

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/>

Шевченко С.М., Онищенко В.В., Жебка В.В. Реалізація принципу наступності у процесі навчання математики майбутніх фахівців інформаційно-комунікаційних технологій // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2016. – Випуск 4(10). – С. 158-162.

Shevchenko S., Onyshchenko V., Zhebka V. The implementation of the principle of continuity in learning mathematics of the future experts of information and communication technologies // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2016. – Issue 4(10). – P. 158-162.

УДК 378.147:51

С.М. Шевченко, В.В. Онищенко, В.В. Жебка
Державний університет телекомунікацій, Україна

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В умовах інформаційного суспільства здійснюється перехід до формування нових теорій навчання та методик. Це зумовлено тим, що на замовлення та вимоги роботодавців вищі навчальні заклади, зокрема технічні університети, мають зрощувати такого спеціаліста, який міг в стислі терміни адаптуватися до нових правил професійної діяльності, мав здібність обробляти, структурувати, аналізувати великі обсяги інформації, генерувати свої ідеї, здійснювати інноваційну діяльність.

Велике значення у формуванні і розвитку даних здібностей відіграють математичні дисципліни [7; 8]. Математична підготовка фахівця є важливою ланкою його професійної компетентності. Пріоритетність математичної освіти усвідомлюють більшість ведучих країн світу. У документах Єврокомісії 2011 року «Математична освіта у Європі: загальні виклики та політика окремих країн» відмічається, що питання математичної компетентності набуває великого значення та обговорюється на самому високому політичному рівні. Математичні компетенції вважаються ключовими у розвитку особистості, активного громадянства, соціальної інтеграції та працевлаштуванні у сучасному суспільстві, заснованому на знаннях [8].

Є очевидним, математичні дисципліни досягли своєї мети та виконали своє завдання, якщо на старших курсах у процесі навчання (далі у своїй професійній діяльності) студент, спираючись на якісну математичну підготовку, може використати ці знання у технічних дослідженнях. У протилежному випадку, математичні дисципліни є рецептурними дисциплінами і відіграють роль «зайвих» у технічному університеті.

Реакцією на ці фактори стає модернізація змісту та методики навчання математики студентів університету напряму інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Питанням математичної підготовки студентів технічних спеціальностей вищих навчальних закладів присвячено велика кількість праць провідних математиків-методистів Б.Гнеденка, О.Крилова, О.Мишкіса, М.Носкова, Б.Солоноуца, Л.Кудрявцева, Т.Крилової, І.Куликової, З.Слепкань, В.Клочка та інших. Водночас, аналіз досліджень з проблеми математичної освіти у технічному університеті, зокрема напряму інформаційно-комунікаційних технологій, показав, що проблема наступності математичної підготовки майбутніх фахівців галузі ІКТ настала у новому ракурсі у зв'язку з розвитком самих інформаційно-комунікаційних технологій.

Отже, метою статті є дослідження та побудова моделі реалізації принципу наступності у процесі вивчення математичних дисциплін у технічному університеті напряму інформаційно-комунікаційних технологій.

Однією із закономірностей навчання є його неперервність, основним принципом якого є наступність. Неперервність та наступність процесу освіти повинні забезпечуватися на будь-якому етапі навчання у процесі засвоєння будь-якої дисципліни. Аналіз педагогічної літератури показав, що суть наступності розглядається науковцями у двох аспектах – методологічному та загальнодидактичному [2; 3; 5; 6]. Так, в українському педагогічному словнику С. Гончаренка наступність визначається як «послідовність і систематичність у розміщенні навчального матеріалу, зв'язок і узгодженість ступенів та етапів навчально-виховного процесу» [3, ст. 227].

С. Рубінштейн вважає, що суть поняття наступності полягає у створенні процесу навчання, коли наступна його стадія виростає із попередньої, а попередня є внутрішньою умовою для наступної, і тому всі стадії тісно пов'язані між собою [6]. Переплітаючи одні компоненти з іншими, наступність зумовлює стійкість цілого, його системність та динаміку.

На думку Л. Лур'є, наступність має генерувати нові якості фахівця: широкую компетентність та високий професіоналізм, які дозволяють проявляти ініціативу та відповідальність за рішення [5].

Ми більш схиляємося до досліджень тих вчених, які визначають поняття наступності як умову, що забезпечує встановлення необхідного зв'язку між минулим, теперішнім та майбутнім у процесі поетапного, систематичного розширення та поглиблення знань, умінь і навичок. Під цим ми розуміємо побудову навчального процесу під час вивчення розділів математичних дисциплін таким чином, щоб співвідношення та взаємозв'язки між цілями, змістом, методами, формами та засобами навчання дозволили формувати кожний новий етап вивчення математики, спираючись на минулий досвід студента. І навпаки, наступність математичної освіти надалі забезпечується проєктуванням системи задач прикладного характеру. Є очевидним, такий підхід у навчанні дозволяє студентам адаптуватися до умов на новому етапі засвоєння знань та розвивати у майбутніх фахівців інформаційно-комунікаційних технологій такі якості, як аналітичне мислення, інтуїція, здібність до систематизації, алгоритмізації та узагальнення.

Проте складність реалізації процесу наступності у процесі вивчення математичних дисциплін полягає в тому, що математика у технічному університеті носить «подвійний» характер. Проблема співвідношення класичного та прикладного у навчанні математики у технічних закладах освіти напряму інформаційно-комунікаційних технологій набула нових аспектів. «У самому широкому плані математику можна розділити на дві області. Вчені однієї з них мають справу з символами, їх комбінаціями та властивостями у формалізованому вигляді. Математики іншої області цікавляться значеннями символів, тобто їх смисловим змістом, пов'язаним з реальним світом. Це і є схематичне визначення чистої та прикладної математики» [1, ст.78].

У нашому дослідженні [7] було виявлено, що існують різні точки зору на зміст математичних дисциплін у технічному університеті. По-перше, шляхи підвищення значущості математичної підготовки вбачають через підсилення внутрішнього логічного зв'язку дисципліни на підґрунті наукового знання. Це пояснюється тим, що на відміну від технічного, прикладного знання фундаментальне, теоретичне старіє значно повільніше, методологічна ефективність останнього вища.

Отже, цінність методології теоретичного знання не викликає сумнівів. Проте недостатньо було б обмежитися під час викладання класичної математики фрагментарними ілюстраціями прикладів професійної спрямованості. Зв'язок має бути систематичний, більш глибокий та багатогранний. На підставі сказаного, виділяється протилежна точка зору, яка передбачає ширше включати у зміст математичних дисциплін прикладний матеріал. Це було обумовлено тим, що при вивченні математичних дисциплін студенти не одержують навичок застосування цих знань у подальшому. Між тим реалізація міжпредметних зв'язків фундаментальних та спеціальних дисциплін, втілення навчального матеріалу професійної спрямованості не повинні порушувати внутрішні предметні зв'язки математики, логіку дисципліни, перетворювати її у цикл окремих, не пов'язаних між собою питань.

Таким чином, курс вищої математики у технічних університетах повинен відповідати вимогам фундаментальності та професійної спрямованості. Але на відміну від вивчення математики на математичних факультетах класичних університетів, в технічних закладах навчання математики не ставить своєю метою детального розкриття студентам розділів математики, їхньої логічної структури. Математика вивчається з прикладною, практичною метою і розглядається як засіб для розв'язання інженерних питань. Головна увага звертається на засвоєння загальних прийомів та засобів, а не на розвиток навичок проведення строго логічних процесів міркування та доведення. Звичка користування готовими результатами і різного роду допоміжними засобами без доведення виступає на перше місце [4].

Зрозуміло, що курс математики для інженерів має бути курсом прикладної математики, але, певна річ, не вузько утилітарним та рецептурним, а таким, який містить в собі необхідні теоретичні концепції. Прикладна математика не є спрощений варіант чистої математики, остання не є вищим ступенем по відношенню до першої. Це – різні аспекти математики.

Таким чином, досліджуючи модель вивчення математики у технічних університетах, спираючись на праці вчених-математиків, вважаємо, що навчання математики в технічних вищих навчальних закладах має підпорядковуватись наступним цілям:

- повідомляти основні теоретичні положення, необхідні для вивчення загальнонаукових, загальноінженерних та спеціальних дисциплін, навчати відповідному математичному апарату, ґрунтуючись на принципах фундаментальності та професійної спрямованості та спираючись на логічне обґрунтування емпіричного матеріалу;
- органічно поєднувати традиційні та інформаційно-комунікаційні технології у навчальній діяльності;
- розвивати первинні навички математичних прикладних питань: переклад реальної задачі на адекватну математичну мову, вибір оптимального методу дослідження, інтерпретація результату дослідження та оцінка його точності;
- формувати навички доведення розв'язання задачі до кінцевого результату – числа, графіка, точного якісного висновку і т.д., застосовуючи при цьому інформаційно-комунікаційні технології;
- формувати уміння самостійно розбиратися у математичному апараті, який застосовується у літературі зі спеціальності;
- розвивати аналітичне мислення, виховувати у студентів прикладну математичну культуру, необхідну інтуїцію та ерудицію у питаннях застосування математики.

На підставі викладеного, необхідність модернізації навчання математики у технічному університеті є очевидною.

У Державному університеті телекомунікацій здійснюється підготовка технічних фахівців наступних галузей:

- 1) 12-Інформаційні технології (спеціальності: 121-Інженерія програмного забезпечення, 122-Комп'ютерні науки та інформаційні технології, 123-Комп'ютерна інженерія, 124-Системний аналіз, 125-Кібербезпека);
- 2) 17-Електроніка та телекомунікації (спеціальність: 172-Телекомунікації та радіотехніка).

Важливою умовою для досягнення поставлених задач всіх технічних галузей є якісна математична освіта. Саме математичні знання виконують роль методологічної основи наукового знання, базової складової більшості спеціальних та професійних дисциплін університету.

На кафедрі вищої математики Державного університету телекомунікацій було розроблено та уточнено окремі компоненти методичної системи навчання математичних дисциплін у технічному університеті. Враховуючи погодженість

у часі вивчення окремих дисциплін (наприклад, Теорія ймовірностей та математична статистика вивчалась до Дискретної математики) навчального плану та забезпечення наступності у розвитку понять, розділи всіх математичних дисциплін були узгоджені з випускаючими кафедрами. Класична математика є однаковою для всіх інженерних спеціальностей, то на першому курсі пропонуємо вивчати наступні розділи «Лінійна алгебра», «Векторна алгебра та аналітична геометрія», «Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних», «Інтегральне числення функції однієї та багатьох змінних», «Диференціальні рівняння», «Ряди». На другому курсі вивчаються вибрані розділи математики, які були узгоджені з випускаючими кафедрами відповідно до напрямку спеціальності. Співвідношення лекційних, практичних та лабораторних занять становить

– у процесі вивчення вищої математики на першому курсі 1:2:1 відповідно, зокрема для студентів спеціальності 121-Інженерія програмного забезпечення, 122-Комп’ютерні науки та інформаційні технології, 123-Комп’ютерна інженерія, 124-Системний аналіз – 1:2:2 відповідно; на другому курсі співвідношення лекційних та практичних занять складає 1:1 відповідно;

– у процесі вивчення дискретної математики 1:1:1 для студентів спеціальності 121-Інженерія програмного забезпечення, 122-Комп’ютерні науки та інформаційні технології, 123-Комп’ютерна інженерія, 124-Системний аналіз, та 1:2 (без лабораторних робіт) для інших спеціальностей;

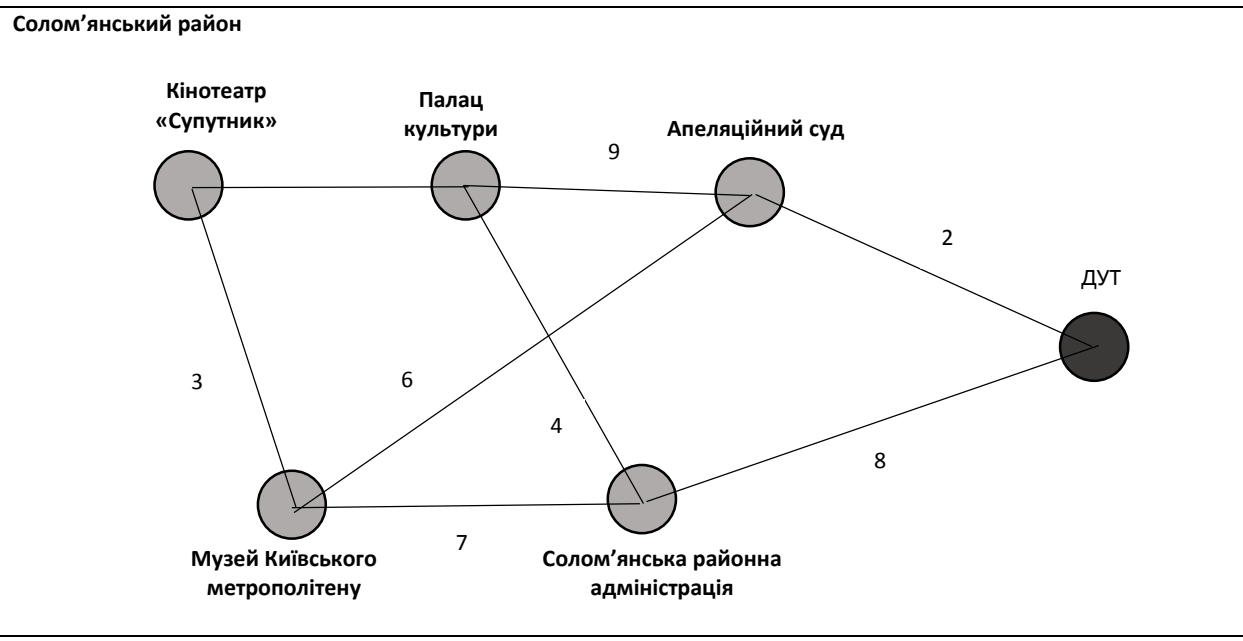
– у процесі вивчення теорії ймовірностей та математичної статистики 1:2 для всіх спеціальностей (без лабораторних робіт).

Навчально-методичне забезпечення навчання математики – це навчально-методичний комплекс дисципліни «Вища математика». Даний комплекс містить робочу програму дисципліни, текст лекцій, методичні розробки практичних занять, навчальні посібники, лабораторний практикум, варіанти розрахунково-графічних робіт та зразки їх розв’язання, типові тривірневі контрольні роботи, питання та задачі до іспиту (заліку), задачі підвищеної складності, тести.

Для забезпечення взаємозв’язку між математичною та професійною підготовкою студентів, реалізації процесу наступності крім виконання лабораторних робіт (інваріантна частина за розкладом) пропонуємо виконання проектів (варіативна частина). Так, наприклад, під час вивчення теми «Графи» (дисципліна Дискретна математика) виконується робота «Проект створення телекомунікаційних мереж мінімальної вартості між містами (університетами, аудиторіями і таке інше)». Зразок такого проекту представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Умова: У недалекому майбутньому Державний університет телекомунікацій, завдяки добре навчених студентів та спільними зусиллями із викладачами, став інтернет-провайдером (постачальник послуг інтернету). Оскільки наш університет мав вихід у глобальну мережу, у сфері інтернет послуг мав серйозні нароби, з нами заохотили підписати договір про надання нового обладнання (роутерів) для отримання високоякісного та чіткого сигналу такі будівлі Солом’янського району: Апеляційний суд, Солом’янська районна адміністрація, Київська місцева прокуратура, Палац культури, Кінотеатр «Супутник», Музей Київського метрополітену.
Підключення було здійснено за допомогою зв’язного дерева за мінімальним шляхом від комутатора мережі.



У процесі вивчення булевих функцій (дисципліна Дискретна математика) студенти будують схеми із функціональних елементів, які представляють дані функції. Водночас вивчаючи дисципліну Теорію ймовірностей, знаходять надійність таких систем.

Слід відмітити, що більшість студентів складають програми різними мовами програмування для розв’язання таких завдань за допомогою ІКТ.

Вивчення математичної статистики можна представити як «Проект обробки, аналізу та прогнозування на підставі емпіричних даних». Студентам пропонується знайти інформацію (100 та більше чисел) будь-якої природи або самим виконати експериментальні дослідження. У даному проекті потрібно: 1) побудувати інтервальний ряд, при цьому

область реалізації розбити на сім однакових інтервалів; 2) знайти числові характеристики вибіркової сукупності: Mo^* , Me^* , \bar{x}_B , D_B , S , σ_B , A_s^* , E_s^* ; 3) визначити гіпотетично, який закон розподілу має ознака. При рівні значущості $\alpha = 0,05$ перевірити правильність висунутої нульової гіпотези; 4) із надійністю $\gamma = 0,99$ побудувати довірчий інтервал для математичного сподівання.

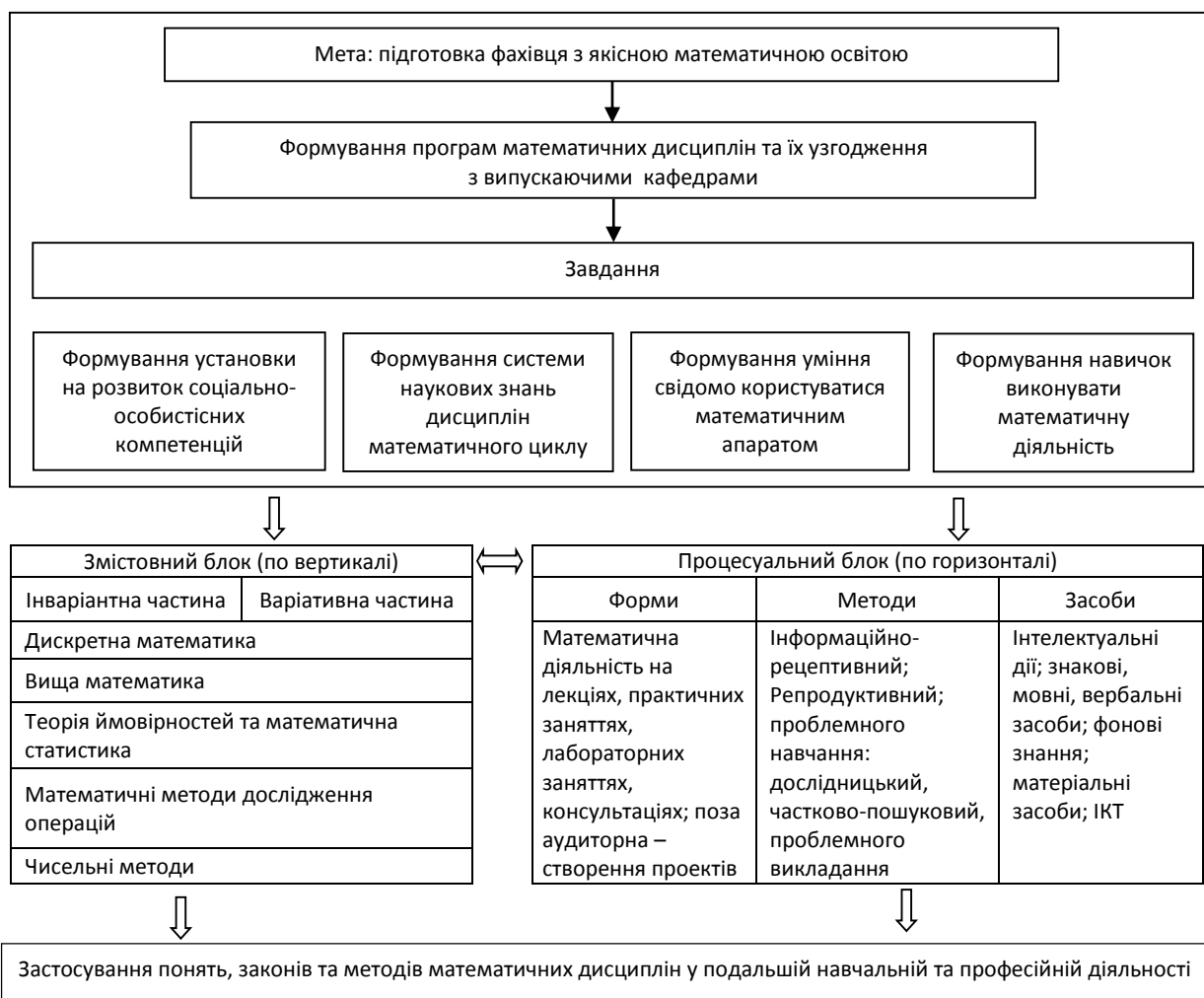
Кращі роботи обговорюються на студентських конференціях. Зазначимо, що створення таких проектів (задач прикладного характеру) мотивує наших студентів на вивчення математики, на її значущість, формує інтерес до математичної діяльності.

Висновок. Вважаємо, що поступовий перехід з традиційної моделі освітнього простору до навчання, яке включає математичну діяльність у сфері інформаційно-комунікаційних технологій, відбувається. У Державному університеті телекомунікацій створена Лабораторія інтерактивних технологій навчання на кафедрі вищої математики, що дозволяє вивчати математику із застосуванням сучасних програмних середовищ, реалізуючи принцип наступності у навчальному процесі.

На підставі викладеного пропонуємо модель реалізації принципу наступності у процесі вивчення математичних дисциплін у таблиці 2.

Таблиця 2

Модель реалізації принципу наступності у процесі вивчення математичних дисциплін



Список використаних джерел

1. Блехман И.И., Мышкис А.Д., Пановко Я.Г. Механика и прикладная математика: Логика и особенности приложений математики / И.И. Блехман, А.Д. Мышкис, Я.Г. Пановко. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 328 с.
2. Гнезділова К.М. Формування готовності майбутнього вчителя математики до забезпечення наступності навчання у загальноосвітній школі і вищому навчальному закладі: дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / К.М. Гнезділова. – Черкаси, 2006. – 243 с.
3. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – Київ: Либідь, 1997. – 376 с.
4. Крилова Т.В. Проблеми навчання математики в технічному вузі: Монографія / Т.В. Крилова. – К.: Вища шк., 1998. – 438 с.: іл.
5. Лурье Л.И. Основы высшей математики: Учебное пособие / Л.И. Лурье. – М.: Дашков и К, 2003. – 520 с.
6. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии. – 2-е изд. / отв. Ред. Е.В. Шорохова / С.Л. Рубинштейн. – М.: Педагогика, 1976. – 416 с.

7. Шевченко С.М. Розвиток аналітичного мислення студентів вищих технічних навчальних закладів у процесі вивчення математичних дисциплін: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика) / С.М. Шевченко. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2013. – 20 с.
8. Mathematics in Education in Europe: Common Challenges and National Policies [Електронний ресурс] // Text completed in October 2011. — Режим доступу: <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>

Анотація. Шевченко С.М., Онищенко В.В., Жебка В.В. Реалізація принципу наступності у процесі навчання математики майбутніх фахівців інформаційно-комунікаційних технологій.

У статті піднімається проблема неперервної математичної освіти, а саме: принцип наступності у вищих навчальних закладах напряму інформаційно-комунікаційних технологій. Спираючись на дослідження у психолого-педагогічній літературі, доведено, що якісна математична підготовка є важливою ланкою професійної компетентності сучасного фахівця. Проаналізовані різні підходи до визначення складових принципу наступності у математичній освіті. Запропоновано модель реалізації принципу наступності у процесі навчання математичних дисциплін та шляхи її впровадження у Державному університеті телекомунікацій.

Ключові слова: принцип наступності, математичні дисципліни, математична компетентність, інформаційно-комунікаційні технології, зміст навчання математики.

Аннотация. Шевченко С.Н., Онищенко В.В., Жебка В.В. Реализация принципа преемственности в процессе обучения математики будущих специалистов информационно-коммуникационных технологий.

В статье поднимается проблема непрерывного математического образования, а именно: принцип преемственности в высших учебных заведениях направления информационно-коммуникационных технологий. Опираясь на исследования в психолого-педагогической литературе, доказано, что качественная математическая подготовка является важным звеном профессиональной компетентности современного специалиста. Проанализированы разные подходы к определению компонентов принципа преемственности в математическом образовании. Предложена модель реализации принципа преемственности в процессе обучения математических дисциплин и пути её внедрения в Государственном университете телекоммуникаций.

Ключевые слова: принцип преемственности; математические дисциплины; математическая компетентность; информационно-коммуникационные технологии; содержание обучения математики.

Abstract. Shevchenko S., Onyshchenko V., Zhebka V. The implementation of the principle of continuity in learning mathematics of the future experts of information and communication technologies.

The article raises the problem of continuous mathematical education, namely, the principle of continuity in higher educational establishments in the field of information and communication technologies. Based on research in psychological and pedagogical literature, it is proved that mathematical background of a good quality is an important part of professional competence of the modern professional. We analyzed different approaches to the definition of the components of the principle of continuity in mathematics education. A model for the implementation of the principle of continuity in the learning process of mathematical disciplines has been suggested, as well as, the ways of its implementation at the State University of Telecommunications.

Key words: the principle of continuity; mathematical disciplines; mathematical competence; information and communication technologies; the content of teaching mathematics.