

## РЕЗЮМЕ

**Лобас Е. Н., Завражна Е. М.** Принцип преемственности самостоятельной работы учащихся и студентов.

*В статье поднимается проблема подготовки учащихся (пропедевтики самостоятельной работы), что является объективным на пути реализации обновленного содержания обучения и адаптации основных компонентов современного школьного учебного процесса в соответствии с требованиями высшего образования. На основе анализа психолого-педагогических и методических источников уточняется понятие мотивации психологическую категорию; как источник активности и одновременно как систему побуждения любой деятельности; как условие для создания у учащихся интереса к содержанию обучения и к самой учебной деятельности. Рассматриваются возможности применения ИКТ, способствующих развитию личности ученика и его подготовки к свободному и комфортной жизни в условиях информационного общества.*

**Ключевые слова:** принцип преемственности, самостина работа, ученик, студент, обучения физике.

## SUMMARY

**Lobas E., Zavrzhna E.** The principle of continuity of independent work of pupils and students.

*The paper touches the problem of training students (propaedeutic independent work), which is an objective in implementing the updated training content and adapt the basic components of modern school educational process in accordance with the requirements of higher education. Based on the analysis of psycho-pedagogical and methodological sources clarifies the concept of motivation as a psychological category, as a source of activity and simultaneously as a system of encouraging any activity, as a condition for the creation of students' interest in learning content and learning activities itself. We consider the possibility of using ICTs to facilitate development of the individual student and his preparation for free and comfortable life in the information society.*

**Key words:** principle of continuity, samostina work, student, student teaching physics.

УДК 378.51

**О. В. Мартиненко, О. М. Бойко**

Сумський державний педагогічний  
університет імені А.С.Макаренка

## РОЛЬ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ФОРМУВАННІ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ В ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

*У статті розглядається встановлення міжпредметних зв'язків як одного із способів успішного засвоєння студентами фізико-математичного факультету навчального матеріалу з основних фахових дисциплін та застосування його при розв'язуванні задач прикладного характеру. Авторами статті досліджено значення внутріпредметних та міжпредметних зв'язків дисциплін фізико-математичного циклу, встановлено, що саме їх реалізація є важливим кроком упровадження компетентнісного підходу при підготовці вчителів математики та фізики за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр». Показано на конкретних прикладах моделі застосування різних математичних понять та методів при вивченні фізико-математичних дисциплін.*

**Ключові слова:** компетенція, компетентність, міжпредметна компетентність, математична компетентність, технологічна компетентність, дослідницька компетентність, методологічна компетентність, міжпредметні зв'язки, прикладна спрямованість.

**Постановка проблеми.** Перебудова вищої школи відповідно до вимог Болонської декларації направлена перш за все на побудову особистісно орієнтованої системи освіти, зокрема і математичної, на створення умов для розвитку активності та творчих можливостей майбутніх фахівців, які здатні швидко адаптуватися до вимог сучасного суспільства та приймати виважені, правильні рішення при розв'язуванні поставлених перед ними проблем. Це неможливо без впровадження компетентнісного підходу в організацію навчального процесу у вищих педагогічних навчальних закладах, оскільки постать вчителя, його професійна компетентність, імідж, престиж, авторитет набувають винятково важливого значення при навчанні дітей у системі середньої освіти.

Необхідність реалізації компетентнісного підходу задекларована у нормативно-правових актах з питань вищої освіти та у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти, затвердженому постановою Кабінетом Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1392.

При підготовці вчителів математики та фізики за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» у педагогічних університетах особливого значення набуває вивчення фахових математичних дисциплін, таких як математичний аналіз, комплексний аналіз та диференціальні рівняння. При їх вивченні студенти повинні не тільки засвоїти основні поняття та теореми, оволодіти методами диференціального та інтегрального числення функцій як однієї, так і декількох змінних, теорії аналітичних функцій та теорії диференціальних рівнянь, навчитися виокремлювати та узагальнювати певні факти, але й сформувати вміння використовувати набуті під час навчання знання у своїй практичній діяльності та при вивченні інших дисциплін. Це забезпечується належним рівнем сформованості математичної та міжпредметної компетентностей. На даному етапі володіння студентами цими компетентностями є недостатнім і вимагає подальшої розробки шляхів їх підвищення.

**Аналіз актуальних досліджень.** Поняття «компетенція» та «компетентність» були предметом наукових досліджень відомих російських та українських учених-педагогів, зокрема В. І. Байденко,

І. О. Зимної, Н. В. Кузьміної, А. К. Маркової, С. О. Скворцової [9], О. В. Овчарук [5], Г. К. Селевка, А. В. Хуторського, М. С. Голованя [2] і становлять основу досліджень цих явищ. Різні аспекти математичної компетентності фахівців різного профілю досліджували: О. Ю. Беляніна [1], Я. Г. Стельмах, С. А. Ракова [8] та інші.

С. А. Раков визначає математичну компетентність як спроможність особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень [8, с. 15].

Зміст математичної компетентності складають: процедурна компетентність – уміння розв'язувати типові математичні задачі; логічна компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень; технологічна компетентність – володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності; дослідницька компетентність – володіння методами дослідження практичних та прикладних задач математичними методами; методологічна компетентність – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв'язання практичних та прикладних задач.

Важлива роль у формуванні розвиненої компетентної особистості належить міжпредметним зв'язкам, вони суттєво впливають на розвиток інтелектуальних вмінь студентів. Вивченню проблеми реалізації міжпредметних зв'язків у процесі навчання приділяли і приділяють увагу як зарубіжні, так і вітчизняні вчені М. С. Антонов, М. О. Данилов, І. Г. Огородников, Г. К. Юрков та інші. Сучасний стан дослідження даного питання висвітлений у роботах Л. Г. Кулагіна, В. М. Максимової, А. В. Галуши, М. О. Сорокіної, В. М. Федорової та інших.

**Мета статті** – розкрити роль міжпредметних зв'язків у формуванні математичної компетентності студентів фізико-математичного факультету в педагогічному університеті.

**Виклад основного матеріалу.** Сьогодні у зв'язку із збільшенням обсягу інформації, який потрібно засвоїти в період навчання у вищому навчальному закладі, а також з необхідністю використання набутих знань з однієї дисципліни при вивченні інших, особливої уваги потребує дослідження ролі міжпредметних зв'язків у формуванні математичної компетентності (зокрема і при вивченні теорії диференціальних рівнянь).

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України, визначається і термін «міжпредметна компетентність». Під ним розуміють здатність учня застосувати щодо міжпредметного кола проблем знання, уміння, навички, способи діяльності та ставлення, які належать до певного кола навчальних предметів і предметних галузей [4].

Невід'ємною складовою у фаховій підготовці вчителів математики та фізики за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» є нормативно-навчальні дисципліни: математичний аналіз, диференціальні рівняння та комплексний аналіз. Побудова даних курсів здійснюється на основі Галузевих стандартів вищої освіти (напрямок підготовки 0402 Фізико-математичні науки) та вимог сьогодення.

У багатьох студентів при вивченні нового матеріалу з даних дисциплін виникають питання: «А чи потрібні мені будуть ці знання в майбутньому? Коли? Для чого?». На думку видатного математика і педагога Д. Пойа, головна мета навчання математики – навчити студента думати, а цієї мети можна досягнути перш за все шляхом формування вміння розв'язувати задачі. Отже, однією з проблем навчання математичних дисциплін у педагогічних університетах є реалізація їх прикладної спрямованості.

Дослідженню цього питання приділяли і приділяють увагу такі провідні методисти та науковці як О. С. Дубинчук, М. І. Жалдак, Г. П. Бевз, З. І. Слєпкань, Ю. М. Калугін, В. О. Швець, А. В. Прус та інші.

Ми вважаємо, що одним із найважливіших шляхів формування математичної та міжпредметної компетентностей є встановлення міжпредметних зв'язків при вивченні дисциплін фізико-математичного циклу. На основі аналізу науково-методичної літератури з даної теми та власного досвіду викладання математичних дисциплін нами узагальнені наступні моделі реалізації міжпредметних зв'язків на прикладах застосувань методів диференціального числення та диференціальних рівнянь.

При вивченні теорії диференціального числення функцій однієї змінної студенти-математики з додатковою спеціалізацією «Основи економіки» повинні не тільки чітко розуміти економічний зміст похідної, але і вміти застосовувати методи диференціального числення в економічному аналізі. Прикладом такого застосування є розв'язування

задач на знаходження еластичності функції при аналізі попиту та споживання (еластичність попиту за ціною, еластичність попиту за доходом), дослідження моделі стягнення податку. Методи диференціального числення мають широке застосування і при прийнятті оптимальних рішень в економічних дослідженнях, зокрема, при визначенні оптимальної ціни, граничних витрат та обсягів виробництва фірми, при оптимізації оподаткування підприємств.

Методи теорії диференціального числення функції однієї змінної, зокрема фізичний зміст похідної, є потужним математичним апаратом для студентів-фізиків з додатковою спеціалізацією «Математика» при розв'язуванні фізичних задач на обчислення миттєвої швидкості, на знаходження сили струму в даний момент часу або миттєвої сили струму, середньої лінійної густини та інших.

Без глибокого розуміння поняття похідної та її геометричного і фізичного змістів неможливе введення і багатьох фізичних понять у таких дисциплінах як «Фізичні основи механіки», «Електрика та електромагнетизм» та «Ядерна фізика». Так, зокрема у розділі «Механіка», використовують похідну функції однієї змінної при введенні швидкості, прискорення при прямолінійному русі, прискорення при обертальному русі твердого тіла, миттєвої потужності, другого закону Ньютона та інших.

Методи теорії диференціальних рівнянь широко використовується у фізиці, хімії, біології, екології, економіки та інших прикладних науках. При вивченні елементів теорії диференціальних рівнянь майбутніми вчителями математики, фізики, економіки, хімії тощо відкриваються широкі можливості для яскравої ілюстрації процесів математичного моделювання і створення так званих диференціальних моделей. При цьому доцільно підкреслити, що практично до однієї і тієї самої диференціальної моделі (до одного й того самого типу диференціального рівняння) приводять найрізноманітніші практичні задачі. Наприклад, до диференціального рівняння так званого органічного зростання  $y'(x) = ky(x)$  приводять задачі про зміну чисельності живих організмів, про число наукових публікацій, про розмноження нейтронів, про зміну струму в електромережі та багато інших [6, с. 186].

Без застосування методів теорії диференціальних рівнянь є неможливими дослідження економічних моделей демографічного

процесу, рівноважного зростання випуску продукції, зростання випуску продукції в умовах конкуренції, динамічної моделі Кейнса та неокласичної моделі зростання.

Дана навчальна діяльність з одного боку сприяє розвитку дослідницької та методологічної компетентностей, а з іншого – є показником їх сформованості.

Одним із способів впровадження міжпредметних зв'язків є включення в математичні задачі конкретних числових даних практичного змісту, використання завдань на обґрунтування, узагальнення, конкретизацію, порівняння, повторення знань із суміжних навчальних дисциплін.

Не варто забувати й про зв'язок будь-якої навчальної дисципліни з історією. Важливо, щоб кожен студент міг самостійно встановлювати міжпредметні зв'язки курсів «Історія математики» та «Диференціальні рівняння», оскільки вчитель математики повинен знати основні історичні етапи розвитку теорії диференціальних рівнянь.

Важливу роль при вивченні математичних дисциплін займають нові інформаційні технології, їх застосування у процесі навчання сприяє активному формуванню технологічної компетентності.

На сьогодні створено багато комп'ютерних програмних засобів, що дають змогу розв'язувати досить широке коло математичних задач різних рівнів складності. Завдяки комп'ютерним програмам студенти можуть досліджувати динаміку процесу, ознайомитися з математичними моделями, які спрощують той чи інший динамічний процес, порівнювати отримані результати під час розв'язування диференціальних рівнянь різними методами, наприклад, чисельними (методом Рунге-Кутта та методом Ейлера). Слід підкреслити, що при використанні різних математичних пакетів студентів необхідно навчитися оцінювати похибки при виконанні наближених обчислень; будувати комп'ютерні моделі для предметної області задачі з метою їх наближеного або точного розв'язання.

Використання комп'ютера під час вивчення математичних дисциплін дає наочні уявлення про поняття, які вивчаються, сприяє розвитку наочно-образного мислення. При цьому всі рутинні обчислювальні операції та побудови виконує комп'ютер, залишаючи студентів час для дослідницької діяльності.

**Висновки.** Залучення студентів до встановлення міжпредметних зв'язків дозволяє посилити мотивацію студентів до вивчення фахових математичних дисциплін; активізувати їх науково-пізнавальну діяльність та навчити застосовувати основні методи дослідження; сформувати вміння складати математичні моделі процесів реальної дійсності, аналізувати та розв'язувати їх; розвинути вміння оцінювати доцільність використання математичних методів та засобів ІКТ при розв'язуванні різних задач.

Саме в процесі даної діяльності і формуються всі предметно-галузеві математичні компетентності студентів (процедурна, логічна, технологічна, дослідницька, методологічна компетентності).

### ЛІТЕРАТУРА

1. Беянина Е. Ю. Технологический подход к развитию математической компетентности студентов экономических специальностей : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика)» / Е. Ю. Беянина. – Омск, 2007. – 22 с.
2. Головань М.С. Математичні компетентності чи математична компетентність? / М. С. Головань // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ+2012»: матеріали міжнародної науково-математичної конференції (6–7 грудня 2012 р., м. Суми): У 3-х частинах. Частина 1 / упорядник Чашечникова О.С. – м. Суми : Видавничо-виробниче підприємство «Мрія» ТОВ, 2012. – С. 36–38.
3. Грисенко М. В. Математика для економістів: Методи й моделі, приклади й задачі: Навч. посібник / М. В. Грисенко – К.: Либідь, 2007. – 720 с.
4. Державні стандарти базової і повної середньої освіти / Директор школи // № 6–7 (246 – 247), лютий, 2003. – С. 3–17.
5. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / [під заг. ред. О.В. Овчарук]. – К. : КІС, 2004. – 112 с.
6. Михалін Г. О. Професійна підготовка вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу / Г.О. Михалін. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2003. – 320 с.
7. Наказ МОН України від 05.05.2008 № 371. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.mon.gov.ua/laws/MON\\_371\\_08.doc](http://www.mon.gov.ua/laws/MON_371_08.doc)
8. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія / С. А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
9. Скворцова С. О. Проектування освітніх результатів на засадах компетентнісного підходу / С. О. Скворцова // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія. – 2009. – № 27. – С. 395–398.

## РЕЗЮМЕ

**Мартыненко Е. В., Бойко О. М.** Роль межпредметных связей в формировании математической компетентности студентов физико-математического факультета в педагогическом университете

*В статье рассматривается установление межпредметных связей как одного из способов успешного усвоения студентами физико-математического факультета учебного материала основных профильных математических дисциплин и применения его при решении задач прикладного характера. Авторами статьи исследовано значение внутрипредметных и межпредметных связей дисциплин физико-математического цикла, установлено, что именно их реализация является важным шагом внедрения компетентностного подхода при подготовке учителей математики и физики по образовательно-квалификационному уровню «бакалавр». Показано на конкретных примерах модели применения различных математических понятий и методов при изучении физико-математических дисциплин.*

**Ключевые слова:** компетенция, компетентность, межпредметная компетентность, математическая компетентность, технологическая компетентность, исследовательская компетентность, методологическая компетентность, межпредметные связи, прикладная направленность.

## SUMMARY

**Martynenko O., Boyko O.** The interdisciplinary ties' role in the formation of mathematical competence of students of physics and mathematics faculty at the pedagogical university.

*The article deals with the establishment of interdisciplinary relations as a way of successful learning of study material of main professional disciplines by students of physics and mathematics department and its application in solving problems of applied nature. The authors investigated the value of interdisciplinary connections in physics and mathematics cycle of disciplines, found that their application is an important step in implementing competence approach in training teachers of mathematics and physics at the qualification of «bachelor». Model of application of various mathematical concepts and methods in the study of physics and mathematics disciplines is shown by specific examples.*

**Key words:** competence, competency, interdisciplinary competence, mathematical competence, technological competence, research competence, methodological competence, intersubject ties, applied orientation.