Нічуговська Л. І. Формування конкурентоспроможності студентів ВНЗ в процесі навчання математичним дисциплінам / Л. І. Нічуговська // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Зб. наук. пр. — Вип. 28. — Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2007. — С. 17-19.

10. Петрук В. А. Інтерактивні технології навчання вищої математики студентів технічних ВНЗ / В. А. Петрук, І. В. Хом'юк, В. В. Хом'юк // навчально-методичний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2012. — 93 с.

11. Костюк Г.С. Вікова психологія / Г.С. Костюк. — К. : «Радянська школа», 1976. — 273 с.

*У статті досліджується проблема викладання фундаментальних дисциплін у вищих технічних навчальних закладах, зокрема розглянуто різні підходи до процесу навчання однієї з фундаментальних дисциплін — вищої математики; наведено мету та задачі викладання вищої математики у вищій школі; проаналізовано основні проблеми, з якими стикаються студенти під час вивчення математичних дисциплін; висвітлено погляди провідних науковців, викладачів математики, методистів щодо шляхів покращення вивчення вищої математики майбутніми інженерами.*

**Ключові слова:** вища математика, вміння самостійної роботи, інтерактивні технології, проблеми викладання, фундаментальні дисципліни.

*В статье исследуется проблема преподавания фундаментальных дисциплин в высших технических учебных заведениях, в частности рассмотрены различные подходы к процессу обучения одной из фундаментальных дисциплин - высшей математики; приведены цели и задачи преподавания высшей математики в высшей школе; проанализированы основные проблемы, с которыми сталкиваются студенты при изучении математических дисциплин; освещены взгляды ведущих ученых, преподавателей математики, методистов относительно путей улучшения изучения высшей математики будущими инженерами.*

**Ключевые слова:** высшая математика, умения самостоятельной работы, интерактивные технологии, проблемы преподавания, фундаментальные дисциплины.

*The paper considers the problem of teaching fundamental subjects in technical institutions for higher education, there had, in particular, been considered the different approaches to teaching one of the fundamental subjects - higher mathematics; there had been presented the objective and the tasks of teaching higher mathematics in institutions for higher education, there had been analyzed the main problems faced by students while studying mathematical subjects; the insufficient number of hours for mathematics, insufficient level of teaching and learning activities.*

**Key words:** Higher mathematics, ability self-study, interactive technologies, the problem of teaching, basic subjects.