

# ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЯК ОДИН ІЗ АСПЕКТІВ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

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

## Вступ

Суспільство сьогодення ставить високі вимоги до професійного рівня фахівця технічної галузі, а високий рівень інформатизації суспільного середовища обумовлює акцентування уваги на формуванні, зокрема, високого рівня математичної культури у майбутніх фахівців технічних спеціальностей. Математична компетентність потрібна людині як в практичній діяльності, так і інтелектуальній, яка пов'язана з мисленням людини, формуванням у неї системного мислення, перетворенням дійсності за допомогою математичних методів. Формування загальнокультурних і професійних компетенцій в процесі вивчення математики супроводжується інтегративним баченням явищ чи предметів як взаємопов'язаного єдиного цілого.

Для дотримання принципів сталого розвитку людства в умовах мінливого техногенного, природного, соціально-політичного середовища стандартної математичної підготовки для майбутніх фахівців може виявитися недостатньо, отже, потреба формування у них культури безпеки (оцінювання ризиків та управління ризиками у будь-яких видах людської діяльності) передбачає формування математичної культури. Тому першочерговою проблемою, що стоїть перед вищими технічними навчальними закладами, є проблема формування високого рівня математичної культури майбутніх фахівців. Найсуттєвішим є те, що вдосконалення математичної освіти є засобом переходу сукупності математичних знань у нову якість – професійно-математичних знань, що сприяють розвитку та формуванню у студентів важливих професійних якостей: дисципліни, самостійності у прийнятті рішень, креативності, відповідальності тощо.

## Результати дослідження

Одним із головних аспектів формування математичної культури є фундаменталізація математичної підготовки майбутніх випускників технічних вишів. Оскільки феномен фундаменталізації є процесом покращення якості освіти, тому він є і головним чинником формування високого рівня математичної культури студентів.

Проблема фундаменталізації освітнього процесу виникає у сучасній вищій школі як наслідок реформи освіти, а також як відповідь на низку завдань, що поставлені перед вищою школою у підготовці висококваліфікованих фахівців, зокрема, технічного напрямку. Проблеми фундаменталізації математичної та загальнопрофесійної підготовки майбутніх вчителів присвячено роботи М. Ковтонюк, дослідженню проблеми фундаменталізації навчання інформативних дисциплін присвячені роботи С. Семерікова, концепцію фундаменталізації технічної та технологічної освіти розробив В. Кондратьєв, роботи М. Чіталіна присвячені дослідженню фундаменталізації професійної освіти. Проблеми фундаменталізації освітнього процесу присвячена достатня кількість праць, проте вони лише торкаються питання формування математичної культури студентів шляхом через фундаменталізації математичної підготовки. Тому **метою** роботи є показати вплив фундаменталізації на формування математичної культури студентів технічних спеціальностей, висвітлити основні положення проблеми фундаменталізації у вищому технічному навчальному закладі, вказати шляхи її вирішення.

У своїх означеннях поняття феномену фундаменталізації дослідники проблеми не дійшли цілковитої згоди, ця дефініція означена науковцями переважно логіко-інтуїтивним чином, а в тлу-

мачних словниках означення поняття «фундаменталізація» немає. В переважній більшості цей феномен дослідники визначають або як процес, або як принцип, який дозволяє покращити якість освіти, при його впровадженні. Феномен фундаменталізації ми будемо трактувати як *процес покращення якості освіти*. Основними обумовлювальними факторами цього процесу є: педагогічні умови, методична система.

Ключовими об'єктами дослідження даної роботи є математична підготовка та математична культура студента. У роботах деяких дослідників ці поняття використовують як синоніми, проте ми вважаємо що кожне з них має своє значення.

*Математична підготовка* фахівця технічного напрямку охоплює теоретичну підготовку (теоретичний компонент), практичну підготовку (дієвий компонент), формування логіко-математичного мислення.

Поняття математичної культури дослідник Дж. Беджієв визначає як інтегративне особистісне утворення, компонентами якого є стиль математичного мислення, філософія математики, вміння застосовувати математичні операції в професійній діяльності [1], а В. Худяков розглядає математичну культуру особистості як сукупність засвоєних особистістю об'єктів математичної культури – графічного, логічного та алгоритмічного, тобто математична культура є частиною професійної культури фахівця та визначається як інтегральне особистісне утворення, є певним критерієм оцінювання майбутнього фахівця як спеціаліста [12]. Математична культура особистості характеризується:

- сукупністю теоретичних математичних знань, які особистість здатна застосувати на практиці;
- математичним стилем мислення (філософія математики);
- розумінням та застосуванням математичної мови як в математичних, так і спец дисциплінах;
- сукупністю навичок математичної діяльності;
- вмінням поетапно пояснити всі виконані дії;
- вмінням спроектувати план розв'язання певної математичної задачі;
- глибоке розуміння та усвідомлення зв'язків між розділами та темами з математики;
- математичною самоосвітою.

У такому контексті поняття «математична культура» є ширшим від поняття «математична підготовка» і є, в певному розумінні, вищим рівнем математичної підготовки, оскільки охоплює, зокрема, філософію математики як набутий стиль мислення, характеризується застосуванням математичного апарату у розв'язанні професійних задач, створенні моделей інженерних задач, що вирішуються за допомогою математичного апарату.

Математична підготовка фахівця є основним, головним, стрижневим чинником формування математичної культури майбутнього фахівця технічного напрямку. Тому увага нашого дослідження сфокусована на фундаменталізації математичної підготовки (як процесі її покращення) та на шляхах реалізації фундаменталізації у навчальному процесі.

Фундаменталізація математичної підготовки – покращення якості освіти майбутніх фахівців технічної галузі – реалізується через *педагогічні умови, зокрема через*:

- урахування у навчальному процесі поділу інформаційного навчального матеріалу на блоки (елементи);
- формування мотивації студентів технічних спеціальностей до вивчення математичних дисциплін;
- формування мотивація студентів до самоосвіти;
- підняття математичної підготовки майбутніх фахівців на рівень математичної культури.

Фундаменталізація математичної підготовки студентів передбачає поділ навчального матеріалу на елементи знань. «Під елементом знань навчального матеріалу розуміють такі його складові частини, які можна виділити у завданні для контролю» [3, с. 138]. Поділ навчального матеріалу на блоки (елементи) знань дозволяє студентам швидше запам'ятовувати, систематизувати, узагальнювати навчальний матеріал під час його вивчення та алгоритмізувати розв'язання певної задачі, а викладачам спрощує перевірку знань і вмінь студентів.

Формування мотивації студентів технічних спеціальностей до вивчення математичних дисциплін реалізують через формування мотиваційно-ціннісної складової особистості студента, зокрема через формування професійного мотиву, мотиву досягнення успіху, мотиву самоствердження

та самореалізації [6]. Важливе значення для формування математичної підготовки студентів набуває сформована мотивація до самоосвіти.

Як зазначалося вище, поняття математичної підготовки має вужче функціональне значення, ніж поняття математичної культури та є його складовою. Рівень математичної культури студентів формується на базі високого рівня їхньої математичної підготовки. Тому фундаменталізація математичної підготовки обумовлює формуванням математичної культури студентів.

Фундаменталізація математичної підготовки студентів здійснюється через методичну систему, що охоплює цілі навчання, зміст навчання, методи навчання, засоби навчання, форми навчання. Методична система дозволяє реалізацію фундаменталізації математичної підготовки, в межах зазначених педагогічних умов (рис. 1).

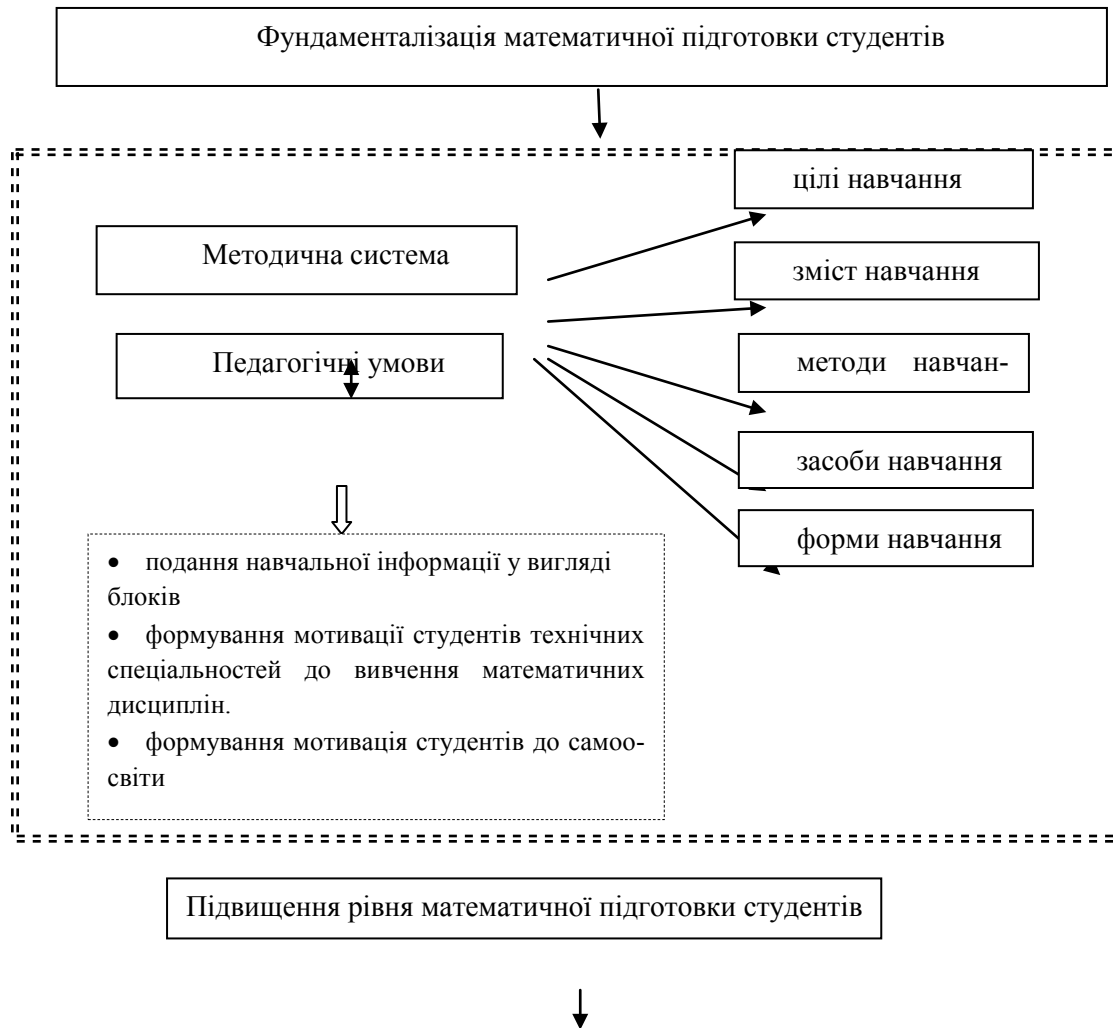


Рисунок 1 – Модель фундаменталізації математичної підготовки студентів

Одним із завдань фундаменталізації математичної підготовки є навчити студентів застосовувати математичний апарат у прикладних задачах, задачах зі спеціальності. Прикладом високого рівня математичної підготовки є вміння і розуміння математичних текстів, вміння оперувати математичною інформацією, ставити перед собою проблему і вміти будувати алгоритм її розв'язання.

Одним із прикладів може бути таким. В основному в спецдисциплінах, зокрема, в теорії сигналів як математичний апарат опису сигналів використовуємо ряди Фур'є. Відповідно у курсі вищої математики вивчається розділ ряди та інтеграл Фур'є. Але, у зв'язку з необхідністю побудови швидкодійних алгоритмів, на практиці використовуються інші ортонормовані системи функцій. Наприклад, довести ортонормованість системи деяких функцій Уолша, що задані графічно (рис. 2).

Організація цього процесу може відбуватися таким чином: студентів групи ділять на підгрупи, кожній підгрупі дають завдання, наприклад, першій підгрупі дають завдання довести ортонор-

мованість функцій, що задані графічно (вибирають першу і другу функцію). Студенти працюють в групах протягом виділеного часу. Після перевірки виконання завдання представник групи показує виконання завдання на дошці.

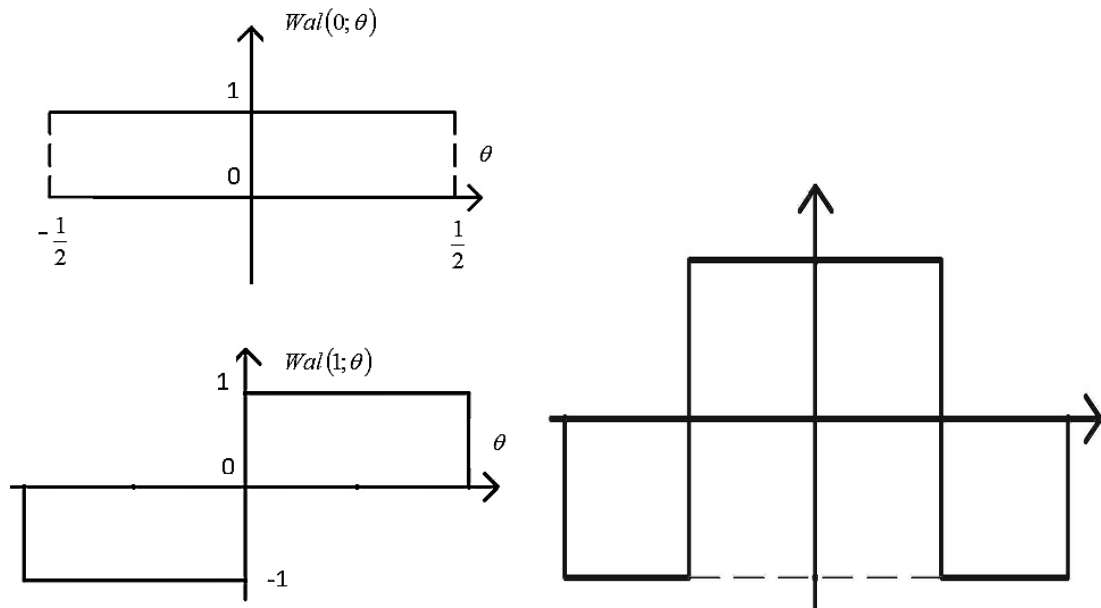


Рисунок 2 – Графічне зображення функцій Уолша

Покажемо зразок перевірки на ортонормованість першої та другої функцій.

$$\int_{-\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} Wal(0; \theta) \cdot Wal(2; \theta) d\theta = \int_{-\frac{1}{2}}^{-\frac{1}{4}} 1 \cdot (-1) d\theta + \int_{-\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} 1 \cdot 1 d\theta + \int_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{2}} 1 \cdot (-1) d\theta = -\theta \Big|_{-\frac{1}{2}}^{-\frac{1}{4}} +$$

$$+\theta \Big|_{-\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} - \theta \Big|_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4} - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = 0.$$

Елементами знань і вмінь тут є:

- вміння передати графічне зображення функції аналітичним виразом;
- знання про властивості ортонормованих (перпендикулярних) функцій;
- вміння перевірити чи є функції ортонормованими.

#### Висновки з даного дослідження та перспективи подальшого розвитку даного напрямку

Фундаменталізація математичної підготовки є основним чинником формування математичної культури студентів. Під поняттям блоки (елементи) знань навчального матеріалу розуміють такі його складові частини, які можна виділити у завданні для контролю. Процес фундаменталізації навчального процесу є одним із основних чинників, що впливають на формування математичної культури студентів, оскільки він спонукає до активної розумової діяльності, що веде до засвоєння студентами елементів математичної культури.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Беджиев Дж. У. Организационно-педагогические условия формирования математической культуры у студентов университета – будущих учителей [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Северо-Осетинский гос.ун.-т им. К. Л. Хетагурова. – Владикавказ, 2005. – 22с.
2. Ключко В. І. Фундаменталізація математичної освіти майбутніх економістів як чинник розвитку їх логічного мислення / В. І. Ключко, А. А. Коломієць // Economics, science, education : integration and synergy : materials of international scientific and practical conference (Bratislava, 18-21 January 2016).: in 3 V. – V 3 – K. : Publishig outfit «Centre of educational literature», 2016. —129 p.
3. Ключко В. І. Нові інформаційні технології навчання математики в технічній вищій школі : дис. доктора пед. наук: 13.00.02 / Ключко Віталій Іванович. – Вінниця, 1998. – 396 с., С. 138.
4. Ковтонюк М. М. Фундаменталізація професійної підготовки майбутнього вчителя математики – бакалаврів : [монографія] / Мар'яна Михайлівна Ковтонюк. – Вінниця : ТОВ «Фірма «Планер», 2013. – 425с., С. 152, ISBN 978-966-2337-79-2.
5. Коломієць А.А. Аналіз підходів до формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі їх фундаментальної підготовки / А. А. Коломієць, І. М. Криворучко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – № 4. – С. 129–133.
6. Ожегов С. И. Словарь русского языка : 70 000 слов / [под ред. Н. Ю. Шведовой]. – [22-е изд., стереотип.]. – М. : Рус. Яз., 1999. – 921 с.
7. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформативних дисциплін у вищій школі : монографія / Семеріков С. О. ; наук. ред. академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
8. Словарь русского языка : в 4 т. / глав. ред. А. П. Евгеньева. Т. 4. – М., 1988.
9. Соколова Э. Р. Фундаментализация содержания дисциплины «Инженерная графика» в ССУЗ машиностроительного профиля : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (общетехнические и специальные дисциплины в средних специальных учебных заведениях)» № / Э. Р. Соколова. Ин.-т педагогики и психологии проф. образования РАО. – Казань, 2007. – 22 с.
10. Читалин Н. А. Многоуровневая фундаментализация содержания профессионального образования : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.01 / Читалин Николай Александрович. – Казань, 2006. – 362 с.
11. Украинский Советский Энциклопедический Словарь : в 3-х т. / [редкол.: А. В. Кудрицкий (ответ. ред.) и др.]. – К., 1989. Т. 3 – 772 с.,
12. Худяков В. М. Формирование математической культуры учащихся начального профессионального образования : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д.-ра пед. наук : 13.00. 01, 13.00.08 / В. М. Худяков, Магнитогорский гос. ун.-т. – Магнитогорск, 2001. – 38 с.
13. Shapiro S. Foundation Without Foundalism / S. Shapiro // Oxford University Press. – 1997. – 406 s.

## REFERENCES

1. Bedzhiyev Dzh. U. Organizatsionno-pedagogicheskiye usloviya formirovaniya matematicheskoy kul'tury v studentov universiteta - budushchikh uchiteley [Tekst]: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.01 / Severo-Osetinskiy gos.un.-t im. K. L. Khetagurova. – Vladikavkaz, 2005. – 22 s.
2. Klochko V. I. Fundamentalizatsiya matematichnoyi osvity maybutnikh ekonomistiv yak chynnyk rozvytku yikh lohichnoho myslennya / V. I. Klochko, A. A. Kolomiets // Economics, science, education : integration and synergy : materials of international scientific and practical conference (Bratislava, 18-21 January 2016).: in 3 V. – V 3. – K. : Publishig outfit «Centre of educational literature», 2016. – 129 p.
3. Klochko V. I. Novi informatsiyni tekhnolohiyi navchannya matematyky v tekhnichniy vyshchij shkoli : dys. doktora ped. Nauk : 13.00.02 / Vinnytsya 1998. – 396 s., S. 138.
4. Kovtonyuk M. M. Fundamentalizatsiya profesiinoji pidgotovki maybutn'ogo vchitelya matematiki –bakalavriv : [monografiya] / Maryana Mihaailivna Kovtonyuk. – Vinnitsa : TOV «Firma Planer», 2013. – 425 s.
5. Kolomiets A. A. Analiz pidkhodiv do formuvannya motyvatsiyi navchalno-piznavalnoyi diyalnosti studentiv u protsesi yikh fundamental'noyi pidhotovky / A. A. Kolomiyets, I. M. Kryvoruchko // Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu. – 2014. – № 4. – S. 129, s. 133.
6. Ojogov S. I. Slovar ruskogo yazika : 70 000 slov / [pod red. N. Yu. Shvedovoi]. – [22-e isd., ster.]. – M. : Rus. yaz., 1999. – 921 s.
7. Semerikov S. O. Fundamentalizatsiya navchannya informativnih distciplin u vishchij shkoli : monografiya / Naukovij redactor akademik APN Ukraini, d. ped. n., prof. M. I. Jaldak. – K. : NPU im. M. P. Dragomanova, 2009. – 340 s.
8. Slovar russkogo yazika : v 4 t. Gl. red. A. P. Evgeneva?, T. 4. – M., 1988.
9. Sokolova E. R. Fundamentalizatsiya sodержaniya distsypliny «Ynzhenernaya hrafyka» v SSUZ mashynostroytel'noho prolya : avtoref. dys. na soyskanye uchenoy stepeny kand. ped. nauk : spets. 13.00.02 «Teoryya y metodyka obuchenyua y vospytanyua (obshchetekhnicheskyye y spetsyalnye distsypliny v srednykh spetsyalnykh uchebnykh zavedenyakh)» / Sokolova E. R.; Yn.-t pedahohyky y psykhohohy prof. Obrazovanyua RAO. – Kazan, 2007. – 22 s.
10. Chitalin N. A. Mnogourovnevaya fundamentalizatsiya sodержaniya professionalnogo obrazovaniya : dis. Doktora ped. Nauk : 13.01.01 / Chitalin Nikolai Alexandrovich. – Kazan, 2006. – 362 s.
11. Ukrainskij Sovetskij Entciklopedicheskij Slovar : v 3-hp t. / [redkol. : A. V. Kudritckij (otv. red) i dr.]. – K., 1989. T. 3. – 772 s.
12. Khudyakov V. M. Formirovaniye matematicheskoy kul'tury uchaschikhhsya nachal'nogo professional'nogo obrazovaniya [Tekst] : avtoref. dis. na soyskanye uchenoy stepeny dr.-ra ped. Nauk : 13.00. 01 13.00.08 / Magnitog. gos. un.-t. – Magnitogorsk, 2001. – 38 s.
13. Shapiro S. Foundation Without Foundalism / S. Shapiro // Oxford University Press. – 1997. – 406 s.

А. А. Коломієць<sup>1</sup>

## ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЯК ОДИН ІЗ АСПЕКТІВ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

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

*Стаття присвячена дослідженню проблеми фундаменталізації математичної підготовки студентів технічних спеціальностей як основному чиннику формування математичної культури студентів. У роботі проаналізовано закономірність між процесом фундаменталізації та формуванням математичної культури студентів, зосереджено увагу на педагогічних умовах фундаменталізації математичної підготовки. Наведено приклад впровадження фундаменталізації математичної підготовки у навчальний процес.*

**Об'єкт дослідження** – навчальний процес у вищому технічному закладі освіти.

**Мета публікації** – показати вплив фундаменталізації на формування математичної культури студентів технічних спеціальностей, висвітлити основні положення проблеми фундаменталізації у вищому технічному закладі освіти, вказати шляхи її реалізації.

*Аналіз напрацювань з проблеми фундаменталізації освітнього процесу у вищих технічних закладах освіти привів до глибшого дослідження цієї проблеми. Фундаменталізація освітнього процесу реалізується через педагогічні умови та методичну систему.*

**Ключові слова** : фундаменталізація, математична підготовка, математична культура.

**Коломієць Альона Анатоліївна** – доцент кафедри вищої математики ВНТУ, e-mail: alona.kolomiets.vnt@gmail.com.

Вінницький національний технічний університет

А. А. Kolomiets<sup>1</sup>

## FUNDAMENTALIZATION OF MATHEMATICAL TRAINING AS ONE OF THE ASPECTS OF THE FORMATION OF MATHEMATICAL CULTURE OF STUDENTS MAJORING IN TECHNICAL DISCIPLINES

<sup>1</sup>Vinnitsia National Technical University

*The article is devoted to the research of the problem of fundamentalization of mathematical training of students majoring in technical disciplines, as the main factor of formation of mathematical culture of students. The paper analyzes the law between the process of fundamentalization and the formation of students' mathematical culture, focuses on the pedagogical conditions of the fundamentalization of mathematical training. An example of introduction of fundamentalization of mathematical training in the educational process has been given in the article.*

**The object of the research** is the educational process at the higher educational technical institution.

**The purpose of the publication** is to show the influence of fundamentalism on the formation of the mathematical culture of students majoring in technical disciplines; to highlight the main points of the problem of fundamentalization in a higher technical education at institution, to indicate the way so fits implementation.

*An analysis of the work on the fundamentalization of the educational process in higher educational institutions has led to the deeper study of this problem. Fundamentalization of the educational process is realized through the pedagogical conditions and methodical system.*

**Keywords**: fundamentalism, mathematical training, mathematical culture.

**Kolomiets Aliona A.** – Assistant Professor, e-mail: alona.kolomiets.vnt@gmail.com  
Assistant Professor of the Chair of Higher Mathematics

Vinnitsya National Technical University

А. А. Коломієць<sup>1</sup>

## ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КАК ОДИН ИЗ АСПЕКТОВ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

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

*Стаття посвящена исследованию проблемы фундаментализации математической подготовки студентов технических специальностей как основному фактору формирования математической культуры студентов. В работе проанализирована закономерность между процессом фундаментализации и*

*формированием математической культуры студентов, сосредоточено внимание на педагогических условиях фундаментализации математической подготовки. Приведён пример внедрения фундаментализации математической подготовки в учебный процесс.*

*Объект исследования – учебный процесс в высшем техническом учебном заведении.*

*Цель публикации – показать влияние фундаментализации на формирование математической культуры студентов технических специальностей, осветить основные положения проблемы фундаментализации в высшем техническом учебном заведении, указать пути ее реализации.*

*Анализ наработок по проблеме фундаментализации образовательного процесса в высших учебных технических учебных заведениях позволил осуществить углублённые исследования этой проблемы. Фундаментализация образовательного процесса реализуется через педагогические условия и методическую систему.*

**Ключевые слова:** фундаментализация, математическая подготовка, математическая культура

**Коломиец Елена Анатольевна** – кандидат педагогических наук, доцент, e-mail: [alona.kolomiets.vnt@gmail.com](mailto:alona.kolomiets.vnt@gmail.com), доцент кафедры высшей математики.

Винницкий национальный технический университет, Винница.