

4. Erwin [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.erwin.ru>
5. MS Visio [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://office.microsoft.com/en-us/FX010857981033.aspx>
6. Dia [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://live.gnome.org/Dia>
7. Enterprise Architect [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.sparxsystems.com/products/ea/index.html>
8. Umbrello [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://uml.sourceforge.net/>
9. ArgoUML [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://argouml.tigris.org/>
10. UModel [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.altova.com/products/umodel/umltool.html>
11. Rational Rose [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www-01.ibm.com/software/rational/>
12. Visual Paradigm [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://visual-paradigm.com/>

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Гриценко Валерій Григорович** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант Інституту ІТЗН НАПН України.

*Коло наукових інтересів:* ІКТ в освіті.

## ПРО РЕАЛІЗАЦІЮ ІНТЕГРАТИВНОГО НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

**Вікторія НІЧИШИНА**

*У статті розкриваються мета, завдання та зміст програми навчального курсу «Інтеграція професійних знань майбутніх учителів математики». Розглядаються ефективні для реалізації змісту програми інтегративного навчального курсу організаційні форми.*

*This article reveals the goal, objectives and content of the program of the training course "Integration of professional knowledge of future teachers of Mathematics". It examines organizational forms, that are effective for the implementation of program content of integrative training courses.*

**Постановка проблеми.** Серед нагальних завдань, які ставляться державою перед системою освіти, актуальним на сьогоднішній день є завдання виховання громадян країни, суспільство якої матиме багату духовну культуру. Одним із можливих шляхів духовного насичення системи освіти є її гуманітаризація. Гуманітаризація змісту освіти передбачає радикальний перегляд змістового наповнення навчальних предметів. Це, в свою чергу, веде до перегляду і нової оцінки місця та ролі природничо-математичних дисциплін у навчальних закладах, адже математика і природничо-наукові предмети в процесі підготовки фахівців мають значний гуманітарний потенціал, який традиційно мало використовується. Одним із способів гуманітаризації математики і природничо-наукових дисциплін є їх інтеграція – органічне поєднання частини навчального матеріалу, при якому ускладнюються істотні зв'язки між його частинами.

Аналіз змісту та основних закономірностей традиційної методики професійної підготовки майбутніх учителів математики вказує на ряд існуючих недоречностей, які виникають через неузгодження, а в ряді випадків і через природню неможливість узгодження складових компонентів дисциплін природничо-наукового циклу підготовки майбутніх учителів математики (математичний аналіз, вища алгебра, аналітична геометрія, тощо). Це виражається:

- у недоречному подрібненні дидактичних одиниць знань в межах окремо

взятої навчальної дисципліни;

- у дублюванні окремих теоретичних положень у дисциплінах природничо-наукового циклу підготовки вчителів математики, хоча у деяких випадках уникнути такого дублювання в межах однієї дисципліни неможливо без порушення загальної логіки її вивчення;

- у недостатньому розгляді міждисциплінарних зв'язків між окремими компонентами дисциплін.

Гострота і значущість даних протиріч робить актуальною реалізацію інтегративного підходу у професійній підготовці майбутніх учителів математики у вищій школі, який передбачає створення інтегративних навчальних курсів з метою подолання фрагментарності знань студентів, укрупнення дидактичних одиниць знань, що утворюється в результаті об'єднання одиниць знань навколо найсуттєвіших змістових та структурних зв'язків між компонентами навчального матеріалу.

Інтегративний навчальний курс є однією з ефективних форм реалізації інтеграції змісту професійної підготовки майбутніх учителів математики.

Метою викладання програми навчального курсу „Інтеграція професійних знань майбутніх учителів математики” є:

- оволодіння студентами системою інтегрованих професійних знань;
- формування готовності майбутніх учителів математики самостійно поповнювати свої знання, удосконалювати практичні та інтелектуальні вміння та навички щодо інтегративної навчальної діяльності;

- оволодіння студентами науково-теоретичними основами інтегративних процесів в науці та освіті;

- надбання студентами досвіду інтегративної навчальної діяльності, у тому числі і творчої, що об'єднує диференційовано засвоєний матеріал.

Для досягнення мети викладання програми курсу „Інтеграція професійних знань майбутніх учителів математики” необхідним є:

- здійснення ілюстрації логічної і змістової цілісності та єдності дисциплін природничо-наукового циклу підготовки майбутніх учителів математики (на прикладі деяких математичних понять);

- засвоєння майбутніми учителями математики системи інтегрованих математичних знань;

- формування у студентів переконаності в доцільності інтегративного підходу у професійній підготовці майбутніх учителів математики у вищій школі;

- формування практичних умінь та навичок здійснення синтезу диференційовано засвоєного матеріалу;

- формування практичних умінь та навичок застосовувати одержані знання для розв'язування практичних завдань, які мають комплексний характер.

У результаті засвоєння програми навчального курсу „Інтеграція професійних знань майбутніх учителів математики”

1) студенти повинні знати: науково-теоретичні основи інтегративних процесів в науці та освіті; послідовність етапів здійснення інтегративної навчальної діяльності; інтегрований матеріал програми курсу „Інтеграція професійних знань майбутніх учителів математики”;

2) студенти повинні вміти: здійснювати інтегративну навчальну діяльність; застосовувати інтегрований математичний матеріал для розв'язування практичних завдань комплексного характеру, що потребують різномірних і різнобічних знань з дисциплін природничо-наукового циклу підготовки майбутніх учителів математики; будувати системи вправ, які вимагають комплексне застосування науково-предметних знань; використовувати активні форми навчальних занять, на яких

узагальнюється і систематизується навчальний матеріал; розробляти структурно-логічні схеми інтегративних зв'язків матеріалу.

**Тематичний план програми навчального курсу  
„Інтеграція професійних знань майбутніх учителів математики”**

1. Теоретичний матеріал

| №   | Назва теми   | Форма занять                  | Самост. робота |
|-----|--|-------------------------------|----------------|
| 1.  | Роль інтеграції у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики   | проблемна лекція – 2 г.       | 1 год.         |
| 2.  | Науково-теоретичні основи інтегративних процесів у науці та навчальному процесі  | лекція – інформація – 2 год.  | 1 год.         |
| 3.  | Основи здійснення інтегративного підходу у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики (мета, зміст, способи, форми)  | лекція – інформація – 2 год.  | 2 год.         |
| 4.  | Етапи здійснення інтеграції знань природни-чно-наукового циклу підготовки майбутніх учителів математики  | лекція – інформація – 2 год.  | 2 год.         |
| 5.  | Здійснення логіко-дидактичного аналізу математичного матеріалу (з'ясування розрізнено засвоєних відображень математичних понять у споріднених дисциплінах)   | проблемна лекція – 2 год.     | 2 год.         |
| 6.  | Схематична фіксація сукупності розрізнено засвоєних відображень математичних понять у споріднених дисциплінах  | лекція– візуалізація – 2 год. | 1 год.         |
| 7.  | Побудова нових відображень розрізнено засвоєних математичних понять на прикладі наступних математичних знань:<br>– визначення поняття об'єму фігури за допомогою метричних понять n-вимірного векторного простору; | проблемна лекція–2 год.       | 2 год.         |
| 8.  | – застосування методу математичної індукції до розв'язування геометричних задач  | проблемна лекція–2 год.       | 2 год.         |
| 9.  | Схематична фіксація сукупності всіх (включаючи доповнення) наукових відображень математичних понять  | лекція– візуалізація – 2 год. | 1 год.         |
| 10. | Визначення теми індивідуальної науково-дослідної роботи студентів  | лекція– консультація – 2 год. |                |
|     | <b>Разом</b>   | <b>20</b>                     | <b>14</b>      |

2. Практичні заняття

| №  | Назва та форма заняття  | Кількість годин |
|----|---|-----------------|
| 1. | Проблемні ситуації  | 2               |
| 2. | Заняття пошуку істини «Інтеграція – необхідність чи данина моді?»   | 2               |
| 3. | Семінар-дискусія «Визначення мети, змісту, способу та форми здійснення інтегративного підходу у професійній підготовці майбутніх учителів математики» | 2               |
| 4. | Семінар-мозкова атака «Методи розв’язування практичних завдань, які мають комплексний характер»   | 4               |
| 5. | Семінар-розв’язання проблемних завдань, які мають комплексний характер  | 4               |
| 6. | Заняття взаємного навчання «Створення систем вправ, які вимагають комплексного застосування знань різних фундаментальних дисциплін»                   | 4               |
| 7. | Ділові ігри   | 2               |
|    | <b>Разом</b>  | <b>20</b>       |

Викладання змісту програми навчального курсу „Інтеграція професійних знань майбутніх учителів математики” спрямоване на розв’язування наступних завдань:

- досягнення позитивної мотивації щодо здійснення інтеграції професійних знань майбутніх учителів математики;
- забезпечення майбутніх учителів математики теоретико-методологічними основами інтегративного підходу у професійній підготовці майбутніх учителів математики;
- засвоєння студентами механізму здійснення інтеграції природничонаукових знань;
- набуття вмінь та навичок застосовувати інтегровані природничонаукові знання у процесі розв’язання практичних завдань комплексного характеру.

Досягнення позитивної мотивації здійснення інтеграції науково-предметних знань майбутніх вчителів математики відбувається у процесі:

- розкриття ролі інтеграції у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики;
- з’ясування науково-теоретичних основ інтегративних процесів в науці та навчальному процесі.

Ефективними організаційними формами при цьому є проблемна лекція, лекція-інформація та заняття пошуку істини „Інтеграція – необхідність чи данина моді?”.

Забезпечення майбутніх учителів математики теоретико-методологічними основами інтегративного підходу у професійній підготовці майбутніх учителів математики відбувається у ході лекції-інформації „Основи здійснення інтегративного підходу у професійній підготовці майбутніх учителів математики” та семінару-дискусії „Визначення мети, змісту, способу та форми здійснення інтегративного підходу у професійній підготовці майбутніх учителів математики”.

Засвоєння студентами механізму здійснення інтеграції природничонаукових знань відбувається на прикладі формування наступних інтегрованих блоків математичного матеріалу:

- зв'язки теорії комплексних чисел з геометричними перетвореннями та поняттями проективної геометрії;
- застосування методу математичної індукції до розв'язування геометричних задач;
- визначення поняття об'єму фігури за допомогою понять  $n$ -вимірного векторного простору (через алгебраїчне поняття визначника).

Об'єктами інтегрування є такі математичні поняття: комплексні числа; метод математичної індукції; поняття визначника як алгебраїчна інтерпретація геометричного поняття об'єму фігури.

Після засвоєння програми навчального курсу “Інтеграція науково-предметних знань майбутніх вчителів математики” передбачено виконання індивідуальної залікової роботи. Така робота, наприклад, на тему: «Визначення поняття об'єму фігури за допомогою метричних понять  $n$ -вимірного векторного простору» може включати наступні типи завдань:

**Завдання 1.** Написати твір за наступним переліком запитань:

1. В якій математичній дисципліні розглядається поняття визначника?
2. З яким математичним поняттям пов'язане поняття визначника?
3. В якій математичній дисципліні розглядається теорія об'ємів фігур?
4. В зв'язку з розглядом яких понять розглядається теорія об'ємів фігур?
5. Чи можна побудувати арифметичну модель поняття об'єму фігури за допомогою метричних понять арифметичного  $n$ -вимірного векторного простору?

**Завдання 2.** Виконати проблемні завдання:

1. Побудувати алгебраїчне відображення геометричних понять паралелограма і паралелепіпеда (як понять двовимірного та тривимірного просторів).
2. Узагальнити алгебраїчно означені поняття паралелограма і паралелепіпеда на  $n$  - вимірний векторний простір.
3. Сформулювати означення  $n$  – вимірного аналогу понять паралелограма і паралелепіпеда (як понять двовимірного та тривимірного просторів).
4. З'ясувати істотні властивості наочних площ та об'ємів фігур.
5. Узагальнити істотні властивості наочних площ та об'ємів на поняття об'єму  $n$ -вимірного паралелотопа.
6. Довести, що геометричне поняття об'єму  $n$ -вимірного паралелотопа має властивості функції від  $n$  векторів, яка у вищій алгебрі називається визначником.

**Завдання 3.** Розв'язати систему практичних завдань комплексного характеру:

1. Нехай дано в просторі  $R_n$  дві точки:  $P = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  і  $Q = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ .

$S$  і  $T$  нехай будуть дві точки на прямій, що проходить через точки  $P$  і  $Q$ .

Довести, що пряма, що проходить через  $S$  і  $T$ , – та ж, що й проходить через  $P$  і  $Q$  (тобто, що кожна точка однієї прямої лежить також на другій прямій).

2. Довести, що два вектора лінійно залежні тоді і тільки тоді, коли, відкладені від однієї певної точки, вони “падають” на одну й ту ж пряму. Або: якщо два лінійно незалежних вектора відкласти від однієї й тієї ж точки, то їх кінцеві точки і спільний початок ніколи не лежать на одній прямій.

3. Довести: три точки  $P, Q, R$  в евклідовому просторі  $R_n$  лежать на одній прямій тоді і тільки тоді, коли виконується одна трьох рівностей:

$$\overline{PQ} + \overline{QP} = \overline{PR}, \quad \overline{PR} + \overline{RQ} = \overline{PQ}, \quad \overline{QP} + \overline{PR} = \overline{QR}.$$

Чи співпадає це з наочністю?

4. Нехай в площині покладена в основу декартова система координат. Обчислити площу трикутника  $ABC$ , якщо вершини його мають такі координати:

а)  $A = (-1, 1)$

б)  $A = (-3, -4)$

$B = (2, 14)$

$B = (5, -1)$

$C = (4, 6)$

$C = (1, 3)$

Яку площу матиме трикутник з вершинами  $P_i = (x_1^{(i)}, x_2^{(i)})$ ,  $i = 1, 2, 3$ ?

5. В наочному просторі нехай покладена в основу декартова система координат. Обчислити об'єм тетраедра  $ABCD$ , якщо вершини мають координати:

а)  $A = (0, 0, 0)$

б)  $A = (1, -2, 1)$

$B = (7, 1, -3)$

$B = (2, -2, 5)$

$C = (5, 0, 1)$

$C = (4, 0, 1)$

$D = (2, 1, 1)$

$D = (2, -1, 0)$

Який об'єм матиме тетраедр з вершинами:  $P_i = (x_1^{(i)}, x_2^{(i)}, x_3^{(i)})$ ,  $i = 1, 2, 3, 4$ ?

**Висновки.** Результатом засвоєння майбутніми вчителями математики змісту програми навчального курсу „Інтеграція професійних знань майбутніх учителів математики” є об'єднання розрізнених знань природничо-наукових дисциплін, яке можна охарактеризувати як синтез системи понять, диференційовано засвоєних в межах природничо-наукових дисциплін, та знань про «незнання».

За такого розуміння змісту інтеграції знань природничонаукових дисциплін впровадження інтегративного навчального курсу в навчальний процес майбутніх учителів математики підвищує ефективність професійної підготовки майбутніх учителів математики з урахуванням організаційно-педагогічних умов, що сприяють успішній реалізації інтегративного підходу у професійній їх підготовці.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Артин Э. Геометрическая алгебра / Э. Артин. – М.: Н., Главная редакция физико-математической литературы, 1969. – 284 с.
2. Головина Л.И. Индукция в геометрии / Л.И. Головина, И.М. Яглом. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1961. – 99 с.
3. Гранатов Г.Г. Метод дополнителности в развитии понятий (педагогика и психология мышления): Монография / Г.Г. Гранатов. – Магнитогорск: МаГУ, 2000. – 195 с.
4. Ефимов Н.В. Линейная алгебра и многомерная геометрия / Н.В. Ефимов, Э.Р. Розендорн. – М.: Наука, 1970. – 528 с.
5. Яглом И.М. Комплексные числа и их применение в геометрии / И.М. Яглом. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1963. – 193 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Нічишина Вікторія Вікторівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* інноваційні технології навчання майбутніх учителів математики.