

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)



Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Петренко С.І. Про модель формування ІКТ-компетентності майбутнього учителя математики / Сергій Петренко // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. – 2015. – Випуск 2 (5). – С. 49-57.

Petrenko S. The model of forming the ICT competence of a future teacher of mathematics // Physics and Mathematics Education. Scientific journal. – 2015. – Issue 2 (5). – P. 49-57.

УДК 378.14:004:331

Сергій Петренко

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

ПРО МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ІКТ-КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

В сучасному потоці і темпі надходження інформації неможливо окреслити коло знань, умінь і навичок, яких вистачить майбутньому спеціалісту на весь час трудової діяльності. Тому на одне з перших місць виходять навички, уміння та досвід шукати, відбирати та аналізувати інформацію, використовуючи для цього сучасні інформаційно-комунікаційні технології.

Перераховані якості відносять до складових ІКТ-компетентності. В нашій статті під ІКТ-компетентністю будемо розуміти здібність свідомо використовувати інформаційні і комунікаційні технології і ресурси для здійснення інформаційної діяльності (пошук інформації, її аналіз і систематизація, представлення в зрозумілому для усіх споживачів вигляді, а також її створення і поширення у доступній індивіду формі) для вирішення всіх поставлених завдань у вибраній професійній сфері діяльності, маючи постійну свідому необхідність отримувати нові знання, новий досвід і удосконалювати практичні уміння і навички [8].

Як ми бачимо життя ставить перед вищою школою досить складні завдання: знання, уміння, навички і досвід повинні використовуватися з метою розв'язання теперішніх проблем і уміння навчатися для розв'язання майбутніх проблемних ситуацій. Майбутній учитель математики в своїй практичній і повсякденній діяльності може зіткнутися з проблемами які ніколи не вирішували ті хто його навчає зараз. Тому ІКТ-компетентність, як складова загальнопедагогічної компетентності займає важливе місце.

Узагальнюючи рекомендації ЮНЕСКО і думки провідних дослідників можна зробити висновок, що ІКТ-компетентність учителя математики – це інтегративна якість особистості, яка дозволяє, використовуючи засоби ІКТ, ефективно здійснювати навчальну діяльність учителя математики, виконувати виховну роботу, і вирішувати побутові задачі. ІКТ-компетентний педагог ефективно застосовує комп'ютерну техніку в

освітньому процесі і активно використовує її для постійного підвищення свого професійного рівня.

Аналіз законодавчої бази України, науково-методичної літератури, наукових праць вчених та інформаційних ресурсів мережі Інтернет дозволяє зробити висновок, що модель формування ІКТ-компетентності майбутнього учителя математики функціонує в умовах активного впливу зовнішнього середовища. Це дозволяє сформулювати мету та завдання на основі соціального замовлення, які відображаються в Законі України «Про вищу освіту» [6], і сформулювати змістову, операційну та діагностичну складові моделі, реалізація яких дозволить активно пливати на результат її впровадження.

Розглядаючи процес формування ІКТ-компетентності майбутнього учителя математики як складову загальної педагогічної компетентності не можна не відзначити, що при всій орієнтації і направленості на реалізацію самодостатньої особистості в основних своїх рисах є необхідність виділити загальні тенденції, які можна представити в вигляді цілісної моделі формування ІКТ-компетентності (рис. 1).

Модель формування ІКТ-компетентності є системою дидактичних цілей, які ґрунтуються на соціальному замовленні, основні положення якого передбачені Законом України «Про вищу освіту» [6], освітньо-кваліфікаційною характеристикою [1] та освітньо-професійною програмою [2] галузевими стандартами вищої освіти з підготовки бакалаврів за напрямом 6.040201 «Математика». На реалізацію завдань, що впливають з цільового блоку направлені усі складові моделі формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики.

Теоретико-методична основа процесу, ґрунтується на загальнонаукових (когнітивному, системно-діяльнісному та технологічному), спеціально-наукових (компетентнісному, особистісно-орієнтованому, структурному, моделювання) підходах.

В моделі нами були враховані взаємозв'язки між різними її складовими, що базувались на принципах науковості, системності та послідовності, доступності навчання, а також зв'язку навчання з реальним життям і свідомої активності у навчанні, наочності, міцності знань, вмінь, навичок, індивідуального підходу і емоційності навчання. Основні принципи навчання визначають змістову складову процесу формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики.

Зазначені підходи і принципи визначили джерела змісту освіти і використання методів навчання на засадах переваги практичних і проблемно-пошукових над репродуктивними.

Змістовний компонент моделі складається із джерел змісту освіти, суспільних норм і цінностей та здобутого практичного досвіду діяльності. Джерела змісту освіти повинні передбачати соціально-економічні зміни, науково-технічний прогрес, концепцію розвитку освіти та напрями становлення, формування і розвитку особистості. Це в свою чергу утворює ієрархію освітніх цінностей, спрямованість навчальної, методичної і науково-пізнавальної діяльності студентів та викладачів як цілісний процес опанування професійної культури, логіку педагогічної взаємодії, технології навчання і розвитку особистості.

На процес формування компетентності в області ІКТ під час навчання в педагогічному університеті впливає вивчення всіх дисциплін від філософії, психології, педагогіки до вузько спеціальних. Частина дисциплін задіяна в цьому процесі опосередковано, а частина спрямовано. І цей процес має свої етапи і закономірності.

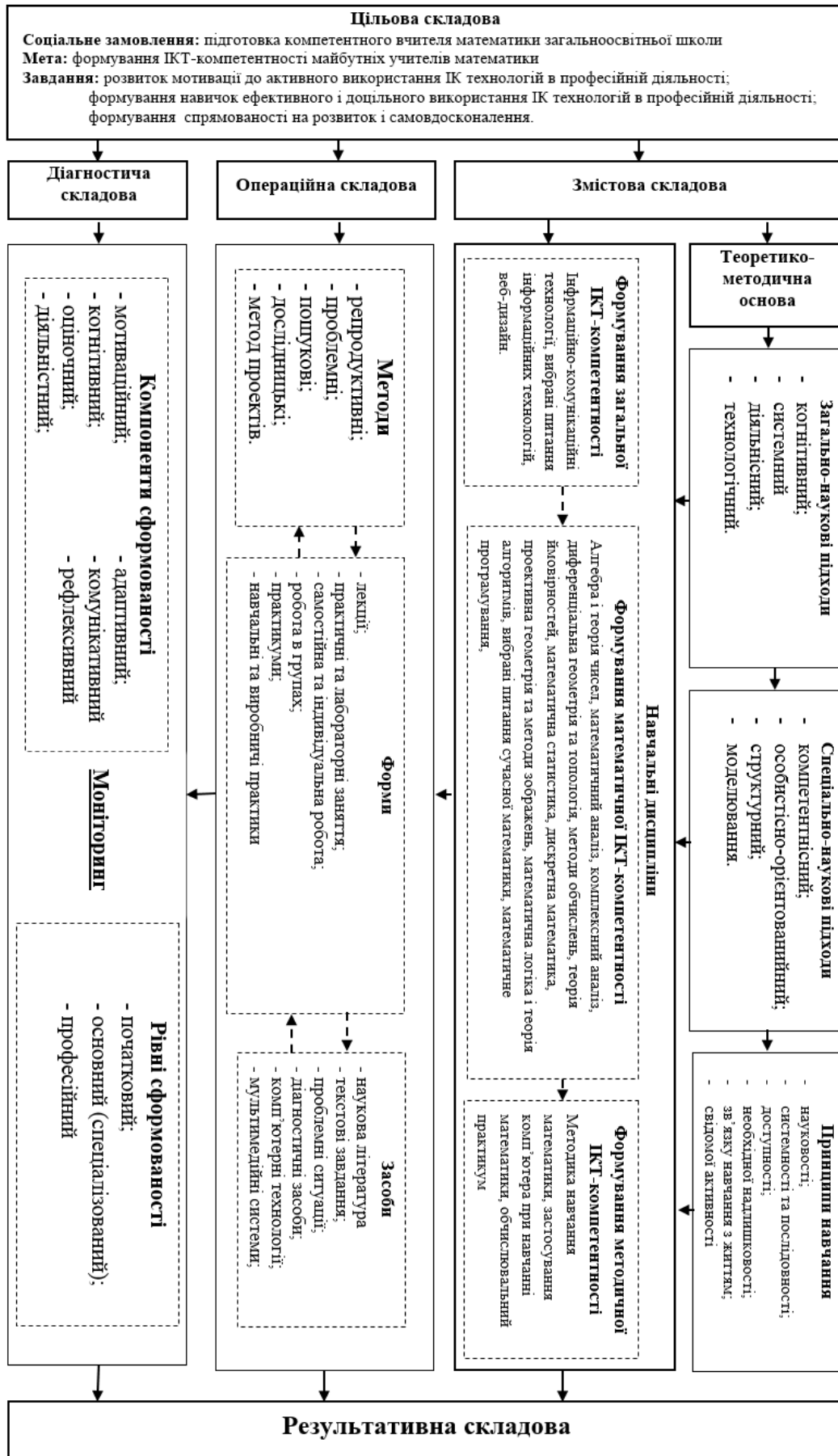


Рис.1. Модель формування ІКТ-компетентності майбутнього учителя математики

Процес систематичного формування ІКТ-компетентності розпочинається з вивчення інформаційно-комунікаційних технологій на перших курсах навчання. В ході вивчення виробляються навички і досвід застосування комп'ютерних технологій і мережевих ресурсів для навчання. Цей етап характеризується завершенням формування загальної ІКТ-компетентності з застосування прикладного програмного забезпечення (ППЗ) загального призначення по обробці текстових фрагментів, використанню презентативної графіки, пошуку і систематизації інформації, роботі в соціальних мережах і інших мережевих ресурсах який розпочато було в школі. Цей рівень ІКТ-компетентності дозволяє майбутньому учителю використовувати здобуті знання, уміння, навички і досвід для успішного застосування інформаційно-комунікаційних технологій в процесі подальшого навчання для засвоєння теоретичних і практичних знань, що відповідає I рівню навчальної діяльності згідно класифікації Стандартів ЮНЕСКО для учителів [7].

Наступний етап проходить в процесі вивчення дисциплін математичного циклу (алгебра і теорія чисел, математичний, комплексний аналіз, диференціальна геометрія та топологія, методи обчислень, теорія ймовірностей, математична статистика, дискретна математика, проєктивна геометрія та методи зображень, математична логіка і теорія алгоритмів, вибрані питання сучасної математики і математичне програмування), які належать як до класичних так і до спеціалізованих математичних курсів і можуть викладатися із застосуванням спеціалізованого прикладного програмного забезпечення.

Засвоєння математичних дисциплін готує теоретичну і практичну основи застосування спеціалізованих програмних засобів для вирішення математичних завдань і проблем, не витрачаючи начального часу на громіздкі, непродуктивні операції.

Використання сучасних інформаційно-комунікаційних та спеціалізованих математичних засобів не тільки значно полегшує вирішення освітніх задач з вивчення математики, а і закладає основу формування компетентності майбутнього учителя математики із застосування спеціалізованих програмних продуктів. Ці засоби допомагають інтенсифікувати процес формування знань і здобуття досвіду, необхідних для обґрунтованого пояснення причинно-наслідкових зв'язків досліджуваних закономірностей і застосовувати закони математики в практичному аспекті реального життя. Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі розкриває більш широкі можливості надання навчальній діяльності творчого, дослідницького характеру і сприяє самовираженню і реалізації студента як особистості і майбутнього професіонала.

Майбутній учитель математики не може відбутися без сформованої компетентності в області ІКТ, невід'ємною складовою якої є вільне володіння програмними засобами математичного спрямування. Здобуті на другому етапі компетентності відповідають II рівню навчальної діяльності за класифікацією Стандартів ЮНЕСКО для учителів [7].

Третій етап формування ІКТ-компетентності характеризується формуванням навиків і досвіду застосування інформаційних технологій в майбутній педагогічній діяльності і гармонійно привносити їх в методичні системи навчання шкільного курсу математики

Ми частково підтримуємо думки провідних українських науковців М. Жалдака [4, 3, 5], Ю. Рамського [5], С.Ракова [10], які вважають, що майбутніх учителів математики до використання програмних засобів математичного спрямування в їхній

професійній діяльності повинні готувати в першу чергу на заняттях з методики навчання математики, але разом з кафедрами педагогічних університетів, де вивчаються предмети математичного і комп'ютерного циклів. Відповідно третій етап формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики проходить в процесі опанування методики навчання математики і дисциплін, що інтегрують методику навчання математики і застосування комп'ютерних технологій та інформаційних ресурсів.

Зазначений етап має за мету систематизувати досвід майбутніх учителів математики із застосування спеціалізованих математичних програмних засобів під час вивчення шкільного курсу математики. Іншим напрямом роботи на завершальному етапі є підготовка майбутнього фахівця до інших аспектів освітньої роботи: діагностики знань учнів, організації дистанційного навчання, ведення документації вчителя і інше. Для цих цілей важливого значення набувають проблеми інтеграції навчальних предметів математичного циклу, методики навчання математики, інформатики та інших. Певною мірою вирішення проблеми такої інтеграції може бути закладено в курсі «Застосування комп'ютера при навчанні математики», який повинен вирішити поставлені задачі і підготувати майбутнього вчителя математики до професійної роботи в області цілеспрямованого застосування ІКТ в майбутній освітній і виховній роботі.

Необхідно звернути увагу на опанування методики навчання математики з використанням дистанційних технологій навчання з використанням сучасних комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математики. Створення і запровадження навчально-методичного комплексу дисципліни, яка інтегрує в собі методику навчання математики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій і спеціалізованих програмних засобів на основі Рекомендацій ЮНЕСКО і наукових досліджень є найбільш виваженою, доцільною, перспективною та прогресивною ідеєю. Ці заходи забезпечують можливість не тільки отримати знання, уміння, навички і досвід роботи з програмними засобами математичного спрямування (а це і системи комп'ютерної математики, і програми динамічної математики), системами діагностики та дистанційного навчання, а й продукуванню нових ідей, що відповідає III рівню навчальної діяльності згідно Стандартів ЮНЕСКО для учителів та допоможе професійній самореалізації майбутнього вчителя математики [7].

Компоненти змістової складової активно впливають на операційну складову моделі формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики. Кожен із аспектів змістової складової використовує весь доступний арсенал методів, форм і засобів, що є компонентами операційної складової, і опосередковано, через операційну складову, взаємодіють з елементами діагностичної складової. Форми навчальних занять забезпечують активну взаємодію викладача і студента на основі як традиційних, так і інноваційних методів навчання.

Методи навчання дозволяють ефективно організувати всі етапи формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики, стадії навчальних занять, фази стадій навчальних занять. Керування освітнім процесом здійснюється за допомогою доцільно підібраних методів, засобів і форм педагогічної взаємодії суб'єктів освітньої діяльності.

Репродуктивні методи сприяють збагаченню студентів фактичними знаннями і вміннями здійснювати основні розумові операції. Іншими словами ці методи використовуються для формування в учнів уміння, навички і досвід застосовувати теоретичні знання, які конче необхідні для розвитку творчих здібностей, продуктивно мислення, пізнавальної активності й самореалізації студентів.

Проблені методи дозволяють більш наочно продемонструвати процес пізнання і активно використовувати в цьому процесі всіх суб'єктів освітньої діяльності. Такі метод доцільно використовувати при формуванні нових понять.

Пошукові методи направлені на напрацювання умінь, навичок і досвіду орієнтуватися у величезній масі доступної інформації, аналізувати її, добувати з неї корисні знання.

Дослідницькі методи використовується з метою напрацювання умінь, навичок і досвіду постановки проблем і самостійної їх реалізації. Використання дослідницьких методів забезпечує студентів усвідомленими знаннями і формує в них досвід творчої, самостійної дослідницької діяльності.

Діагностичний компонент моделі забезпечує контроль та оцінку проміжних і кінцевих результатів у вирішенні освітніх, розвивальних і виховних завдань: сформованості знань, вмінь, навичок, досвіду, світоглядної спрямованості особистості, її професійної мобільності та самодостатності.

Шляхом введення у концептуальну модель цього компонента забезпечуємо перевірку ступеня готовності майбутніх учителів математики до педагогічної діяльності на визначених нами рівнях, за окресленими в дослідженні критеріями та показниками.

Таким чином, діагностичний компонент моделі дає змогу оцінити результати впровадження концептуальної моделі формування ІКТ-компетентності майбутніх учителів математики за кількісними та якісними показниками і передбачає забезпечення зворотного зв'язку.

Процес формування ІКТ-компетентності майбутнього учителя математики складний і багатовимірний. Кожен із етапів формування компетентності в області ІКТ передбачає засвоєння певного рівня знань, сформованості умінь і навичок та здобуття досвіду роботи з комп'ютерними технологіями, програмними і мережевими ресурсами за умови впровадження комп'ютерно-орієнтованих форм організації освітнього процесу, традиційних та інноваційних методів і засобів навчання. Кожен із трьох рівнів характеризується певним ступенем сформованості семи складових компонентів: мотиваційного, адаптивного, когнітивного, комунікативного, оціночного, рефлексивного і діяльнісного [8].

Система ІКТ-компетентностей розвивається від одного рівня до іншого, при цьому її стан потрібно діагностувати, виходячи з відповідної структури і критеріїв визначення сформованості її компонентів на різних етапах [9], при цьому визначення показників сформованості ІКТ-компетентності та розробка методики їх вимірювання залишається актуальною проблемою, яка потребує свого вирішення.

Список використаних джерел

1. Галузеві стандарти вищої освіти. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра зі спеціальності 6.010100 Педагогіка і методика середньої освіти. Математика напряму підготовки 0101 Педагогічна освіта. – Видання офіційне. Міністерство освіти і науки України. – Київ – 2003р. – 64 с.
2. Галузеві стандарти вищої освіти. Освітньо-професійна програма бакалавра зі спеціальності 6.010100 Педагогіка і методика середньої освіти. Математика напряму підготовки 0101 Педагогічна освіта.- Видання офіційне. Міністерство освіти і науки України – Київ – 2003р – 84 с.
3. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання – становлення і розвиток // М.І.Жалдак / Науковий часопис Національного педагогічного університету імені

- М.П. Драгоманова. Серія 2: комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова., 2010. – №9(16) – С. 3-9.
4. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: збірник наукових праць. — Випуск 7. — К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. — 2003. — С. 3–16.
 5. Жалдак М.І. Рамський Ю.С. Шкільній інформатиці – 25! / М.І.Жалдак, Ю.С.Рамський // Науковий часопис національного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Випуск 8(15). 2010. – С. 3-17.
 6. Закон України Про вищу освіту [Електронний ресурс] – режим доступу <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
 7. Петренко С.І. До питання про роль ІКТ-компетентності в педагогічній практиці сучасного вчителя. / С.І. Петренко // Вісник Луганського національного університету ім. Тараса Шевченка (педагогічні науки) №20(279). – жовтень 2013 – С. 90-95.
 8. Петренко С.І. Формирование ИКТ-компетентности как целосный процесс / С.И.Петренко // Весник ТулГУ.Серия Современные образовательные технологии в преподавании естественно научных дисциплин. Вып. 12. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2013. – С. 193-197.
 9. Петренко С.І. Этапы формирования ИКТ-компетентности будущих учителей математики / С.И.Петренко // Материалы XXVI Международной конференции Применение инновационных технологий в образовании 24 – 25 июня 2015 г. ИТО – Троицк – Москва – С. 472-474.
 10. Раков С.А. Проблеми інформатизації освіти в Україні / С.А.Раков // Комп'ютер в школі і сім'ї 2010. №2. – С. 34-35.
 11. Петренко С.І. Формирование ИКТ – компетентность как целостный процесс \ Тульский государственный университет / С.И. Петренко // Вестник ТулГУ. Серия Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин. Вып. 12. – Тула: Изд-во ТулГУ. 2013. – С. 193-197.

Анотація. Петренко С.І. Про модель формування ІКТ-компетентності майбутнього учителя математики.

У статті аналізуються теоретичні і практичні аспекти підготовки майбутніх учителів математики. Проводиться аналіз загальних тенденцій, які спрямовані на реалізацію процесу формування ІКТ-компетентності майбутнього учителя математики, як суттєвої складової загальної педагогічної компетентності сучасного спеціаліста. Запропонована модель формування ІКТ-компетентності ґрунтується на соціальному замовленні, яке визначає цільовий блок, на основі якого визначаються всі складові (змістова, операційна, діагностична) моделі формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики.

Розглядаючи структурні компоненти моделі формування ІКТ-компетентності майбутнього учителя математики особлива увага приділяється висвітленню теоретико-методичної основи процесу, що ґрунтується на загальнонаукових (когнітивному, системно-діяльнісному, термінологічному та технологічному), спеціально-наукових (компетентнісному, особистісно-орієнтованому, структурному, моделювання) підходах та на принципах навчання (науковості, системності та послідовності, доступності навчання, зв'язку навчання з реальним життям, свідомої активності у навчанні, наочності, міцності знань, вмінь, навичок, індивідуального підходу і емоційності навчання).

Теоретико-методична основа визначає зміст навчання у процесі формування ІКТ-компетентності майбутнього вчителя математики. Зміст навчання опосередковано впливає на компоненти операційної складової (методи, форми, засоби).

Введення у модель діагностичного компоненту забезпечує зворотний зв'язок (контроль та оцінку проміжних і кінцевих результатів) у вирішенні освітніх, розвивальних і виховних завдань: сформованості знань, вмінь, навичок, досвіду, світоглядної спрямованості особистості, її професійної мобільності та самодостатності, що складають результат.

Ключові слова: ІКТ-компетентність, модель, формування ІКТ-компетентності, модель формування.

Анотація. Петренко С.И. О модели формирования ИКТ-компетентности будущего учителя математики.

В статье анализируются теоретические и практические аспекты подготовки будущих учителей математики. Проводится анализ общих тенденций, которые направлены на реализацию процесса формирования ИКТ-компетентности будущего учителя математики, как существенной составляющей общей педагогической компетентности современного специалиста. Предложена модель формирования ИКТ-компетентности основывается на социальном заказе, который определяет целевой блок, на основе которого определяются все составляющие (содержательная, операционная, диагностическая) модели формирования ИКТ-компетентности будущего учителя математики.

Рассматривая структурные компоненты модели формирования ИКТ-компетентности будущего учителя математики особое внимание уделяется освещению теоретико-методической основы процесса, который основывается на общенаучных (когнитивном, системно-деятельностном, терминологическом и технологическом), специально-научных (компетентностному, личностно-ориентированном, структурном, моделирование) подходах и на принципах обучения (научности, системности и последовательности, доступности обучения, связи обучения с реальной жизнью, сознательной активности в обучении, наглядности, прочности знаний, умений, навыков, индивидуального подхода и эмоциональности обучения).

Теоретико-методическая основа определяет содержание обучения в процессе формирования ИКТ-компетентности будущего учителя математики. Содержание обучения опосредованно влияет на компоненты операционной составляющей (методы, формы, средства).

Введение в модель диагностического компонента обеспечивает обратную связь (контроль и оценку промежуточных и конечных результатов) в решении образовательных, развивающих и воспитательных задач: сформированности знаний, умений, навыков, опыта, мировоззренческой направленности личности, ее профессиональной мобильности и самодостаточности, которые и составляют результат.

Ключевые слова: ИКТ-компетентность, модель формирования ИКТ-компетентности,

Abstract. Petrenko S. The model of forming the ICT competence of a future teacher of mathematics.

The article focuses on the analysis of theoretical and practical aspects of training future teachers of mathematics. The analysis of general trends aimed at the implementation of the process of forming the ICT competence of a future teacher of mathematics as an essential component of the overall teaching competence of the proficient specialist. The proposed model of forming the ICT competence is based on social order that determines a target block on which all components (content, operational, diagnostic) of a model of forming the ICT competence of a future teacher of mathematics are determined.

Considering the structural components of the model of forming the ICT competence of a future teacher of mathematics, much attention is paid to theoretical and methodological basics of the process, grounded on general (cognitive, systemic, terminological and technological) special scientific (competence, personality-oriented, structured, modeling) approaches and principles of teaching (systematicity and consistency, availability of study, connection of study with real life, conscious activity in education, visualization, profound knowledge, abilities, skills, individual approach and emotional learning).

Theoretical and methodological basics determine the content of education in shaping the ICT competence of a future teacher of mathematics. The curriculum indirectly affects the components of the operating issues (methods, forms, means).

Introduction of diagnostic component to the model provides feedback (monitoring and assessment of intermediate and final results) to solve educational and developmental problems: formation of knowledge, abilities, skills, experience, ideological orientation of a personality, his/her professional mobility and self-sufficiency that make up the result.

Keywords: the ICT competence, model, the formation of the ICT competence, model of formation.