

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ТА ЗМІСТ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-БУДІВЕЛЬНИКІВ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ**

*Стаття присвячена дослідженню питання, що стосується вдосконалення змісту математичної освіти майбутніх інженерів-будівельників у процесі фахової підготовки. У роботі розкривається сутність понять: «зміст освіти», «зміст математичної освіти», «математична освіта». Проведений аналіз системи критеріїв відбору змісту математичної освіти для вищих навчальних закладів. Розкрито особливості викладання математичних дисциплін у технічному ВНЗ. Виокремлено причини низького рівня математичної компетентності в майбутніх інженерів-будівельників. Запропоновано деякі шляхи підвищення рівня математичної підготовки майбутніх інженерів-будівельників у процесі фахової підготовки.*

**Ключові слова:** зміст освіти, зміст математичної освіти, математична освіта, завдання математичної освіти, математична компетентність, рівень математичної підготовки, критерії відбору, майбутній інженер-будівельник.

**Постановка проблеми.** Неперервний розвиток виробництва, вдосконалення техніки, складу матеріалів і застосування нових технологій у будівництві – усе це призводить до зміни вимог до якості професійної діяльності інженера-будівельника. Отже, державі необхідні конкурентоспроможні на міжнародному ринку праці фахівці, здатні опанувати вже існуючі і створювати нові технології й методи в будівництві. За таких умов, для інженерів-будівельників зростає значення змісту математичної освіти, якість отриманих математичних знань і підвищення рівня їх математичної компетентності при вивченні дисципліни «Вища математика». Математичний склад мислення, математичні методи все більше й активніше застосовуються і знаходять своє місце в усіх сферах науково-практичної життєдіяльності людини: винахідницькій, дослідній, виробничій, психолого-педагогічній тощо.

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблемі вдосконалення змісту освіти присвячені праці А. М. Алексюка, В. П. Беспалько, М. І. Жалдака, В. С. Ледньова, І. Я. Лернера, І. П. Підласого, М. Н. Скаткіна. Для обґрунтування теоретичних аспектів сучасної математичної підготовки особливе значення мають праці І. В. Бачевської, М. І. Бурди, І. М. Зіненко, І. А. Зоріної, Ю. М. Колягіна, З. І. Слєпкань та ін. У роботах Д. О. Булавіна, Д. Д. Гельфанової, Л. П. Гусака, Е. І. Дібрівни, Л. К. Ільяшенка, В. Г. Плахової, Н. Г. Ходирєвої розглянуто проблему формування математичної компетентності спеціалістів різного профілю.

Аналіз літературних джерел показує, що сучасний етап розвитку математичної науки вирізняється зміною ставлення до ролі математичних знань для спеціалістів усіх напрямів та галузей виробництва. Однак зберігається протиріччя між сучасними вимогами до висококваліфікованих, компетентних, конкурентоспроможних фахівців, які здатні і вміють застосовувати математичні знання у своїй професійній діяльності і сучасним станом та рівнем знань з вищої математики в майбутніх інженерів-будівельників, що і визначає актуальність подальшого дослідження.

**Мета статті** – розкрити суть поняття «зміст математичної освіти», визначити цілі та завдання математичної підготовки студентів-майбутніх інженерів-будівельників, розкрити особливості вивчення математики в технічному ВНЗ.

**Виклад основного матеріалу.** Проблема вдосконалення змісту освіти для України є актуальною, її розв'язують не лише науковці, а й уряд країни. Так, за останні роки було прийнято низку важливих для системи освіти документів: «Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2011–2021 роки», «Національна доктрина розвитку освіти в Україні в XXI столітті», «Програма економічних реформ на 2010–2014 роки «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава» та інші.

У зазначених документах наголошується, що досягнути цілей державної політики у сфері розвитку науки і техніки неможливо без удосконалення підготовки наукових та інженерних кадрів найвищої кваліфікації, посилення науково-дослідницького сектора вищої школи, без посилення взаємозв'язку фундаментальних і прикладних аспектів процесу навчання. Тому перед національною системою освіти уряд ставить завдання, що полягає в забезпеченні сучасних і перспективних потреб народного господарства висококваліфікованими, конкурентоспроможними й професійно мобільними фахівцями [1].

На зміну колишній парадигмі вітчизняної освіти, що визначалася потребами й інтересами індустріального суспільства, однозначністю оцінювання та детермінованого пізнання, поступово приходять методологія інформатизованого суспільства, імовірнісних оцінок і плюралістичне пізнання. За таких умов одним із пріоритетних напрямів реформування змісту освіти є перехід на компетентнісно-орієнтоване навчання.

Ураховуючи впровадження компетентнісного підходу в систему освіти, виділимо три можливі підходи до її розвитку:

– змістовий (основна увага приділяється змістовому наповненню навчальних планів та програм);

– процесуальний (основна увага приділяється процесу навчання, а саме: які методи і прийоми використовують викладачі для ефективного засвоєння знань студентами, як студенти опановують нову інформацію);

– результативний (основна увага приділяється кінцевому результату навчання (знання, вміння, навички), рівню засвоєння знань, набуттю студентами різних видів компетенції).

Математичну освіту й математичну компетентність, зокрема, ми розглядаємо як основну визначальну складову в системі професійної підготовки висококваліфікованого фахівця в будівельній галузі. Оскільки зміст математичної освіти є тим унікальним, фундаментальним стрижнем, який, з одного, боку дуже міцно, а з іншого – дуже гнучко пов'язує всі елементи, рівні й категорії системи освіти, визначає їх наступність, неперервність і послідовність.

Зміст освіти визначається такими нормативними документами, як навчальний план, навчальна програма, підручник і навчальний посібник.

У законі України «Про вищу освіту» поняття «зміст вищої освіти» трактується як обумовлена цілями та потребами суспільства система знань, умінь і навичок, світоглядних і громадських якостей, що має бути сформована в процесі навчання з урахуванням перспектив розвитку суспільства, науки, техніки, технології, культури та мистецтва [2].

Л. І. Нічуговська зміст математичної освіти студентів вищих навчальних закладів розуміє як науково обґрунтовану систему дидактичного й методично оформленого навчального матеріалу, в якому відображаються цілі освітньої та професійної підготовки майбутнього фахівця й узагальнюються вимоги до їх кваліфікаційних рівнів, компетентності, інших соціально важливих властивостей і якостей з боку держави й світового співтовариства [4].

Зміст математичної освіти ми будемо розуміти як сукупність систематизованих математичних знань, умінь, навичок, особистих поглядів і досвіду застосування математичних знань, певний рівень умінь дослідницької та пізнавальної математичної діяльності, якими повинен оволодіти студент у процесі навчально-виховної діяльності.

У сучасній психолого-педагогічній літературі існують певні критерії та принципи відбору змісту освіти. В. А. Сластьонін виділяє такі принципи: гуманізація змісту освіти, що пов'язана зі створенням умов для творчого та практичного засвоєння студентами загальнолюдської культури; фундаменталізація змісту освіти, що базується на інтеграції гуманітарного та природничо-наукового знання, встановлення наступності та міждисциплінарних зв'язків [7].

Найбільш вдалу систему критеріїв відбору змісту математичної освіти для ВНЗ, на нашу думку, запропонував О. С. Тамер, а саме:

- критерій багаторазового застосування, який передбачає включення в зміст фундаментальних математичних теорій, що мають значення для спеціалістів будь-якої професії;
- критерій внутрішньопредметної цілісності, який полягає в тому, що зміст математичних курсів не може бути визначений лише з прагматичного погляду, що базується тільки на специфіці майбутнього спеціаліста, без урахування внутрішньої логіки самої математики, тобто з курсу математики не слід виключати окремі теми, що призведе до порушення логіки предмета;
- критерій мінімуму, який передбачає не той зміст навчального матеріалу, до якого нічого додати, а той, із якого нічого вилучити;
- критерій часу, що враховує обсяг годин, відведених на вивчення дисципліни;
- психолого-мотиваційний критерій, сутність якого полягає у відповідності змісту психологічним особливостям студентів, їхній професійній діяльності, у якому враховано мотиваційно-цільову спрямованість навчального матеріалу;
- критерій міждисциплінарного забезпечення, що вимагає наявності математичного апарату, еквівалентного дисциплінам усіх циклів навчання;
- критерій професійної доцільності, яким передбачено застосування математики в майбутній професійній діяльності [8].

На нашу думку, серед основних принципів відбору змісту математичних дисциплін для майбутніх інженерів-будівельників, слід виокремити такі:

- принцип єдності й нерозривності структури змісту математичної дисципліни;
- принцип відповідності організації та змісту математичних курсів вимогам майбутньої професії, сучасного ринку інженерної праці, рівню розвитку науки й техніки, тобто зміст визначається соціальним замовленням;
- принцип взаємодії змістової та процесуальної складової навчання;
- принцип міжпредметності.

В. Г. Плахова вважає, що математика, як логічна система знань, серед інших наук вирізняється, по-перше, тим, що в процесі формування її понять беруть участь багатоступеневі нашарування абстракцій, ототожнення та ідеалізації, з огляду на це, в процесі навчання студенти можуть засвоїти лише певну їх частину. Тобто, сама математика являє собою об'єктивний

обмежувач глибини та обсяг змісту освіти, що відбирається. По-друге, специфіка логічної структури того чи іншого розділу математики полягає у введенні в зміст математичної освіти системи взаємопов'язаних понять. Внутрішньопредметні зв'язки накладають обмеження при відборі певного навчального матеріалу, створюючи певні труднощі введення окремих понять [5].

Також, на нашу думку, слід приділити увагу процесу адаптації першокурсників, оскільки в більшості з них виникають проблеми, пов'язані зі сприйняттям нових умов, правил і вимог навчальної діяльності, комунікацією з новим оточенням.

I. В. Рассоха вважає: «В контексті даної проблеми необхідно виділити, так звану, дидактичну адаптацію студентів, яка пов'язана з готовністю студента опанувати нові, порівняно зі шкільними, форми організації та методи навчання, готовність до сприйняття більшого обсягу навчального матеріалу, наукового стилю мовлення, мислення тощо» [7, 144].

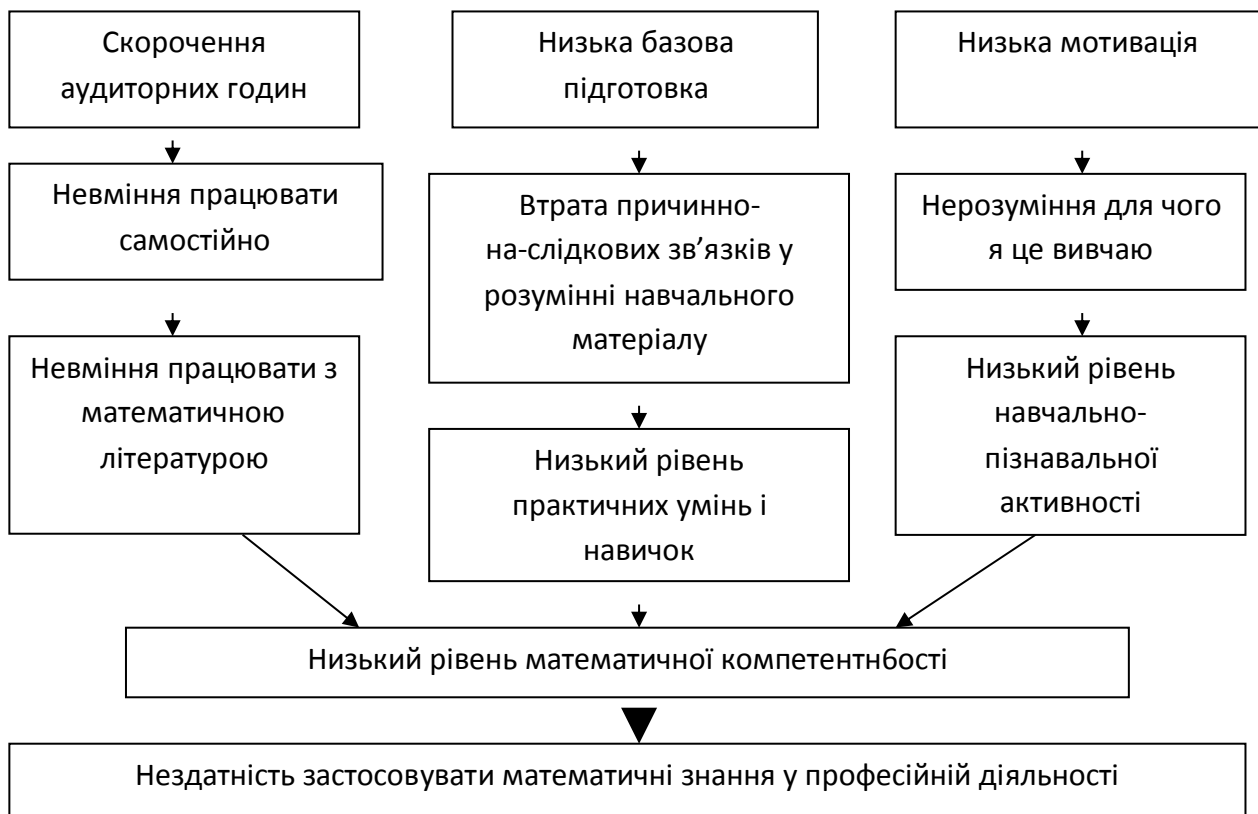
Слід зауважити, що на якість засвоєння майбутнім інженером-будівельником математичних знань значною мірою впливає вмотивоване ставлення до навчання. Оскільки вища математика для значної кількості студентів є незрозумілою, складною для сприйняття дисципліною, під час опанування якої студенти зустрічають багато перепон і труднощів, незрозумілих понять, то її вивчення буде неефективним без усвідомленої, стійкої мотивації та логічно-побудованого ланцюжка ціннісно-вмотивованих дій.

На думку Т. І. Каткової, відсутність сфери самосвідомості перетворює діяльність на випадкову нерегульовану сукупність дій, а не сукупність свідомих цілеспрямованих дій. Тут втрачається головна мета діяльності та відсутнє уявлення про способи та засоби її досягнення [3].

На нашу думку, мотив є рушійною силою для здійснення діяльності, корегує та визначає поведінку особистості.

Однак, незважаючи на очевидну значущість вищої математики в підготовці інженера-будівельника та певну вивченість цієї проблеми, спостерігається протиріччя між вимогами суспільства до кваліфікації спеціалістів будівельної галузі, що на якісно високому рівні володіють математичним апаратом, та низьким рівнем засвоєння математичних знань, що надаються в умовах традиційного вивчення вищої математики у ВНЗ будівельного профілю.

Виокремимо низку проблем, з якими стикаються викладачі вищої математики та які не дають, у повній мірі, студентам оволодіти математичними знаннями (рис. 1).



**Рис. 1.** Причини низького рівня математичної компетентності в майбутніх інженерів-будівельників

Змінити ситуацію, на нашу думку, можливо, якщо переорієнтувати зміст математичної освіти із традиційної «знанневої» на «компетентнісну», яка буде зорієнтована на потреби майбутньої професійної діяльності та вимоги ринку праці до інженера-будівельника. Таким чином, необхідною характеристикою для висококваліфікованого фахівця є математична компетентність, яка визначає рівень володіння знаннями з природничонаукових дисциплін і здатність застосовувати їх у професійно-прикладній діяльності.

Отримання математичної підготовки, а отже, набуття високого рівня математичної компетентності, на нашу думку, буде більш ефективним, якщо її зміст, структура, обсяг будуть співзвучними потребам і завданням майбутньої професійної діяльності, а математичні знання утворюватимуть сукупність, що є фундаментом для загальнобудівельних і спеціальних дисциплін.

Однак дуже важливо в ході профілювання курсу вищої математики не порушити баланс між професійною спрямованістю та фундаментальністю математики як науки. Відомо, що кожна наука має свою внутрішню логічну будову, яка необхідна для сприйняття, розуміння та набуття практичних навичок застосування у професійній діяльності, порушення якої призведе до втрати причинно-наслідкових зв'язків між поняттями та методами математичного обчислення, втрати розуміння

«природи» тих чи інших понять. Тому вивчення вищої математики повинно бути варіативним, більш динамічним, урахувати й використовувати вимоги майбутньої професії.

Так, при складанні навчальної програми доцільно для початку проконсультуватися з викладачами випускаючих кафедр і на основі їх пропозицій та, не порушуючи внутрішньої будови математичної науки, ретельно відібрати той матеріал, який буде засвоєний на якісно високому рівні та водночас відповідати вимогам майбутньої професії.

**Висновки.** Отже, при визначенні змісту математичної освіти слід урахувати соціальне замовлення та ті завдання, що ставляться суспільством перед інженером-будівельником зокрема й технічним ВНЗ взагалі. Відбір навчального матеріалу повинен базуватися на основі структурно-логічної побудови матеріалу, міждисциплінарних зв'язків, що сприятимуть усвідомленню значущості математики для соціальної, особистої та професійної сфер діяльності. Слід також урахувати двоякий характер мети математичної освіти. Оскільки, з одного боку, вона є загальноосвітньою, тобто такою, що притаманна всім технічним дисциплінам, а з іншого – спеціальною, яка передбачає певний профіль інженерної освіти. Математична освіта повинна мати за мету розвиток математичного та інженерного типів мислення, високий рівень яких, у свою чергу, дозволить фахівцю в будівельній галузі будувати математичні моделі процесу виробництва, аналізувати їх властивості, інтерпретувати та впроваджувати отримані результати, технології в реальне життя.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про вищу освіту» № 2984 – III, зі змінами від 19 січня 2010 р.
2. Закон України «Про внесення змін і доповнень до Закону Української РСР «Про освіту». – К. : Генеза, 1996. – 36 с.
3. Каткова Т. І. Компетентний випускник – мета і результат діяльності вищого навчального закладу освіти / Т. І. Каткова // Постметодика. – 2002. – № 2–3. – С. 80–84.
4. Нічуговська Л. І. Вимоги до відбору та структурування змісту математичної освіти студентів економічного спрямування ВНЗ / Л. І. Нічуговська // Didactics of mathematics : Problems and Investigations. – Issue 24. – 2005. – Р. 93–98.
5. Плахова В. Г. Формирование математической компетентности у студентов технических вузов : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / В. Г. Плахова. – Пенза, 2009. – 168 с.
6. Рассоха І. В. Наступність як засіб реалізації неперервності навчання / І. В. Рассоха, Т. Є. Козміна // Фундаментальна освіта XXI ст.: наука, практика, методика : матеріали між нар. наук.-прак. конф. – Харків : ХНУБА, 2013. – С. 143–147.
7. Слостенин В. А. Педагогика : учеб. пособие для студентов пед. учеб. заведений / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев, А. И. Мищенко, Е. Н. Шиянов. – 4-е изд. – М. : Школьная пресса, 2004. – 512 с.
8. Тамер О. С. Проектирование и реализация системы профильной дифференциации математической подготовки студентов технических и гуманитарных специальностей университета : дисс. ... докт. пед. наук / О. С. Тамер. – М., 2002. – 301 с.

## РЕЗЮМЕ

**Лейко С. В.** Особенности преподавания и содержание математического образования будущих инженеров-строителей в процессе профессиональной подготовки.

*Статья посвящена исследованию вопроса, который касается совершенствования содержания математического образования будущих инженеров-строителей в процессе профессиональной подготовки. В работе раскрывается суть понятий: «содержание образования», «содержание математического образования», «математическое образование». Произведен анализ системы критериев отбора содержания математического образования для высших учебных заведений. Раскрыты особенности преподавания математических дисциплин в техническом вузе. Выделены причины низкого уровня математической компетентности у будущих инженеров-строителей. Предложены некоторые пути повышения уровня математической подготовки будущих инженеров-строителей в процессе профессиональной подготовки.*

**Ключевые слова:** содержание образования, содержание математического образования, математическое образование, цели математического образования, математическая компетентность, уровень математической подготовки, критерии отбора, будущий инженер-строитель.

## SUMMARY

**Leyko S.** The peculiarities of teaching and content of mathematical education of future engineers-builders in the process of professional training.

*The article is devoted to the research of the question that touches improving the content of mathematical education of future engineers-builders in the process of professional training. Essence of concepts opens up in process: a table of contents of mathematical education is totality of the systematized mathematical knowledge, abilities, skills, personal looks and experience of application of mathematical knowledge, certain level of abilities of research and cognitive mathematical activity, that a student must seize in the process of educational activity; mathematical education is a basic qualificatory constituent in the system of professional training of highly skilled specialist in building industry.*

*The conducted analysis of the system of criteria of selection of content of mathematical education is for higher educational establishments. Among basic principles of selection of content of mathematical disciplines for future engineers-builders, distinguished such: principle of unity and unbreak of structure of the content of mathematical discipline; principle of accordance of organization and content of mathematical courses to the requirements of future profession, modern market of engineering labour, level of development of science, id est content is determined by a social order; principle of co-operation of semantic and judicial constituent of studies.*

*The features of teaching of mathematical disciplines are exposed in technical institution of higher education. Reasons of low level of mathematical competence are distinguished for future engineers-builders. Some ways of increase of the level of mathematical training of future engineers-builders are offered in the process of professional training. It is marked that receipt of mathematical preparation, and thus, acquisition of high level of mathematical competence will be more effective, if its content, structure, volume will be in accordance to the necessities and tasks of future professional activity, and mathematical knowledge will form totality that is foundation for building and special disciplines.*

**Key words:** content of education, content of mathematical education, mathematical education, task of mathematical education, mathematical competence, level of mathematical preparation, criteria of selection, future engineer-builder.