

УДК 372.833:37.035.3

*Олександр Корець*  
*Oleksandr Korets'*

## НАПРЯМИ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

### DIRECTIONS OF FORMING FUTURE TECHNOLOGY TEACHER'S TECHNICAL COMPETENCE IN THE PROCESS OF STUDY OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL DISCIPLINES

У статті визначено основні напрями формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін, а також обґрунтована поетапність упровадження відповідного програмного забезпечення фізико-математичного сегменту до навчального процесу підготовки бакалаврів технологічної освіти. Обґрунтовано доцільність розробки алгоритму та побудови математичних моделей методом найменших квадратів із використанням комп'ютера. Доведено, що формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій зводиться результативно до сформованості крім усього іншого математичної, інформативної і технічної культури. Представлена поетапна схема впровадження програмного забезпечення фізико-математичних дисциплін, спрямованого на формування технічної компетентності у системі професійної підготовки бакалаврів технологічної освіти. Визначені основні напрями формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій, серед яких вагоме місце відводиться формуванню математичної та технічної культури фахівців.

**Ключові слова:** технічна компетентність, фізико-математичні дисципліни, технологічна освіта, математичні моделі та методи, математична культура.

Зважаючи на той факт, що дослідниками проводилися аналіз та науково-методичні розробки загалом професійної підготовки фахівців техніко-технологічної освіти, серед яких перше місце відводилося психолого-педагогічній та науково-предметній підготовці, то проблеми наукового обґрунтування структури та змісту вивчення фізико-математичних дисциплін, їхня роль у формуванні технічної компетентності майбутніх учителів майже не досліджувалася.

Необхідність ознайомлення учнів із сучасними досягненнями науки і техніки, освоєння ними практики проектно-технологічної діяльності ставлять до майбутніх учителів технологій і, насамперед, до рівня їхньої технічної підготовки порівняно з наявними більш високі вимоги із розширеним спектром та обсягом техніко-технологічних знань та вмінь. Відповідно до цього вносяться корективи до змісту навчальних дисциплін загальнотехнічного та технологічного циклу, а також до навчальних курсів, які забезпечують фундаменталізацію технічної підготовки вчителів технологій. У цьому аспекті чільне місце займають фізико-математичні навчальні дисципліни, які, крім того, що вони створюють теоретичну базу для вивчення технічних дисциплін, забезпечують реалізацію пропедевтики технічної підготовки таких фахівців.

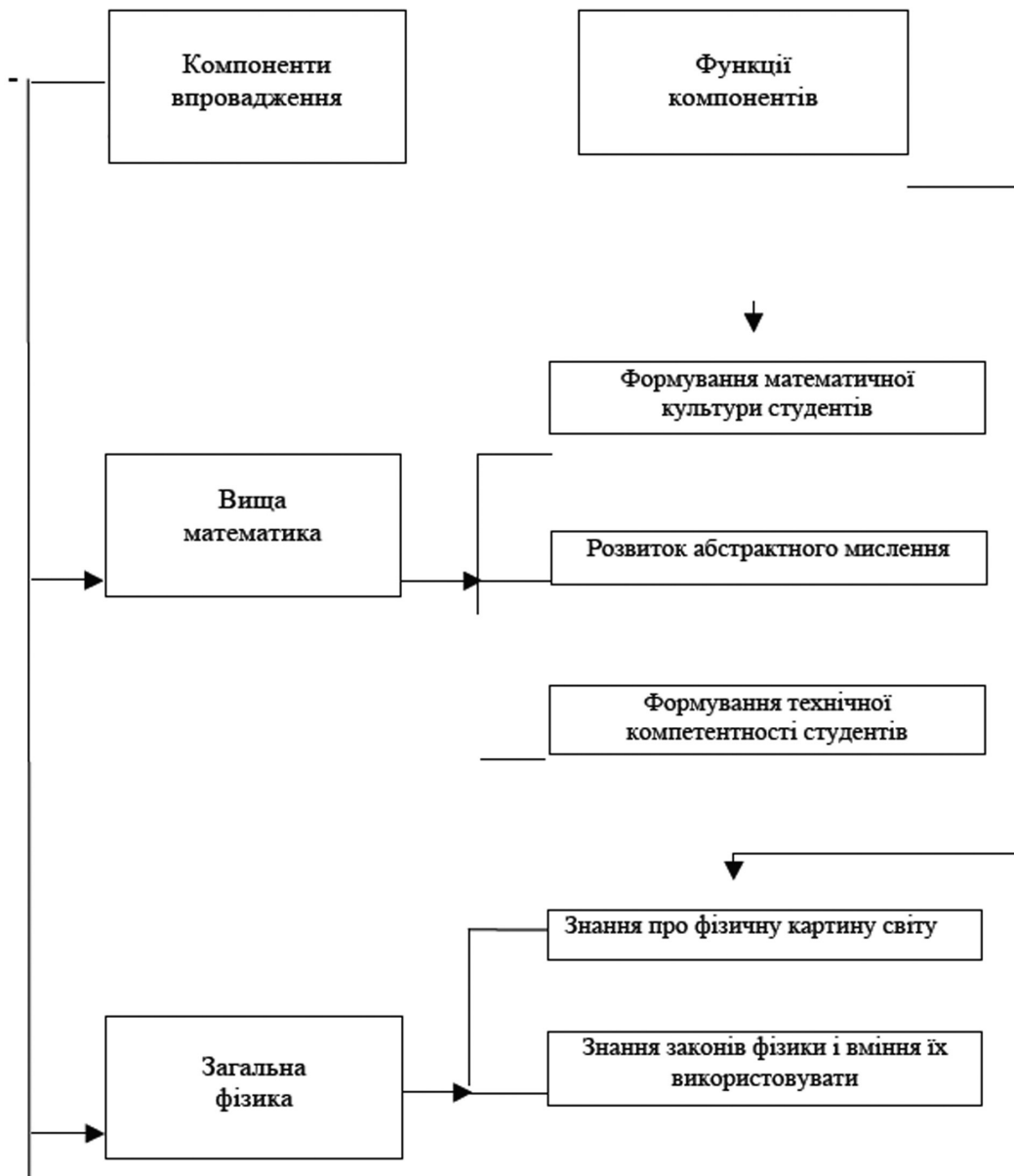
Проблему формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій досліджували Р. С. Гуревич, А. М. Гуржій, А. В. Касперський, Д. І. Коломієць, О. М. Коберник, М. С. Корець, Є. В. Кулик, В. П. Курок, Л. Л. Макаренко, А. В. Оршанський, А. Г. Протасов, В. К. Сидоренко, Л. А. Сидорчук, Г. В. Терещук, В. П. Тименко, В. П. Титаренко, О. М. Торубара, С. І. Ткачук, Д. О. Тхоржевський, А. Ю. Цина, С. М. Яшанов та ін. Методичні засади вивчення

майбутніми вчителями технологій фізико-математичних дисциплін частково досліджували А. В. Касперський, Д. І. Коломієць, Л. В. Процак, М. В. Працьовитий, М. І. Шут та ін.

Метою статті є обґрунтування напрямів формування технічної компетентності учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін, а також виокремлення етапів впровадження результатів дослідження до навчального процесу.

Напрямок впровадження компонентів формування технічної компетентності згідно проведених нами розробок [1] схематично представлена на рис.1, де чітко виділені три складові фізико-математичної підготовки: «Вища математика», «Загальна фізика», «Нові інформаційні технології», а також інтегральний показник, який у процесі формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій є узагальнювальним і інтегративно-охоплювальним всі аспекти цього процесу на рівні достатності випускника другого курсу технологічної освіти. Як окремі функції для вищої математики виокремлено такі:

- формування математичної культури студента;
- розвиток абстрактного мислення;
- формування технічної компетентності.



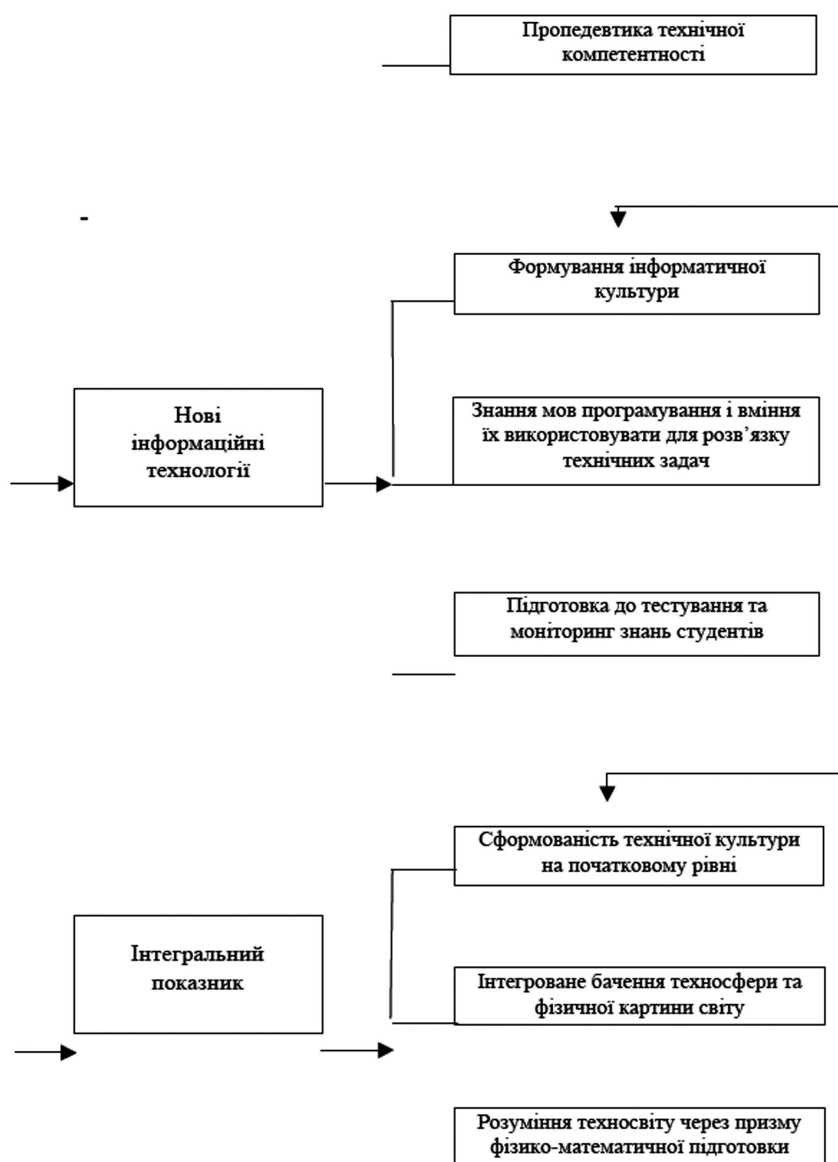


Рис.1. Схема напрямів формування технічної компетентності вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін

На загальну фізику покладаються такі функції у навчально-освітньому середовищі проведених розробок:

- дати студентам фундаментальні знання про загальну фізичну картину світу;
- озброїти студентів знаннями законів фізики і вмінням їх використовувати в техніці при розв'язку прикладних задач;
- пропедевтика технічної компетентності майбутніх учителів технологій.

До функцій нових інформаційних технологій, насамперед, відносимо:

- формування інформативної культури студента;
- опанування студентами знаннями мов програмування і вмінням їх використовувати для розв'язку технічних задач;
- бути підготовленим до тестування та моніторингу знань і умінь студентів засобами інформаційно-комп'ютерних технологій.

Інтегральний показник виступає як підсумковий і в нашому баченні впровадження результатів дослідження поєднує такі функції:

- розуміння техноосвіту через призму фізико-математичної підготовки майбутніх учителів технологій;

- інтегроване бачення техносфери, науки та фізичної картини світу;
- сформованість технічної культури майбутніх учителів технологій на початковому рівні, достатньому для проведення проходження технологічної та виробничої практики в умовах підготовки бакалавра.

Як свідчать автори [2], розв'язування прикладних технічних задач математичними методами підвищує інтерес майбутніх фахівців до вивчення математики. Оскільки застосування математики дає бажаний практичний результат, то математика стає необхідною майбутнім фахівцям. При розв'язуванні подібних задач природно відбувається інтеграція різних навчальних дисциплін у процесі становлення сучасного фахівця технологічної освіти. Розв'язування прикладних задач сприяє свідомому, якісному засвоєнню навчального матеріалу, активізує навчально-пізнавальну діяльність, створює умови для творчої самореалізації в процесі навчання. Розв'язування прикладних задач, безперечно, сприяє більш якісному засвоєнню математики, дозволяє здійснювати перенесення отриманих знань і умінь в ту чи іншу галузь, що, у свою чергу, активізує інтерес до завдань прикладного характеру і вивчення математики загалом.

Процес розв'язування прикладних задач починається з етапу математичного моделювання. Побудова математичної моделі є найбільш відповідальним і складним етапом розв'язування прикладної задачі. Реалізація цього етапу потребує багатьох важливих умінь: виокремити істотні чинники, що визначають досліджуване явище (процес); вибирати математичний апарат для побудови моделі; виокремити чинники, що викликають похибку при побудові моделі.

Математичне моделювання дає змогу не тільки обчислити конкретне значення якоїсь величини, але й досліджувати об'єкт або процес, про який йдеться в задачі, аналізуючи зміни значень шуканої величини при певних варіаціях даних, які містяться в умові задачі.

Вивчення алгоритму побудови математичних моделей методом найменших квадратів із використанням комп'ютера враховує низку особливостей, зумовлених специфікою цього напрямку підготовки майбутніх учителів технологій, а саме [3]:

- недостатній рівень базової математичної підготовки студентів технологічної освіти;
- обмежений час на вивчення вищої математики загалом та певної теми зокрема;
- необхідність на достатньому рівні ознайомлення студентів з великою різноманітністю математичних моделей, що використовуються у фізико-технічних дослідженнях;
- прикладна спрямованість навчальної дисципліни, націлена на формування фахових практичних умінь та навичок;
- необхідність навчання студентів не лише будувати математичні моделі, а й аналізувати та давати їх змістовну інтерпретацію;
- знання, вміння, навички, одержані студентами в процесі опанування цієї теми, є ключовими для їх становлення, як висококваліфікованих фахівців у майбутній професійній діяльності.

Зупинимось більш детально на одній із інтегрованих функцій – сформованості технічної культури. Оскільки сьогодні техніка супроводжує людину впродовж усього життя і відіграє суттєву роль у формуванні її характеру й поведінки, нагальним питанням є відносини та взаємозв'язки людини і машини, які визначає технічна культура. Вона стосується проблем і норм етичних відносин між собою членів виробничих колективів та їх взаємин із керівництвом, і потребує вироблення оптимальних моделей виробничих відносин із максимальною адресною прив'язкою. Технологічна культура забезпечується науковим рівнем розвитку суспільства і тому полегшує працю людини, вивільняє кількість позаробочого й вільного часу, завдяки чому людина одержує більше можливостей для розвитку і самовдосконалення. Слід зазначити такі функції культури:

- людину творча – засвоюючи досягнення культури, людина пізнає себе і визначає своє місце в суспільстві й у світі, мету свого життя;

- інформативна – збагачення людини попереднім досвідом, тобто, щоб стати культурною, людині необхідно пройти через усі епохи попередньої культури;
- регулятивна – культура створення норми і правил для організації спільного проживання людей;
- аксіологічна – встановлення ціннісних пріоритетів;
- гедоністична – спрямування та отримання задоволення, насолоди.

Технічна культура та ергономіка містять складники, які взаємодіють: людина, технічні засоби діяльності і середовище, в якому реалізується діяльність людини. Технічна культура вивчає соціально-культурні, технічні та естетичні проблеми формування гармонійного, предметного середовища, що створюється різними товарами для забезпечення найліпших умов праці, побуту та відпочинку людей. Тобто вона вивчає функціональний стан, діяльність людини або групи людей за умов сучасного виробництва, побуту, дозвілля з метою оптимізації знарядь праці, побутових товарів, умов праці тощо.

Виокремлюють два напрями розвитку культури: корегувальний і превентивний, перший з яких впливає з потреби у модернізації виробів, що вже освоєні виробництвом і виведені на ринок, а другі – пов'язані з проектуванням нової продукції. Теоретичні та практичні завдання технічна культура розв'язує у взаємодії з технічною естетикою. Взаємозв'язок технічної культури та естетики визначається законами науково-технічного розвитку світової цивілізації, але між ними також існують відмінності в методах та засобах дослідження. Ефективність формування технічної культури залежить від багатьох умов, поклавши в основу системність. Тому алгоритм її має такі складові: пошуково-аналітичний етап; аналіз та оцінка сформованості інформаційного середовища; методико-теоретичний етап визначення умов формування технічної культури; розробка програми формування технічної культури в конкретному освітньому середовищі; експериментальний етап та розробка навчально-методичного комплексу; реалізація програми формування технічної культури; аналітичний етап обробки експериментальних даних, результативність формування та моніторинг впровадження програми до освітнього середовища.

Очевидний той факт, що формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій зводиться результативно до сформованості, крім усього іншого математичної, інформативної і технічної культури, бо сформованість технічної компетентності майбутнього вчителя технологій підпорядковано цьому інтегральному процесу, а для цього у студентів слід формувати навички культури праці, озброїти їх знаннями технічної естетики, правових основ технічної діяльності, забезпечити оволодіння змістом основних структурних компонентів, розуміння технічної культури як інтегрованого фактора розвитку гуманітарної і технічної сфери.

Наступним розглянемо, як реалізувати в системі підготовки фахівців технологічної освіти цей проект. На рис.2. представлена поетапна схема впровадження програмного забезпечення фізико-математичних дисциплін, спрямованого на формування технічної компетентності у системі професійної підготовки бакалаврів технологічної освіти. На режим апробації програмного забезпечення впливають зовнішні і внутрішні чинники. До внутрішніх чинників відносимо стан успішності студентів з фізико-математичних дисциплін, мотивація їх до вивчення вищої математики, загальної фізики, нових інформаційних технологій, налагодженість міждисциплінарних зв'язків між цими дисциплінами, реалізація наступності та послідовності у вивченні окремих тем. Зовнішні чинники лімітуються підготовленістю студентів на рівні загальноосвітньої школи із навчальних предметів: математика, фізика, інформатика, а також корегуванням державної стандартизації вищої педагогічної освіти в умовах входження її у Європейський освітній простір.

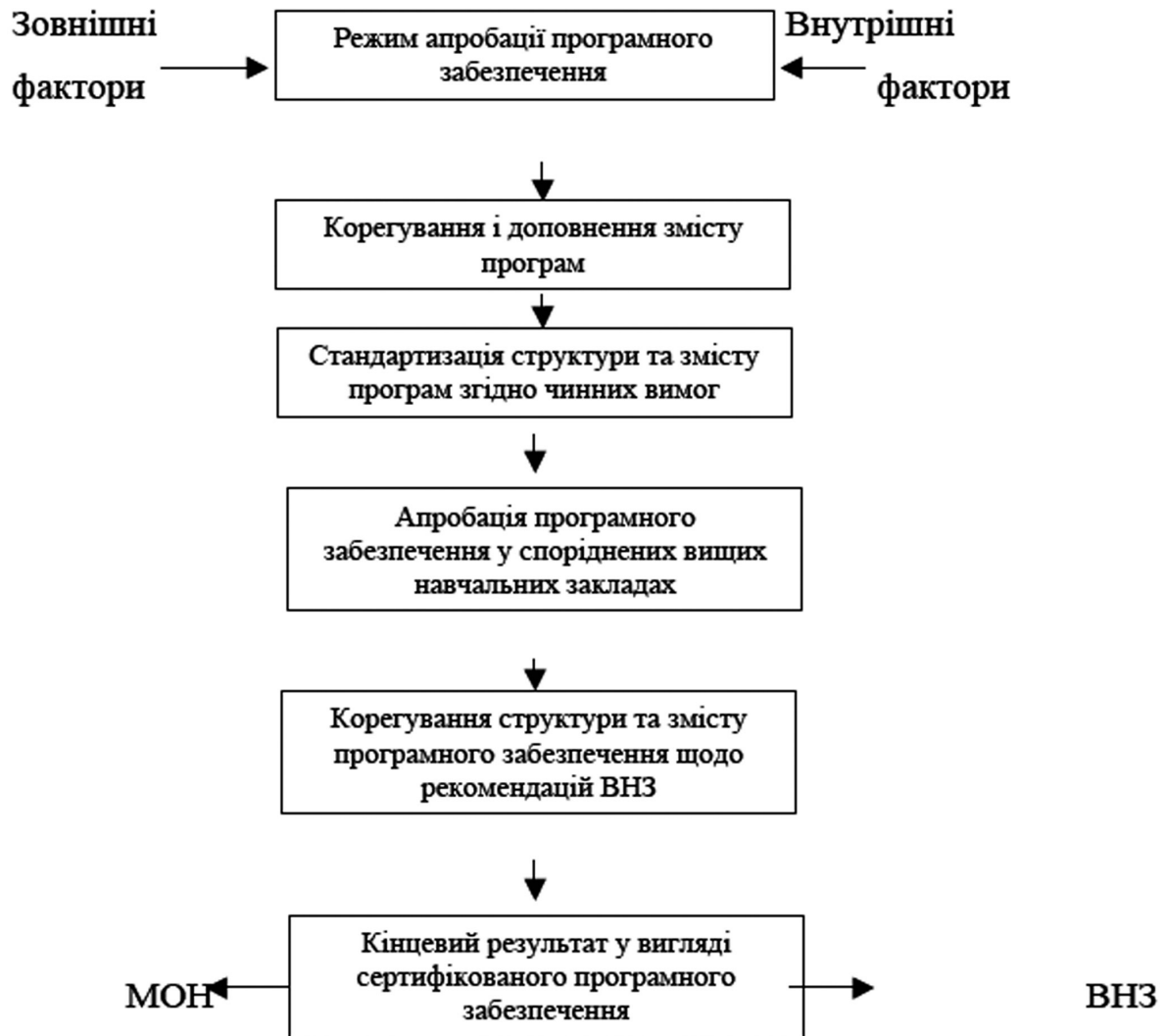


Рис.2. Схема послідовності етапів впровадження результатів дослідження.

Після апробації передбачається корегування і можливе доповнення змісту програми, оскільки інформаційні технології бурхливими темпами розвиваються, і щороку мають певні досягнення, які необхідно враховувати у програмах. Після цього навчальні програми, їх зміст та структуру стандартизують відповідно до чинних вимог, враховуючи зміни в обсягу та структури навчального кредиту. Такі програми після цього подаються для експертної оцінки і відповідної апробації у споріднених вищих навчальних закладах, в яких здійснюється підготовка фахівців технологічної освіти з наступним корегуванням в структурі та змісту програм відповідно до внесених рекомендацій та зауважень. У кінцевому варіанті маємо програмне забезпечення, яке затверджується у відповідному порядку на вченій раді університету та погоджується в Міністерстві освіти та науки України.

Отже, визначено основні напрями формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій, серед яких вагоме місце відводиться формуванню математичної та технічної культури фахівців. Водночас, продемонстровано можливі етапи впровадження програмного забезпечення фізико-математичних дисциплін, спрямованого на формування технічної компетентності у системі фахової підготовки бакалаврів технологічної освіти

**Список використаних джерел**

1. Корець О.М. Компоненти формування технічної компетентності майбутніх учителів технології / О.М. Корець // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – Випуск 51: збірник наукових праць. – Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2015. – С. 143-146.
2. Закусило А.І. Математичне моделювання фізико-технічних задач засобами інтегрального числення у процесі підготовки магістрів технологічної освіти / А.І. Закусило, А.В. Касперський // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – Випуск 9. – С. 23-29.
3. Закусило А.І. Про використання комп'ютерних технологій для математичної обробки результатів експерименту в процесі підготовки магістрів технологічної освіти / А.І. Закусило // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць. – Випуск 33. – Київ-Вінниця : «Планер», 2012. – С. 326-333.

*The article deals with the basic directions of forming technical competence of future teachers of technologies while studying physical and mathematical disciplines. The author substantiates phased introduction of appropriate software of physical and mathematical segment in the educational process of training bachelors of technological education and the expediency of the algorithm design and constructing of mathematical models by the method of least squares using computer. It has been proved that the formation of technical competence of future teachers of technologies reduces effectively to the formation of students' mathematical, information and technical culture. The author presents phased software implementation scheme of physical-mathematical subjects, aimed at forming technical competence in the system of professional training of the bachelors of technological education.*

*The basic directions of forming technical competence of future teachers of technologies are given; the formation of mathematical and technical culture of professionals is of a great importance in this system. Technological culture is provided by the scientific level of society development. The main functions of technical culture are considered to be: a creative person – acquiring of cultural achievements, the person knows herself and determines her place in society and in the world, defines the goals of her life; information – human enrichment by previous culture experience; regulatory – culture creates rules and regulations for the organization of people living together; axiological – to establish value priorities; hedonic – oriented on pleasure, enjoyment. The given functions provide person's development and self-realization.*

**Key words:** *technical competence, future teachers of technologies, physical and mathematical disciplines, technical culture.*