

## ФОРМУВАННЯ ДЕЯКИХ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ПОНЯТЬ КУРСУ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНІЧНИХ ЗВО

<sup>1</sup>Вінницький національний технічний університет

**Анотація.** У статті проаналізовано деякі підходи формування понять, наведено приклад формування деяких математичних понять.

**Ключові слова:** поняття, інженер, знання, діяльність.

**Abstract.** The some approaches to the formation of concepts are analyzed in the article, an example of the formation of some mathematical concepts is given.

**Keywords:** engineer, concept, knowledge, activity.

### Вступ

Проблемі формування понять і методичним аспектам цієї проблеми присвячено роботи науковців Семенець С.П. [1], Слєпкань З.І. [2] та інших.

Метою роботи є проаналізувати підходи до формування математичних понять, навести приклади формування понять.

### Результати дослідження

При вивченні конкретної теми розділу фундаментальних дисциплін, зокрема вищої математики, потрібно враховувати особливість структурності побудови курсу дисципліни. Тобто враховувати, той факт, що практично кожна тема пов'язана із попередньою. Так, визначення похідної функції будується опираючись на дефініцію границі функції, поняття аналітичної геометрії пов'язані з поняттями векторної алгебри і т.д. При чому викладач, що має досвід, знає які поняття будуть опорними для вивчення наступних. Отже, можна сказати, що є поняття, які є опорними для всього курсу вивчення дисципліни. Їх ми будемо називати фундаментальними, відповідно процес виділення, вивчення, застосування цих понять ми будемо означати через *фундаменталізацію понять* [3]. Для студентів технічних спеціальностей усвідомлення важливості вивчення понять є невід'ємним критерієм покращення якості освіти. Як зазначають автори [4] формування фундаментальних понять є центром ядра математичних знань. Особливо важливим є формування математичних понять для формування професійних компетентностей [5].

Дефініцію *поняття* будемо визначати як логічну форму мислення, в якій відображаються загальні, істотні і відмінні ознаки предметів і явищ дійсності [6].

Процес формування понять задіює такі підходи: системний, діяльнісний, компетентнісний.

*Системний* підхід передбачає усвідомлення студентами розуміння зв'язків даного поняття з іншими поняттями, інтегрованість поняття в загальну систему знань. Застосування системного підходу сприяє формуванню у студентів науково-логічного мислення, діалектичного сприйняття інформації.

*Діяльнісний підхід* до формування понять обумовлений вирішенням студентами певної проблемної ситуації, на основі якої формується уявлення про поняття.

*Компетентнісний підхід* при формуванні понять реалізується через формування системи вмій аналізувати, узагальнювати, робити висновки (формування основних професійних та математичних компетентностей).

Предметом нашого дослідження виберемо фахову підготовку студентів спеціальності 172 (радіотехнічного напрямку) і в цьому контексті дослідимо формування деяких понять. До недавнього часу випускнику технічного університету – майбутньому радіоінженеру доводилось мати справу головним чином з диференціальним та інтегральним численням, векторним аналізом, основами теорії функцій комплексної змінної (у тому числі операційним численням), лінійними диференціальними рівняннями, кратними інтегралами, рядами і інтегралом Фур'є, найпростішими рівняннями в частинних похідних і теорією нелінійних диференціальних рівнянь другого порядку (метод фазової площини).

На даний момент радіоелектроніка потребує обов'язкових (глибоких) знань з основних розділів математики: основи матричного числення; інтегральних рівнянь; варіаційного числення; основ функціонального аналізу; математичних методів дослідження лінійних рівнянь зі змінними коефіцієнтами; теорії ігор і статистичних рішень; теорії інформації; теорії стохастичної апроксимації; лінійного програмування; теорія графів; динамічного програмування; теорії масового обслуговування; математичного моделювання.

Оператор – поняття, що визначає відповідність між елементами двох множин  $X$  та  $Y$  таку, що кожному елементу  $x \in X$  відносить елемент  $y \in Y$ . Еквівалентний зміст мають такі терміни: відображення, перетворення, функція. Елемент  $y$  називають образом елемента  $x$ , а називають прообразом елемента  $y$ . Якщо  $X$  та  $Y$  – числові множини, то використовують термін “функція”. Оператор, що відображає (нескінченно вимірний) простір функцій у числову множину, називають функціоналом.

Прикладом функціонала є визначений інтеграл:

$$I = \int_0^2 y^2 dx \quad (y = y(x)).$$

Якщо замість  $y(x)$  підставляти різні конкретні функції, то отримаємо відповідні значення  $I$ . Отже, за вказаним законом функції  $y(x)$  відповідають числові значення  $I(y)$  тобто, наведена формула визначає функціонал. Доцільно сформулювати студентам проблему пошуку найбільшого або найменшого значень функціоналу  $I(y)$ , заданого наведеною формулою, або інших функціоналів. Отже, у випадку, коли область визначення і множина значень оператора не конкретизуються, його доцільніше називати функцією з тим, щоб ефективніше працював метод аналогій при формулюванні та доведенні тверджень.

Для того, щоб поглибити геометричне тлумачення теорії сигналів (радіотехнічних, електротехнічних, економічних тощо) вводиться поняття, що за своєю сутністю відповідає довжині вектора. Це дає можливість надати точного змісту оцінюванню сигналів, тобто, наприклад, якісному порівнянню сигналів, більше того, кількісному їх порівнянню.

Аналогічно поняттю довжини (модуля) вектора вводиться норма сигналу. Поняття лінійного простору векторів вводиться у векторній алгебрі, розділі курсу вищої математики, аксіоматично.

Лінійний простір сигналів  $L$  є нормованим, якщо кожному вектору  $s(t) \in L$  ставиться у відповідність єдине число  $\|s\|$  – норма цього вектора, що задовольняє аксіомам. У радіотехніці норму сигналу визначають за формулою

$$\|s\| = \sqrt{\int_{-\infty}^{+\infty} (s(t))^2 dt}.$$

Квадрат норми називають енергією сигналу. На занятті доцільно обчислити енергію і норму сигналу, що має трикутну форму, або радіоімпульсу з прямокутною формою обвідної, скориставшись означенням

$$E_s = \|s\|^2 = \int_{-\infty}^{+\infty} s^2(t) dt$$

Ознайомлення студента у курсі вищої математики з елементами сучасних математичних понять щодо математичних теорій дозволяє йому глибше зрозуміти спецкурси з математики та відповідні спеціальні дисципліни, не загубитися в матеріалі математики, якою користуються у сучасних математичних моделях технічних розробок.

Засвоєння понять студентами передбачає наявність в останніх розвинутих навичок до мислительної діяльності, прийомів розумової роботи. Формування понять може відбуватися кількома способами. По-перше, безпосереднє означення, викладач називає певне поняття і описує його. В цьому випадку студенти спочатку запам'ятовують готове визначення, а потім, відбувається практичне його застосування. При чому не відбувається постановка проблемної ситуації чи задачі. У студентів формується теоретичний підхід до сприйняття навчального матеріалу. В другому випадку, спочатку перед аудиторією студентів висувається певна проблема, обмірковуючи яку, студенти приходять до висновку необхідності введення певного поняття. Ця проблема може висуватися не явно, а у вигляді деякого прикладу. В другому випадку формується емпіричний тип мислення.

## Висновки

1. Формування понять є невід'ємною частиною навчального процесу технічного ВЗО. При формуванні понять задіяна сукупність педагогічних підходів: діяльнісний, системний, компетентнісний.
2. Вивчення спеціальних дисциплін майбутніми фахівцями технічних спеціальностей потребує обов'язкових (глибоких) знань з основних розділів математики: основи матричного числення; інтегральних рівнянь; варіаційного числення; основ функціонального аналізу. А тому вивчення понять цих розділів є нагальним для загально професійної підготовки майбутніх інженерів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Семенець С. П. Методика навчання математики (підготовлено на основі концепції розвивальної освіти): навчальний посібник / С.П. Семенець – Житомир: Вид.-во ЖДУ ім. І.Франка, 2009. – 536 с.
2. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: підручник для студентів математичних спеціальностей педагогічних начальних закладів / З.І.Слєпкань – К.: Зодіак-Еко, 2000. – 512 с.
3. Коломієць А.А. Використання прикладних задач при вивченні теми “Диференціальні рівняння” як шлях до фундаменталізації навчального процесу/ А. А. Коломієць // Наукові записки Вінницького державного пед. ун.-ту ім. М.Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія: 36. наук. пр.. – Вип 42. – Ч.1 / ред. кол. : В.І. Шахов (голова) та ін. – Вінниця : Нілан ЛТД, 2014. – С. 32-37.
4. Коломієць А.А. Підвищення якості сучасної математичної підготовки в технічних університетах шляхом формування ядра математичних знань. / А.А.Коломієць А.А., М.Б. Ковальчук М.Б // Сучасна освіта – доступність, якість, визнання: збірник наукових праць міжнародної науково-методичної конференції, 14-15 листопада 2018 року, м. Краматорськ / під заг. ред. д.-ра техн. наук., проф.. С.В. Ковалевського. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – 281 с. С. 119-122.
5. Бондаренко З. В. Інтегративний підхід до формування професійних компетенцій майбутніх інженерів шляхом використання засобів математичного моделювання / З. В. Бондаренко, В. І. Клочко, С. А. Кирилашук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2016. - Вип. 46. - С. 114-117. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn\\_2016\\_46\\_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn_2016_46_30)
6. [https://pidruchniki.com/10880816/psihologiya/psihologichni\\_osoblivosti\\_zasvoyennya\\_uchnyami\\_naukovi\\_h\\_ponyat](https://pidruchniki.com/10880816/psihologiya/psihologichni_osoblivosti_zasvoyennya_uchnyami_naukovi_h_ponyat)

**Клочко Віталій Іванович** — доктор пед. наук, професор, професор кафедри Вищої математики Вінницького національного технічного університету. [vi.klochko.7@gmail.com](mailto:vi.klochko.7@gmail.com)

**Коломієць Альона Анатоліївна**— к.пед. н., доцент, доцент кафедри Вищої математики Вінницького національного університету. [alona.kolomiets.vnt@gmail.com](mailto:alona.kolomiets.vnt@gmail.com)

**Klochko Vitaliy Ivanovich.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Chair of Higher mathematics. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

**Kolomiets Alena Anatolevna.**— Cand. Sc.(Pedagogical) Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Higher mathematics. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia [alona.kolomiets.vnt@gmail.com](mailto:alona.kolomiets.vnt@gmail.com)