

ФОРМУВАННЯ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ НА ЗАНЯТТЯХ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

¹Вінницький національний технічний університет

Проаналізовано концептуальні ідеї формування фінансової грамотності майбутніх інженерів на заняттях з вищої математики. Ґрунтуючись на сучасних наукових дослідженнях щодо питань фінансової грамотності автором запропоновано розглядати фінансову грамотність майбутніх інженерів як інтегровану якість, що виявляється в єдності двох основних аспектів: особистісного (мотиваційний, ціннісний компоненти) та діяльнісного (когнітивний та операційний компоненти), сформованість яких дозволяє майбутнім інженерам застосовувати фінансові знання основ економіки та фінансів, приймати правильні фінансові рішення. Охарактеризовано основні компоненти фінансової грамотності майбутніх інженерів: мотиваційний (система мотивів, навички самоосвіти, самовдосконалення в фінансовій освіті, критичного мислення, самостійної роботи, самоорганізації та самоконтролю); ціннісний (ціннісні установки щодо необхідності знань фінансової теорії); когнітивний (знання у фінансовій сфері та їх постійне оновлення); операційний (використання отриманих фінансових знань на практиці). Розроблено структурну схему фінансової грамотності майбутніх інженерів. Визначено, що для формування компонентів фінансової грамотності майбутніх інженерів на заняттях з вищої математики доцільно використовувати задачний підхід, оскільки задачі інтерпретують своєрідну модель практичних ситуацій, в які занурюються студенти в процесі знаходження їх розв'язків. Визначено, що у навчальному процесі вивчення вищої математики задачі виконують такі функції: навчальну (як засіб засвоєння знань, умінь та навичок); стимулюючу (стимул до здійснення пізнавальної діяльності); контролюючу (як засіб контролю за якістю засвоєння навчального матеріалу); розвиваючу (як засіб розвитку інтелектуальної сфери особистості). Прослідковано міжпредметні зв'язки тем вищої математики з фінансовою. Наведено приклади використання задач фінансового змісту на заняттях з вищої математики в процесі вивчення лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального числення.

Ключові слова: вища математика, задачний підхід, компоненти фінансової грамотності, майбутній інженер, фінансова грамотність.

Вступ

Стрімке поширення фінансових відносин на всі сфери життєдіяльності людини актуалізує проблему підвищення фінансової грамотності населення. У сучасних умовах розвитку української держави, реформування економіки, освіти, фінансової культури, ключовим моментом прогресу є формування фінансової грамотності майбутніх фахівців, і, зокрема, інженерів. Вища математика належить до однієї з основних фундаментальних дисциплін в програмі підготовки майбутніх інженерів у технічних ЗВО, на заняттях якої можна формувати фінансову грамотність. Майбутні фахівці технічних спеціальностей завдяки курсу вищої математики засвоюють математичні методи, здобувають навички розв'язування основних типів задач та головне — оволодівають знаннями з математики, які є інструментами фінансової грамотності.

Проблема фінансової грамотності набула широкої актуальності й починає досліджуватись багатьма науковцями. Питання підвищення фінансової грамотності розглянуті в роботах, як науковців-економістів, так і науковців-педагогів з питань теорії і методики професійної освіти та методик викладання дисциплін математичного циклу. Активніше цю тему досліджують зарубіжні вчені А. Лусарді, Т. Люсей, О. Мітчелл, які приділяють увагу формуванню фінансової грамотності у розвинених країнах світу. В цілому, питання підвищення фінансової грамотності населення в Україні розглянуто в роботах таких вітчизняних учених, як Т. Кізими, А. Незнамова, Б. Приходько, Н. Славянської, І. Соркіна, Т. Смовженко та ін. У більшості робіт науковців проблема під-

вищення фінансової грамотності населення України розглядається крізь призму використання світового досвіду. Фундаментальну роль математики в підготовці сучасних економістів розкрито в дослідженнях В. Бусигіна, А. Грязнової, А. Льченко, А. Картежнікової, Ю. Перського, Б. Солон та ін. Цілі, зміст та основні положення математичної підготовки майбутніх економістів та фінансистів розроблені в дослідженнях О. Глушко, А. Коротченкової, Е. Локтионової, О. Пустобаєвої, Е. Семушиної, Б. Солон, А. Хакимової, В. Частухіної, Е. Шатрової та ін. Розробкою методичного інструментарію навчання майбутніх економістів фінансових дисциплін під час вивчення математики займаються Н. Бабікова, Е. Дахер, Г. Дудка, Д. Картежников, Д. Колесов, О. Маркевич, Л. Низамієва, Є. Трофимець та ін. Проблема розвитку фінансово-економічного мислення була предметом дослідження В. Новожилової, Т. Болтянської, В. Безверхої та ін. Розглядалася вона у контексті роботи з учнями різних типів навчальних закладів (шкіл, ліцеїв), а також студентів педагогічних коледжів. Роль математичних задач фінансового змісту як засобу активізації учнів основної школи досліджувалась Л. Межейніковою.

Не зважаючи на широке коло науковців, що займаються питаннями фінансової грамотності, проблеми продовжують накопичуватися та набувають більшої актуальності, оскільки мало дослідників працюють у площині досліджень та формування у майбутніх інженерів фінансової грамотності. Зовсім незначна кількість науковців, які досліджували включення фінансової грамотності в заняття з вищої математики.

Метою роботи є розгляд змісту поняття «фінансова грамотність майбутнього інженера» та з'ясування методичних аспектів використання задачного підходу до формування фінансової грамотності на заняттях з вищої математики.

Результати дослідження

Сучасний світ неможливо уявити без фінансів. Вони забезпечують функціонування усіх сфер суспільства. Використання фінансової інформації, застосування фінансових знань є необхідними елементами будь-якого напрямку діяльності людини. Фінансова обізнаність допомагає зрозуміти ключові фінансові поняття і використовувати їх для прийняття рішень про доходи, витрати і заощадження, для вибору відповідних фінансових інструментів, планування бюджету, нагромадження коштів на майбутні цілі тощо. Фінансово грамотні люди більшою мірою захищені від фінансових ризиків і непередбачуваних ситуацій. Вони відповідальніше ставляться до управління особистими фінансами, здатні підвищувати добробут за рахунок розподілу наявних грошових ресурсів і планування майбутніх витрат [1].

Для вивчення проблеми формування фінансової грамотності майбутніх інженерів проаналізуємо дефінітивну основу дослідження. До неї увійшли такі категорії: «фінансова грамотність», «фінансова освіченість», «фінансова обізнаність».

Так, Т. О. Кізіма визначає поняття «фінансова грамотність» як «сукупність світоглядних позицій (установок), знань і навиків громадян щодо ефективного управління особистими фінансами та здатність компетентно застосовувати їх у процесі прийняття фінансових рішень» [2].

За даними Міжрегіональної суспільної організації «Достиження молодих» – Junior Achievement Russia, фінансову грамотність визначають як здатність приймати обґрунтовані рішення і здійснювати ефективні дії в сферах, що мають відношення до управління фінансами, для реалізації життєвих цілей і планів у поточний момент та майбутні періоди [3].

Професор Т. С. Смолженко стверджує, що фінансова освіченість допомагає зрозуміти ключові фінансові поняття і використовувати їх для прийняття рішень про доходи, витрати і заощадження для вибору відповідних фінансових інструментів, планування бюджету, нагромадження коштів на майбутні цілі тощо.

Фінансова культура — знання, навички та відношення, необхідні для забезпечення відповідальної фінансової поведінки та підвищення фінансової інклюзії українців. Її компоненти — це цілий набір культур: податкова, кредитна, пенсійна тощо.

Під фінансовою обізнаністю автор пропонує розуміти наявність у людини певного рівня фінансових знань та навичок, що формують її відповідний рівень компетентності з фінансових питань, тобто фінансову компетентність.

Наведені визначення дають можливість стверджувати, що рівень фінансової обізнаності є оцінкою фінансової грамотності особистості, фінансова освіченість якої, характеризує її рівень здобутої фінансової освіти.

На думку автора, фінансова грамотність майбутнього інженера визначається у:

- вмінні поєднувати узагальнені знання основ економіки та фінансів під час розв’язання виробничих завдань;
- здатності розраховувати собівартість винаходів та визначати їх економічний ефект;
- спроможності інтегрувати фінансові знання в планування подальшого життя.

Отже, спираючись на сучасні наукові дослідження з питань фінансової грамотності, автор пропонує розглядати фінансову грамотність (ФГ) майбутніх інженерів як інтегровану якість, що виявляється в єдності двох основних аспектів: особистісного (мотиваційний, ціннісний компоненти) та діяльнісного (когнітивний та операційний компоненти), сформованість яких дозволяє майбутнім інженерам застосовувати фінансові знання основ економіки, приймати правильні фінансові рішення.

Охарактеризуємо основні компоненти ФГ майбутніх інженерів: мотиваційний (система мотивів, навички самоосвіти, самовдосконалення в фінансовій освіті, критичного мислення, самостійної роботи, самоорганізації та самоконтролю); ціннісний (ціннісні установки щодо необхідності знань фінансової теорії); когнітивний (знання у фінансовій сфері та їх постійне оновлення); операційний (використання отриманих фінансових знань на практиці).

Подані вище характеристики визначених автором аспектів можна узагальнити як певні структурні компоненти. Автор пропонує таку структурну схему фінансової грамотності майбутніх інженерів (рис. 1)

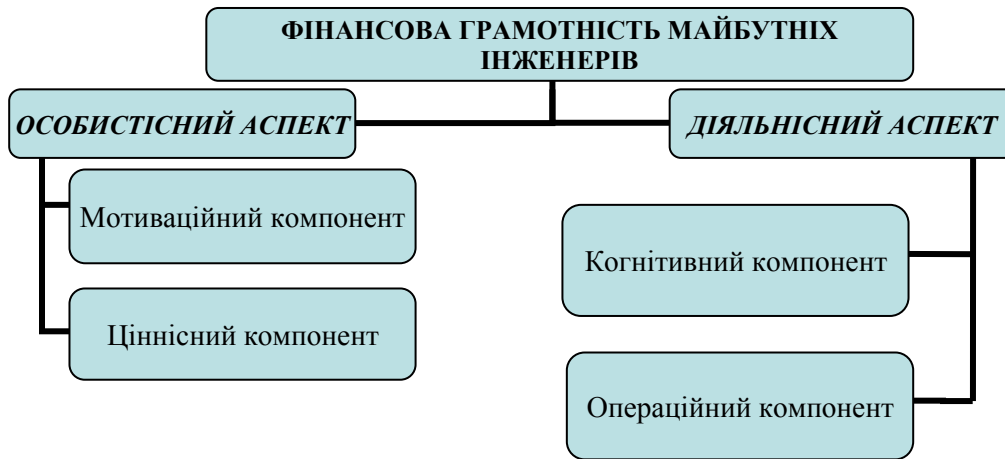


Рис. 1. Структурна схема фінансової грамотності майбутніх інженерів

Для формування компонентів ФГ майбутніх інженерів автор пропонує використовувати задачний підхід. Простежимо міжпредметні зв'язки тем вищої математики з фінансовою.

Зв'язки вищої і фінансової математики

№	Тема курсу вищої математики	Економічне/Фінансове наповнення
1	Розв'язування матричних рівнянь	Модель багатогалузевої економіки
2	Системи лінійних рівнянь.	Задача на розрахунок податку на задану суму
3	Поняття функції	Застосування функцій в економіці (функція корисності, випуску, витрат, попиту, споживання і пропозиції)
4	Диференціальне числення	Економічний зміст похідної, використання похідної в економіці
5	Інтегральне числення	Задачі на розрахунок обсягу продукції, визначення економічної ефективності капіталовкладень
6	Диференціальні рівняння	Задачі на складання диференціальних рівнянь економічної теорії

Компетентнісний підхід до навчання у ЗВО передбачає озброєння майбутніх інженерів не тільки знаннями та вміннями, а й компетенціями, які в свою чергу, визначають готовність фахівців до виконання практичних дій. Саме за таких умов актуальність задачного підходу посилюється, оскільки задачі інтерпретують своєрідну модель практичних ситуацій, в які занурюються студенти в процесі знаходження їх розв'язків. У навчальному процесі вивчення вищої математики задачі виконують такі функції:

- навчальну (як засіб засвоєння знань, умінь та навичок);

- стимулювальну (стимул до здійснення пізнавальної діяльності);
- контролювальну (як засіб контролю за якістю засвоєння навчального матеріалу);
- розвиваючу (як засіб розвитку інтелектуальної сфери особистості).

Задача як «згорнута схема людської діяльності», як структурна одиниця мислення є основою навчальних ситуацій з будь-якого виду діяльності — засвоєння понять, формування умінь та ін. Найважливішою характеристикою задачі як способу мислення є її проблемність. Задача — це проблема, переведена на мову конкретної науки [4].

Сутність технологій задачного підходу полягає у тому, що фрагменту змісту навчального матеріалу надається предметно-діяльнісна форма. З урахуванням структури змісту курсу вищої математики можна виділити два типи навчальних задач:

- типові задачі, що забезпечують засвоєння понять і формування умінь та навичок;
- практично орієнтовані задачі, що розкривають зв'язок вищої математики із спецпредметами (предметами професійного циклу підготовки).

Здійснення фінансових операцій (сплата податків, проведення платежів і грошових переказів, заощадження грошей у банках, оформлення різних видів банківських позик: споживчих кредитів, автокредитів, кредитів на житло, страхування, планування фінансового життя з використанням наявних можливостей, ведення фінансової документації) супроводжуються розрахунками та побудовою математичних моделей, тому автор практикує використання на практичних заняттях з вищої математики задач фінансового змісту (рис. 2).

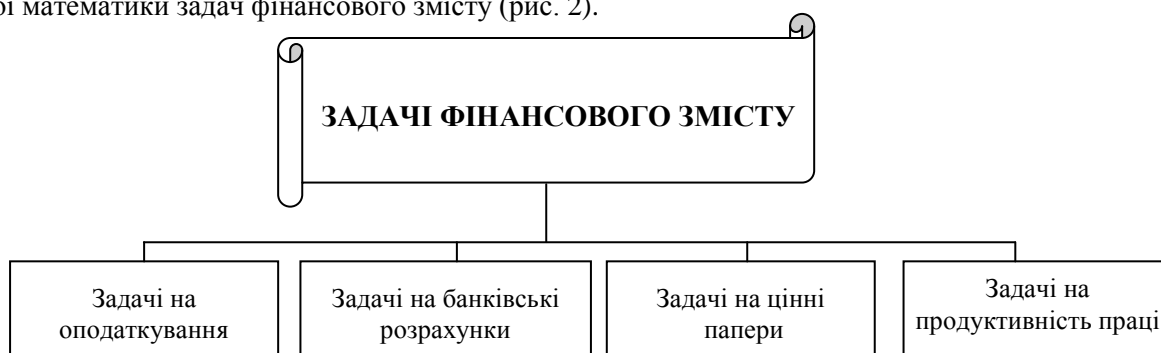


Рис. 2 Типи задач фінансового змісту

Наведемо деякі з них.

Розділ 1. Лінійна алгебра

Приклад 1. (задача на оподаткування). Підприємство отримало річний прибуток 100000 грн, 10 % якого відраховано до благодійного фонду, 7 % сплачено у вигляді податку до пенсійного фонду (після відрахувань до благодійного фонду) та 20 % до державного бюджету (після відрахувань до пенсійного фонду). Знайти суми виплат до благодійного фонду, пенсійного фонду та державного бюджету.

Розв'язання. Нехай x , y , z — благодійний внесок, пенсійні виплати та виплати до державного бюджету, відповідно. Тоді чистий прибуток становить $100000 - (y + z)$, а благодійний внесок — $x = 0,1(100000 - (y + z))$. Перепишемо останнє рівняння у вигляді

$$x + 0,1y + 0,1z = 10000.$$

Об'єм виплат до пенсійного фонду становитимуть

$$y = 0,07(100000 - x) \quad \text{або} \quad 0,07x + y = 7000.$$

Об'єм виплат до державного бюджету становитимуть

$$z = 0,2(100000 - (x + y)) \quad \text{або} \quad 0,2x + 0,2y + z = 20000.$$

Отримали неоднорідну систему трьох лінійних алгебраїчних рівнянь з трьома невідомими

$$\begin{cases} x + 0,1y + 0,1z = 10000, \\ 0,07x + y = 7000, \\ 0,2x + 0,2y + z = 20000. \end{cases}$$

Розв'язок системи знаходимо методом Крамера.

Розділ 2. Векторна алгебра

Приклад 2. (задача на банківські розрахунки). Молода сім'я оформила в банку кредити на купівлю житла, автомобіля та побутової техніки, вартості яких відповідно 400, 200 та 60 тис. грн. Банком надано кредити на ці суми на один рік під 25 %, 20 % та 10 % річних, відповідно. Визначити, яку суму потрібно заплатити молодій сім'ї наприкінці року за кредитами, взятими у банку.

Розв'язання. Позначимо вектор кредитів $\vec{s} = (400; 200; 60)$ і вектор відсоткових ставок $\vec{p} = (1, 25; 1, 2; 1, 1)$. Тоді сума повернення

$$S = \vec{p} \cdot \vec{s} = 1,25 \cdot 400 + 1,2 \cdot 200 + 1,1 \cdot 60 = 806 \text{ тис. грн.}$$

Приклад 3. Кожного місяця студент вносить 100 гривень на свій рахунок накопичення з одержанням прибутку 5 % щомісячно. Обчислити величину його накопичення після здійснення 12 внеску.

Розв'язання. Оскільки табличне значення $S_{n/i}$ дорівнює

$$S_{n/i} = S_{12/0,05} = 15,917127, \text{ то } S = 100 \cdot 15,917127 \approx 1591,71 \text{ грн.}$$

Приклад 4. Нехай r — річна ставка банківського процента. Визначити кількість років T , протягом яких початкова сума внеску збільшиться вдвічі.

Розділ 3. Елементи аналітичної геометрії

Приклад 5 (задача на цінні папери. Визначення рентабельності інвестиційних вкладів). Витрати на інвестиції в грошових одиницях (y) акційний портфель A та акційний портфель B на термін x (вимірюється місяцями) знаходять за формулами, відповідно: $y = 2x$ та $y = x + 5$.

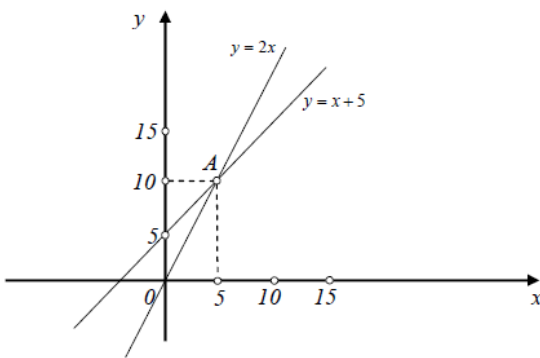


Рис. 3. Графіки витрат на інвестиції в акційний портфель A та акційний портфель B на термін x

З'ясувати, за яких умов рентабельнішим буде вкладення в акційний портфель A чи B .

Розв'язання. Графіки прямих перетинаються в точці $A(5;10)$ (рис. 3). Для перевірки координат точки A знайдемо точку перетину аналітично

$$\begin{cases} y = 2x, \\ y = x + 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 2x, \\ 2x = x + 5 \end{cases} \Rightarrow x = 5, y = 10.$$

Графіки витрат дозволяють зробити висновок:

а) коли $x \in [0;5)$, тобто $x < 5$ місяців, витрати на інвестиції в акційний портфель A нижче витрат на інвестиції в акційний портфель B ;

б) коли $x \geq 5$, тобто $x > 5$ місяців, рентабельнішим буде вкладення в акційний портфель B .

Розділ 4. Диференціальне числення

Приклад 6 (задача на продуктивність) Обсяг випущеної продукції q заданий функцією $q = -\frac{7}{9}t^3 + 7t^2 + 98t + 50, t \in [0;8]$, де t — робочий час. Обчислити продуктивність праці, швидкість і темп її зміни через 1 годину після початку роботи й за годину до її завершення.

Розв'язання. Спочатку знайдемо продуктивність праці

$$z(t) = q'(t) = -\frac{7}{3}t^2 + 14t + 98.$$

Тоді знайдемо швидкість і темп зміни продуктивності праці, які виражаються похідною $z'(t)$ та логарифмічною похідною $T_z = [\ln z(t)]' = \frac{z'(t)}{z(t)}$, відповідно:

$$z'(t) = -\frac{14}{3}t + 14, \quad T_z(t) = \frac{-\frac{14}{3}t + 14}{-\frac{7}{3}t^2 + 14t + 98} = \frac{2t - 6}{t^2 - 6t - 42}.$$

В задані моменти часу $t_1 = 1$ і $t_2 = 8 - 1 = 7$, відповідно, матимемо: $z(1) = 109,67$, $z'(1) = 37,33$, $T_z(1) = 0,09$ та $z(7) = 81,67$, $z'(7) = 9,33$, $T_z(7) = 9,33$.

Отже, наприкінці робочого дня продуктивність праці знижується; зміна знака $z'(t)$ та $T_z(t)$ з «+» на «-» вказує на те, що швидкість і темп зміни продуктивності праці в перші години робочого дня збільшується і знижується в останні години.

Таким чином, розв'язання задач сприяє розвитку вміння осмислювати зміст фінансових понять, застосовувати здобуті знання з фінансової теорії на практиці, аналізувати результати, робити відповідні узагальнення, порівняння, висновки.

Висновки

Отже, формування фінансової грамотності майбутніх інженерів на заняттях з математики — складний процес, ефективність якого багато в чому залежить від рівня їх математичних здібностей та майстерності викладання матеріалу викладачем.

Встановлено, що знання основ економіки та фінансів допоможе майбутнім інженерам у вирішенні таких задач:

- обчислення собівартості винаходів та визначення їх економічного ефекту;
- розумне користування банківськими послугами;
- правильний вибір джерел фінансування, кредитів;
- грамотне управління власними ресурсами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Л. С. Захаркіна, «Підвищення рівня фінансової грамотності населення України», *Економічний форум*, № 4, с. 200-207, 2014.
- [2] Т. О. Кізима, «Фінансова грамотність населення: зарубіжний досвід і вітчизняні реалії», *Вісник THEU*, № 2, с. 64-71, 2012.
- [3] Міжрегіональна суспільна організація «Достижения молодых» — Junior Achievement Russia. [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.ja-russia.ru/ru/fl/>.
- [4] В. Д. Шарко, *Технології компетентісно-орієнтованого навчання природничих дисциплін. Теоретико-методичні основи вдосконалення системи освіти: дидактичний аспект*. Херсон, Україна: КВНТЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2014.
- [5] Е. Кочович та ін., *Финансовая математика: с задачами и решениями*. Москва, Россия: Финансы и статистика, 2004.
- [6]. А. М. Алілуйко, *Вища математика у прикладах і задачах для економістів*. Тернопіль: THEU, 2017.

Рекомендована кафедрою вищої математики ВНТУ

Стаття надійшла до редакції 19.11.2019

Хом'юк Ірина Володимирівна — д-р пед. наук, професор, професор кафедри вищої математики, e-mail: vikiravvh@gmail.com .

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

I. V. Khomiuk¹

Formation of Financial Literacy of Future Engineers at Higher Mathematics Lessons

¹Vinnitsia National Technical University

The article analyzes the conceptual ideas of financial literacy formation of future engineers in higher mathematics classes. The article substantiates that the formation of financial literacy of future engineers in mathematics classes is a complex process, the effectiveness of which largely depends on the level of their mathematical abilities and mastery of teaching material. Based on the current research on financial literacy, the author proposes to consider the financial literacy of future

engineers as an integrated quality, which manifests itself in the unity of two main aspects: personal (motivational, value components) and activity (cognitive and operational components), which allows for the formation and formulation. financial knowledge of the basics of economics, learning to make the right financial decisions. The basic components of financial literacy of future engineers are described: motivational (system of motives, self-education skills, self-improvement in financial education, critical thinking of independent work, self-organization and self-control); value (value settings for the need for knowledge of financial theory); cognitive (financial knowledge and constant updating); operating (use of financial knowledge gained in practice). A structural diagram of financial literacy of future engineers has been developed. It has been found that it is advisable to use a task approach to formulate the financial literacy components of future engineers, since the tasks interpret a peculiar model of practical situations in which students are immersed in the process of finding their solutions. It is determined that in the educational process of studying higher mathematics tasks perform the following functions: educational (as a means of assimilation of knowledge, skills and skills); stimulating (stimulus to exercise cognitive activity); supervising (as a means of controlling the quality of learning the learning material); developing (as a means of developing the intellectual sphere of the individual). Cross-curricular links in higher mathematics topics with finance have been traced. Examples of using financial content problems in higher mathematics classes in the process of studying linear and vector algebra and analytical geometry, differential calculus are given.

Keywords: higher mathematics, problematic approach, components of financial literacy, future engineer, financial literacy.

Khomiuk Iryna V. — Dr. Sc. (Pedagogic), Professor, Professor of the Chair of Higher Mathematics, e-mail: vikiravvh@gmail.com

И. В. Хомюк¹

Формирование финансовой грамотности будущих инженеров на занятиях по высшей математике

¹Винницкий национальный технический университет

Проанализированы концептуальные идеи формирования финансовой грамотности будущих инженеров на занятиях по высшей математике. Основываясь на современных научных исследованиях, касающихся вопросов финансовой грамотности, автором предложено рассматривать финансовую грамотность будущих инженеров как интегрированное качество, проявляющееся в единстве двух основных аспектов: личностного (мотивационный, ценностный компоненты) и деятельностного (когнитивный и операционный компоненты), сформированность которых позволяет будущим инженерам применять финансовые знания основ экономики, принимать правильные финансовые решения. Охарактеризованы основные компоненты финансовой грамотности будущих инженеров: мотивационный (система мотивов, навыки самообразования, самосовершенствования в финансовом образовании, критического мышления, самостоятельной работы, самоорганизации и самоконтроля); ценностный (ценностные установки о необходимости знаний финансовой теории); когнитивный (знания в финансовой сфере и их постоянное обновление); операционный (использование полученных финансовых знаний на практике). Разработана структурная схема финансовой грамотности будущих инженеров. Определено, что для формирования компонентов финансовой грамотности будущих инженеров целесообразно использовать задачный подход, поскольку задачи интерпретируют своеобразную модель практических ситуаций, в которые погружаются студенты в процессе нахождения их решений. Определено, что в учебном процессе изучения высшей математики задачи выполняют следующие функции: учебную (как средство усвоения знаний, умений и навыков); стимулирующую (стимул к осуществлению познавательной деятельности); контролирующую (как средство контроля качества усвоения учебного материала); развивающую (как средство развития интеллектуальной сферы личности). Отслежены межпредметные связи тем высшей математики и финансовой. Приведены примеры использования задач финансового содержания на занятиях по высшей математике в процессе изучения линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления.

Ключевые слова: высшая математика, задачный подход, компоненты финансовой грамотности, будущий инженер, финансовая грамотность.

Хомюк Ирина Владимировна — д-р пед. наук, профессор, профессор кафедры высшей математики, e-mail: vikiravvh@gmail.com