

## ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Рашевська Н. В. Використання інноваційних технологій у процесі навчання вищої математики.

У статті розглянуто деякі форми організації процесу навчання вищої математики за моделлю змішаного навчання з використанням мобільних інформаційно-комунікаційних технологій. Визначено принципи організації навчання вищої математики засобами мобільних ІКТ.

*Ключові слова:* мобільні інформаційно-комунікаційні технології, змішане навчання, відеолекція, мультимедіалекція, комп'ютерно-орієнтовані практичні заняття.

Рашевская Н. В. Использование инновационных технологий в процессе обучения высшей математике.

В статье рассмотрены некоторые формы организации процесса обучения высшей математики по модели смешанного обучения с использованием мобильных информационно-коммуникационных технологий. Определены принципы организации обучения высшей математики средствами мобильных ИКТ.

Ключевые слова: мобильные информационно-коммуникационные технологии, смешанное обучение, видеолекция, мультимедиа лекция, компьютерно-ориентированные практические занятия.

Rashevs'ka N. V. The use of innovative technologies in the process of higher education ce matematike.

In the article some form of organization learning higher mathematics on the model of blended learning using mobile information and communication technologies. Defined principles of higher mathematics learning of mobile ICT.

*Key words:* mobile information and communication technologies, blended learning, video lectures, multimedia lecture, computer-oriented workshops.

Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій зумовив підвищення інтересу до їх використання у процесі навчання. Уважаючи, що парадигмою сучасної вищої освіти є безперервне навчання, актуальною є зміна моделі навчання на таку, яка буде ґрунтуватися на використанні інноваційних технологій навчання, зокрема мобільних інформаційно-комунікаційних технологій.

Внесення мобільних ІКТ до процесу організації традиційного навчання зумовлює виникнення і подальше розроблення змішаного навчання, що може бути використано у процесі навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів.

Аналіз останніх досліджень показав, що використання мобільних ІКТ та засобів у методичній системі навчання вищої математики впливає на всі її складники, і зокрема на технологічну підсистему, де зміна форм організації навчання відбувається в напрямі переходу до змішаного навчання та передбачає використання як традиційних форм організації навчання вищої математики, так й інноваційних.

*Метою статті* є аналіз форм методичної системи змішаного навчання вищої математики студентів технічних ВНЗ засобами мобільних ІКТ.

*Під змішаним навчанням* розуміють процес навчання, за якого традиційні технології поєднуються з інноваційними технологіями дистанційного, електронного та мобільного навчання задля створення гармонійного поєднання теоретичного та практичного складників процесу навчання [3].

Як зазначає Ю. Капустін [2], концептуальними компонентами моделі змішаного навчання є два аспекти: змістовий (спроєктований зміст навчання в дисципліні, що вивчається, повинен поєднувати сучасні наукові знання та суспільні потреби з особистісно-значущими задачами, що сприяють розвитку студента як спеціаліста) та інструментальний (процедура реалізації моделі змішаного навчання повинна ґрунтуватися на застосуванні технологій мобільного навчання, що включає оцінювально-результативні блоки з описом критеріїв та показників якості підготовки спеціаліста). Зазначені аспекти впливають на вибір форм спільної діяльності студента та викладача.

До принципів організації навчання засобами мобільних ІКТ відносять такі:

- 1) організація навчання як дослідження;
- 2) створення навчально-дослідних співтовариств;
- 3) особистісно зорієнтоване навчання;
- 4) співпраця в процесі навчання;
- 5) насичення освітнього простору носіями знання [4].

У процесі реалізації моделі змішаного навчання комплекс мобільних ІКТ форм організації навчання повинен поєднувати групові й індивідуальні, фронтальні та колективні, реальні та віртуальні форми. Крім традиційних форм, методична система повинна містити цілеспрямовану, інтенсивну та контрольовану самостійну роботу студента, який може вчитися

в зручному для себе місці, за індивідуальним розкладом, комплексно використовуючи засоби навчання та узгоджену можливість контакту з викладачем [2].

*Фронтальне навчання* застосовується у процесі роботи всіх студентів над одним і тим самим змістом або під час засвоєння одного й того самого виду діяльності та передбачає роботу викладача з усією групою (потоком, підгрупою) в єдиному темпі, із спільними завданнями. Ця форма організації широко використовується на лабораторних заняттях на початку вивчення предмета (теми) під час реалізації словесного, наочного й практичного методів, а також у процесі контролю знань.

*Колективна форма* навчання відрізняється від фронтальної тим, що студентська група розглядається як цілісний колектив зі своїми лідерами й особливостями взаємодії.

У *групових формах* навчання студенти працюють у групах, створених на різній основі й на різний термін. Ця форма навчання вищої математики може бути застосована під час роботи над проектами.

Під час навчання в складі групи здійснюється інтенсивний обмін різноманітними повідомленнями, таке навчання є ефективним, якщо учасники групи мають різний рівень підготовки й мотивації.

У *парному навчанні* основна взаємодія відбувається між двома студентами, котрі можуть обговорювати завдання, здійснювати взаємонавчання або взаємоконтроль. Парні форми організації навчання, так само, як і групові, відносять до гнучких форм навчання.

*Індивідуальна форма* навчання передбачає взаємодію викладача з одним студентом [4].

Використання мобільних ІКТ під час вивчення вищої математики сприяє інтеграції індивідуальної та фронтальної форм навчання – так, за моделлю змішаного навчання зберігається й перевага фронтальних форм: можливість вчитися у кращих викладачів, використовувати різні джерела навчальних матеріалів.

Модель змішаного навчання містить всі основні форми традиційної організації навчального процесу: лекції, семінарські та практичні заняття, лабораторні практикуми, систему контролю якості отриманих знань, дослідження та самостійну роботу студентів, а також форми організації дистанційного та мобільного навчання: навчальні матеріали курсу, онлайн-спілкування, індивідуальні та групові онлайн-проекти, віртуальну класну кімнату, аудіо- та відеолекції, анімацію та симуляцію, мобільні тренінги тощо.

Основними технологіями, що використовуються для організації вивчення теоретичного матеріалу в моделі змішаного навчання засобами мобільних ІКТ, уважасмо традиційні лекції, відеолекції та інтерактивні мультимедіалекції.

Оскільки головною метою лекції є не тільки передавання системи знань і створення основи для подальшого засвоєння студентами навчального матеріалу, а й цілеспрямований вплив на формування свідомості студента, залучення його до ідей і методів науки та майбутньої професійної діяльності, то основним видом лекційних занять у моделі змішаного навчання повинна стати традиційна лекція, що проводиться в аудиторії згідно з розкладом викладачем особисто або через двосторонню відеоконференцію. Запис лекції доцільно розмістити в системі підтримки навчання.

Використання на лекційних заняттях мобільних ІКТ та засобів надає змогу проводити наприкінці заняття експрес-тестування для визначення рівня засвоєного матеріалу студентами та організувати зворотній зв'язок у ході лекції (зокрема віртуальний).

Необхідно чітко розподіляти теоретичний матеріал, що читається в аудиторії та вивчається позааудиторно. Матеріал аудиторних лекцій повинен бути складніший, емоційно насичений і бути основою для матеріалу, що вивчається студентами в мережі, який має бути чітко структурованим, невеликого обсягу, з покликаннями на матеріал аудиторної лекції та обов'язково містити тести для перевірки засвоєної інформації.

Основою позааудиторних лекцій є такий компонент, як конспект лекції.

*Конспект лекції* забезпечує повне розкриття питань програми навчальної дисципліни. Він повинен бути доступним для успішного засвоєння, забезпечувати зв'язок між темами одного предмета та міжпредметні зв'язки, використовувати можливість пояснювальних та додаткових текстів, унаочнень.

Електронний навчальний матеріал курсу повинен бути науково достовірним, відповідати сучасному стану певної науки.

Виклад теоретичного матеріалу необхідно здійснювати нормативною, виразною, зрозумілою, у міру образною мовою, уникаючи ускладнень формулювань і попереджаючи труднощі сприймання інформації.

Після кожної лекції слід наводити питання для самоперевірки, що забезпечують педагогічний контроль якості навчання і зворотний зв'язок у процесі навчання. У запитаннях (або тестах) для самоперевірки відображається понятійний апарат теми чи курсу, матеріали рекомендованої до вивчення літератури, документів, проблеми дисципліни, що вивчається, і методи пошуку їх розв'язання.

Тести допомагають проведенню проміжного й підсумкового контролю задля виявлення «білих плям» у засвоєнні навчального матеріалу й визначення тем для повторення. Структура лекційного матеріалу в мережі повинна відповідати всім методичним умовам оформлення матеріалу, тобто містити мету, задачі та висновки.

Організація лекції в системі підтримки навчання передбачає дотримання таких принципів:

1) принцип наочності навчання: у зв'язку з тим, що під час використання сучасних ІКТ дорічно змінюються способи формування візуальної інформації, стає можливим створення «наочної абстракції». Якщо у традиційній лекції наочність навчання передбачає конкретність досліджуваного об'єкта, то під час використання комп'ютерних технологій стає можливою інтерпретація істотних властивостей не тільки тих чи тих реальних об'єктів, а й наукових закономірностей, теорій, понять, причому в динаміці, якщо це необхідно;

2) принцип подання навчальних відомостей невеликими порціями: теоретичний матеріал електронного курсу, для кращого засвоєння, повинен бути розбитий на частини і бути невеликим за обсягом;

3) принцип послідовного викладання навчального матеріалу: мережні лекції повинні підтримувати аудиторне навчання і бути логічним продовженням лекції, опрацьованої в аудиторії;

4) кожна лекція повинна містити покликання на матеріал попередніх лекцій, на формули, теореми, ознаки тощо;

5) використання проблемного навчання під час вивчення різних тем. Особливо зручно ставити проблему і надавати рекомендації щодо її розв'язання безпосередньо перед розглядом теми аудиторно.

Для організації вивчення теоретичного матеріалу поза аудиторією можна також використовувати відеолекції та мультимедіалекції.

*Відеолекція.* Така лекція створюється у процесі запису аудиторної лекції чи її відеотрансляції. «Сирий» матеріал запису може бути доповнений мультимедіадодатками, що ілюструють виклад лекції. Такі доповнення не тільки збагачують зміст лекції, а й роблять її виклад більш живим і привабливим для студентів. Перевагою такого способу викладу теоретичного матеріалу є можливість переглянути лекцію в будь-який зручний час, повторно звертаючись до найбільш складних питань.

*Мультимедіалекція.* Для самостійної роботи над лекційним матеріалом можуть бути розроблені інтерактивні комп'ютерні навчальні програми. Це навчальні посібники, у яких теоретичний матеріал завдяки використанню мультимедіазасобів структурований у такий спосіб, що кожен студент може вибрати для себе оптимальну траскторію вивчення матеріалу, зручний темп роботи над курсом і спосіб вивчення, максимально відповідний психофізіологічним особливостям його сприйняття. Навчальний ефект у таких програмах досягається не тільки за рахунок змістової частини і дружнього інтерфейсу, але й за рахунок використання, наприклад, тестів, що надають студентам можливість оцінити ступінь засвоєння ним теоретичного навчального матеріалу.

*Практичні заняття* потрібні для поглибленого вивчення дисципліни. На цих заняттях здійснюється осмислення теоретичного матеріалу, формується вміння впевнено формулювати власну позицію, набувати навички професійної діяльності.

У моделі змішаного навчання практичні заняття повинні проводитися традиційно, а в мережі краще розташовувати тренувальні вправи та вправи для відпрацювання навичок.

Метою практичного заняття є аналіз проблемних ситуацій та набуття вмінь застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач. Важливим завданням практикуму є розвиток уміння, спрямованого на розширення світогляду, та вміння конкретизувати теорію для розв'язання професійних задач.

З-поміж форм практичних занять слід виокремити практичні заняття з розв'язування задач та лабораторні роботи.

В. Дьомкін [1] визначає три етапи успішного оволодіння прийомами розв'язання конкретних завдань: етап відпрацювання елементарних навичок та вмінь, етап творчих задач та контрольний етап. Охарактеризуємо наведені етапи в моделі змішаного навчання.

На *першому етапі* відбувається попереднє ознайомлення студентів з методикою розв'язання задач. Такі завдання можна розташовувати в мобільній системі підтримки навчання. Студенти після вивчення теоретичного матеріалу самостійно, за допомогою комп'ютерних тренажерів, засвоюють стереотипні прийоми, що використовуються під час розв'язання прикладів. Такі заняття надають студентам змогу усвідомлювати зв'язок між отриманими теоретичними знаннями та конкретними проблемами, на розв'язання яких вони можуть бути спрямовані.

Структура проведення практичних занять такого типу повинна містити покликання на теоретичний матеріал, який, бажано, був би представлений як анімація з покроковим аналізом кожної дії. Надалі, аналогічно, повинен наводитися числовий приклад і тільки потім студентам пропонується самостійно виконувати завдання. Матеріал практикуму повинен мати внутрішню логіку: виконання попереднього завдання повинно бути підґрунтям для успішного виконання наступного. За такого способу структурування матеріалу важливими є коментарі, в яких визначається ступінь складності завдання.

Для самоконтролю на цьому етапі доцільно використовувати неформальні тести, що не просто констатують правильність відповіді, а й надають докладні роз'яснення, якщо обрана відповідь є неправильною; у цьому випадку тести виконують не тільки контрольну, а й навчальну функцію. Для відповіді на питання, що виникають, проводяться консультації викладача.

На етапі самоконтролю доцільним є введення систем комп'ютерної математики (СКМ), що надасть можливість спрямувати діяльність студентів до правильної відповіді і сприятиме формуванню в них навичок роботи з СКМ у подальшій професійній діяльності.

На *другому етапі* розглядаються завдання творчого характеру, тому їх необхідно розв'язувати в аудиторії. Творчі завдання, організовані за особистісно зорієнтованою технологією, формують творче мислення студентів, виробляють навички ділового обговорення проблеми, спільної роботи, дають можливість засвоїти мову професійного спілкування.

На *третьому етапі* виконуються контрольні роботи, що дозволяють перевірити якість набутих знань та умінь. Після кожного контрольного завдання доцільно проводити консультацію з використанням мобільних ІКТ.

Одним із видів навчальної діяльності, що пов'язана із набуттям студентами практичних навичок у відповідній галузі знань за допомогою мобільних ІКТ, є *комп'ютерно-орієнтоване практичне заняття*. Як зазначає Ю. Триус [5], такі заняття будуються на поєднанні традиційних та комп'ютерних форм навчання, а також контролю знань й орієнтовані на розв'язування задач, що забезпечують наступність між практичними, лабораторними і лекційними заняттями на основі внутрішніх і міждисциплінарних логічних зв'язків. При організації змішаного навчання комп'ютерно-орієнтовані практичні роботи проводять через створення проблемних ситуацій, для розв'язання яких використовується колективний підхід у формі ділової гри, що максимально сприяє розвитку самостійного мислення й умінню доводити свою думку під час розв'язання науково-технічних задач. Діалогова форма роботи групи стимулює студентів до активної участі в колективному мисленні, сприяє систематизації знань. При цьому для розв'язування задач, що потребують комп'ютерного моделювання певних процесів, складних обчислень використовується відповідне проблемно-орієнтоване програмне забезпечення, зокрема системи комп'ютерної математики.

Отже, зміна форм організації навчання вищої математики на основі використання мобільних ІКТ розширює взаємодію викладача та студентів; сприяє постійному оперативному контролю за процесом навчання; надає можливість активізувати пізнавальну активність студентів, що створює умови для підвищення рівня їхніх навчальних досягнень.

#### Література

1. Демкін В. П. Организация учебного процесса на основе технологий дистанционного обучения : [учебно-метод. пособие.] / Демкин В. П., Можжаева Г. В. – Томск, 2003. – Режим доступа к книге : <http://www.ict.edu.ru/ft/003625///index.html> 2. Капустин Ю. И. Педагогические и организационные

умовля ефективного поєднання очного навчання і застосування технологій дистанційного навчання : автореф. дис. ... докт. пед. наук на соискание ученой степени: 13.00.02 «Теорія і методика навчання і виховання (інформатизація навчання)» / Капустин Юрій Іванович; [Інститут змісту і методів навчання РАО]. – М., 2007. – 68 с. **3. Рашевська Н. В.** Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.10 «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» / Рашевська Наталя Василівна; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2011. – 21 с. **4. Семеріков С. О.** Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 «Теорія та методика навчання (інформатика)» / Семеріков Сергій Олексійович; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2009. – 536 с. **5. Триус Ю. В.** Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання інформатики» / Триус Юрій Васильович; Черкаський національний ун-т ім. Богдана Хмельницького. – Черкаси, 2005. – 649 с.