

УДК: 378.147:51:63

Овсієнко Ю. І., кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри вищої математики і логіки

Полтавська державна аграрна академія (м. Полтава)

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

Анотація. У статті представлено теоретико-методологічні аспекти організації диференційованого навчання вищої математики у вищих навчальних закладах освіти аграрного профілю. Виділено основні складові методичної системи диференційованого навчання студентів-аграріїв.

Ключові слова: вища математика, диференційоване навчання, лекція, методична система диференційованого навчання, практичне заняття, самостійна робота студентів.

Аннотация. В статье представлено теоретико-методологические аспекты организации дифференцированного обучения высшей математике в высших учебных заведениях аграрного профиля. Выделены основные составляющие методической системы дифференцированного обучения студентов-аграриев.

Ключевые слова: высшая математика, дифференцированное обучение, лекция, методическая система дифференцированного обучения, практическое занятие, самостоятельная работа студентов.

Annotation. In the article we present theoretical and methodological aspects of organization of the differentiated studies of higher mathematics in agrarian higher educational establishments. We single out the basic constituents of the differentiated studies' methodical system for students of agrarian HEE.

Keywords: higher mathematics, differentiated studies, lectures, methodical system of the differentiated studies, practical trainings, independent student's work.

Вступ. Вища математика у вищих навчальних закладах (ВНЗ) аграрного профілю є нормативною дисципліною. Її змістові модулі – складові навчального плану напряму підготовки «Агрономія» [8]. Вивчення вищої

математики є обов'язковим у підготовці фахівця аграрного профілю, а ті можливості, що вона надає для формування наукового стилю мислення і розвитку творчих здібностей студентів, необхідно використовувати повною мірою в навчальному процесі.

Вищу математику слід викладати з урахуванням пізнавальних переваг студента. Сьогодні, аграрій повинен бути компетентним не тільки у своїй професійній діяльності, а й уміти застосовувати математичні методи для моделювання, дослідження і вдосконалення агротехнологічних процесів засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Таким чином, одним із способів підвищення якості професійної підготовки студентів є впровадження у навчальний процес аграрних ВНЗ методичної системи диференційованого навчання дисципліни «Вища математика».

Питанням підвищення якості підготовки студентів аграрних ВНЗ займались: І. Бендера, Н. Демешкант, В. Ільїн, Т. Іщенко, П. Лузан та інші науковці. Теоретичні основи впровадження диференціації й індивідуалізації в навчально-виховний процес представлені в роботах: М. Акімова, Ю. Бабанського, М. Бурди, І. Бутузова, Г. Дорофєєва, Т. Крилової, З. Слєпкань, І. Унт, В. Фірсова, В. Швеця, С. Яценко та інших учених. Що ж до поліпшення математичної підготовки студентів-аграріїв, то досліджень, в яких розглядається кожен окремий компонент методичної системи диференційованого навчання – практично немає. Поза увагою широкого кола дослідників залишились науково-методичні основи математичної підготовки аграріїв в умовах особистісно орієнтованого навчання.

Мета статті: проаналізувати структурні компоненти методичної системи диференційованого навчання вищої математики у ВНЗ аграрного профілю.

Завдання статті: виділити домінуючі й допоміжні критерії диференційованого навчання дисципліни «Вища математика», що відповідають окремим етапам і формами навчально-пізнавальної діяльності студентів-аграріїв.

Виклад основного матеріалу статті. Проблема покращення якості математичної підготовки студентів аграрних ВНЗ є актуальною, а її розв'язання залежить від урахування викладачем об'єктивно існуючих протиріч між вимогами до математичної підготовки випускників загальноосвітніх навчальних закладів і низьким її рівнем у першокурсників факультетів, де вища математика не входить до переліку дисциплін професійної та практичної підготовки й немає потреби у наявності сертифіката зовнішнього незалежного оцінювання з математики під час вступу до ВНЗ; існуванням індивідуально-психологічних відмінностей і недостатнім їх урахуванням викладачами в процесі професійного формування майбутніх фахівців, діяльність яких передбачає індивідуальний, творчий характер, а не формально-алгоритмічний, репродуктивний; варіативністю інтересів, нахилів і здібностей студентів та відсутністю особистої орієнтації змісту й організаційних форм навчання математики; лише частковою розробленістю методичного забезпечення навчання дисципліни «Вища математика» в умовах диференційованого навчання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Одним із способів вирішення виділених протиріч є впровадження у навчальний процес вищих аграрних навчальних закладів освіти III – VI рівнів акредитації методичної системи диференційованого навчання дисципліни «Вища математика».

Під *диференційованим навчанням* вищої математики у ВНЗ аграрного профілю будемо розуміти таку форму організації навчання, для якої характерні врахування індивідуально типологічних особливостей студентів, об'єднання останніх у динамічні типологічні групи. Мета математичної підготовки, під час такого навчання, є однаковою для всіх типологічних груп, а цілі на кожному з етапів навчального процесу або однакові, або для окремих груп різні. Досягнення загальної мети навчання різними групами студентів відбувається шляхом варіювання викладачем методами, організаційними формами і засобами під час повідомлення змісту навчального матеріалу, в процесі

формування у студентів практичних навичок на досяжному для кожного з них рівні знань, умінь і навичок (ЗУН).

Диференційоване навчання доцільно реалізовувати шляхом формування гомогенних і гетерогенних груп на основі спеціально встановлених критеріїв, що більш усього сприяють досягненню цілей і виконанню завдань навчальної діяльності.

Наші дослідження свідчать, що практична реалізація диференційованого навчання вищої математики у ВНЗ аграрного профілю повинна здійснюватись із урахуванням таких навчальних переваг студентів як: навченість зі шкільного курсу алгебри й геометрії та опанованих змістових модулів вищої математики, наукованість, пізнавальний стиль, пізнавальна самостійність і мотивація. Виділені пізнавальні переваги особистості студента, на наш погляд, саме й повинні виступати критеріями здійснення динамічної диференціації процесу математичної підготовки майбутніх фахівців із агрономії.

Диференціація у навчально-виховному процесі поділяється на кілька видів: внутрішня, зовнішня, рівнева, профільна й інша. Для кожної окремої навчальної ситуації викладач обирає критеріїв організації диференційованого навчання. Під *динамічною диференціацією* навчального процесу розуміємо такий вид диференціації, що здійснюється викладачем у процесі постійної зміни домінуючих і допоміжних критеріїв на кожному з етапів аудиторної й позааудиторної навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Диференційоване навчання вищої математики слід організовувати поетапно. Його складові мають бути такі: планування навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців із агрономії; диференційоване опанування теоретичного матеріалу; визначення ефективних методів, організаційних форм, засобів проведення практичних занять (ПЗ) або лабораторно-практичних занять; аудиторної і позааудиторної самостійної роботи студентів; виділення вимог, до вибору системи вправ і завдань для контролю й корекції знань, умінь і навичок студентів [6].

Таким чином, *початковий етап диференційованого навчання* вищої математики в аграрному ВНЗ – це планування, формування навчальних цілей і завдань, яких повинен досягти в процесі навчання кожен студент-аграрій на досяжному для нього рівні. Якщо врахувати, що цілі математичної підготовки бувають: державними, галузевими, спеціальними, предметними, цілями занять, то мова йде саме про цілі занять [7].

Наступний етап диференційованого навчання полягає у виборі організаційних форм навчання вищої математики, серед яких дуже важливою формою є лекція. Мета проведення лекційних занять, в умовах диференційованого навчання – організація навчально-пізнавальної діяльності студентів, направленої на опанування певним рівнем програмного матеріалу дисципліни «Вища математика» відповідно до пізнавальних переваг майбутніх аграріїв. Методологічне значення лекції полягає у розкритті фундаментальних теоретичних положень дисципліни, формуванні у студентів наукових методів пізнання, що є основою практичної (професійної) діяльності фахівця-аграрія.

Слід виділяти такі типи лекційних занять із вищої математики для прямої підготовки «Агрономія»: вступна лекція, лекція формування нових знань і способів діяльності, лекція узагальнення і систематизації знань. Основним критерієм вибору типу лекційних занять є цільовий компонент. Практична реалізація цілей здійснюється в процесі виконання завдань окремих етапів занять. Чіткість постановки цільових завдань визначає структуру лекції, кожен етап якої організовується з урахуванням критеріїв динамічної диференціації навчання математики (домінуючих і допоміжних). *Домінуючим критерієм фронтального диференційованого опанування* теоретичного матеріалу під час лекції є *пізнавальні стилі: аудили, візували, кінестетики, логіки, аналітики, синтетики й інші, а допоміжними – навченість і наукованість, пізнавальна самостійність і мотивація студентів* [4].

Наступна складова дидактичного циклу навчання вищої математики – практичні (лабораторно-практичні) заняття. Диференційоване формування практичних умінь і навичок із вищої математики у ВНЗ аграрного профілю

складається з таких компонентів: підготовка до проведення ПЗ; організація діяльності студентів під час практичних занять; самостійна робота студентів під час занять і позааудиторно.

Практична підготовка з вищої математики в аграрному ВНЗ в умовах диференційованого навчання здійснюється, переважно, на заняттях трьох типів: ПЗ-1 – формування навичок і вмінь; ПЗ-2 – застосування ЗУН; комбіновані ПЗ-3: ПЗ-3.1 – контролю ЗУН, формування навичок і вмінь; ПЗ-3.2 – узагальнення, систематизації, контролю й корекції ЗУН; ПЗ-3.3 – узагальнення і систематизація отриманих ЗУН, застосування їх у змінених умовах. Тип практичного заняття і його структурні компоненти обираються викладачем відповідно до цілей математичної підготовки майбутніх аграріїв, окремих цільових завдань відповідних етапів занять, що є складовими компонентами загального процесу формування фахівця-аграрія. *Домінуючими критеріями фронтального диференційованого опанування практичних навичок і вмінь під час практичних занять, переважно є навченість і наочність студентів, допоміжними – пізнавальний стиль, пізнавальна самостійність і мотивація* [5].

На особливу увагу в структурі практичної математичної підготовки майбутнього аграрія заслуговує самостійна навчально-пізнавальна діяльність студентів під час занять і позааудиторно. Її метою є опанування, закріплення й узагальнення основних теоретичних положень, формування міцних навичок розв'язування задач і вправ, передбачених програмою підготовки фахівця в умовах кредитно-модульної технології навчання.

Виділимо два види самостійної роботи студентів-аграріїв: *випереджальна і традиційна*. Випереджальна самостійна робота передбачає попередню підготовку студентів до занять із метою актуалізації наявних знань зі шкільного курсу математики або вивчених раніше змістових модулів для формування зв'язків із новим матеріалом; індивідуальне опанування окремих питань або повністю змістового модуля перед аудиторним заняттям. Традиційна самостійна робота студентів організовується позааудиторно, у процесі індивідуального засвоєння студентами всього матеріалу або окремих

питань модуля, під час підготовки до лекційних і практичних занять, заходів контролю й корекції. Вона націлена на засвоєння знань і способів діяльності, сформованих під час занять в аудиторії й актуалізованих під час випереджальної самостійної роботи студентів, їх корекцію, узагальнення й систематизацію. Спільним структурним компонентом обох видів самостійної навчально-пізнавальної діяльності є чітко сплановані форми й терміни перевірки результатів навчальних досягнень студентів. Контроль здійснюється з метою уточнення рівня й глибини опанування студентами матеріалу, що виноситься на самостійне опрацювання. *Домінуючі критерії випереджальної й традиційної самостійної роботи* в умовах диференційованого навчання вищої математики – *пізнавальна самостійність, навченість і наочуваність, а допоміжні – навчально-пізнавальна мотивація, пізнавальний стиль* [2].

Під час диференційованого навчання дисципліни «Вища математика» у ВНЗ агарного профілю викладач вибудовує навчально-пізнавальну діяльність студентів із урахуванням вимог до загальноосвітньої підготовки учнів шкіл та вимог галузевих стандартів вищої освіти України, у відповідності із принципом наступності освіти. Організація зворотного зв'язку під час навчання вищої математики відбувається в процесі попереднього (діагностичного або вхідного), поточного і підсумкового видів контролю.

Попередній (діагностичний або вхідний) *контроль* здійснюється викладачем перед вивченням дисципліни або нового змістового модуля. Його метою є актуалізація опорних знань (зі шкільного курсу математики або попередніх змістових модулів); виявлення «прогалин» у ЗУН студентів; цілеспрямоване планування подальшого процесу опанування матеріалу дисципліни на прийнятному для кожного із них рівні.

Поточний контроль здійснюється, як для перевірки рівня підготовленості студентів до сприйняття й усвідомленого засвоєння математичних понять із певних розділів (тем) навчальної програми, так і для виконання конкретного практичного завдання: застосування теоретичних знань дисципліни до розв'язування задач прикладного змісту різних рівнів складності й загальності.

Результати поточного контролю надають можливість викладачу співставляти навчальні досягнення студентів на окремих етапах навчально-пізнавальної діяльності із поставленими цілями, коригувати вибір форм, методів і засобів навчання, прогнозувати перспективи процесу подальшого опанування матеріалу дисципліни.

Порівняння досягнутих студентами результатів оволодіння теоретичним матеріалом навчальної дисципліни й практичними вміннями і навичками із запланованими відбувається у процесі *підсумкового контролю*. Його метою є вимірювання рівнів сформованості математичних ЗУН студентів-аграріїв, їх системності, узагальненості й усвідомленості [1, с. 153-198].

З метою досягнення кожним студентом принаймні обов'язкових результатів навчання викладач добирає найбільш доцільні форми організації й проведення заходів контролю. До найбільш поширених форм педагогічного контролю в аграрному ВНЗ належать: іспит, залік (диференційований залік), усне опитування, письмові контрольні й самостійні роботи, тестування (письмове, із використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій), колоквіуми, виконання розрахунково-графічних робіт та інші. Різноманітність форм контролю зумовлена необхідністю створення для студентів першого курсу умов, що відповідають різним рівням їх навченості й научуваності з вищої математики, розвитку пізнавального інтересу, індивідуально-психологічним особливостям.

Здійснення контролю навчальних досягнень студентів із вищої математики (попереднього, поточного, підсумкового) вимагає від викладача розробки різних видів вимірників; шкали оцінювання результатів; відповідних методик проведення контролю, застосування яких відповідало б навченості, научуваності, пізнавальному стилю, пізнавальній самостійності і мотивації аграріїв; різних технічних засобів; організаційних форм тощо.

Опанування аграріями математичних методів у комплексному поєднанні з інформаційно-комунікаційними технологіями, як засобом, що оптимізує процес розв'язування агробіологічних задач, дозволяє змінити мотивацію майбутніх

фахівців із агрономії до вивчення дисципліни, активізувати пізнавальний інтерес, підвищити навченість і наочність, сприяє формуванню навичок самоконтролю. Кінцева мета практичної підготовки полягає у забезпеченні студентів математичним апаратом, придатним для подальшого професійного становлення фахівця.

Висновки. Вивчення дисципліни «Вища математика» у ВНЗ аграрного профілю на основі диференціації як принципу навчання слід реалізовувати під час лекційних і практичних занять, самостійної навчально-пізнавальної діяльності на основі вибору домінуючих і допоміжних критеріїв диференційованого навчання. В якості критеріїв такого навчання мають бути навчальні переваги особистості студента: навченість, наочність, пізнавальний стиль, пізнавальна самостійність і мотивація.

Необхідною умовою впровадження у навчально-виховний процес диференційованого навчання вищої математики є створення навчально-методичного комплексу дисципліни, основою розробки якого доцільно обирати додаткові психологічні особливості особистості студентів-аграріїв, вивчення мотиваційної й емоційно-вольової сфер, здатностей до самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

Суттєвими передумовами організації диференційованого навчання вищої математики майбутніх фахівців із агрономії є:

- систематичність, спланованість та цілеспрямованість здійснення диференційованої навчальної діяльності студентів;
- застосування елементів евристичного навчання з метою усвідомлення майбутніми аграріями навчального матеріалу, його прикладної значущості, перспектив використання під час фахової підготовки, науково-дослідної діяльності;
- організація навчально-пізнавальної діяльності студентів за принципами співпраці: «викладач – студент», «студент – студент»; створення умов для колективної, групової, індивідуальної і самостійної роботи студентів під час практичних занять із вищої математики в аудиторії й позааудиторно для

формування індивідуального стилю початкової діяльності;

– застосування інформаційно-комунікаційних технологій під час практичних занять, самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі організації заходів контролю навчальних досягнень із метою розвитку здатностей до самостійної роботи, самоконтролю, самореалізації.

Формування математичних знань, умінь і навичок найбільш ефективно здійснюється під час залучення студентів до навчально-пізнавальної діяльності, рівні якої визначаються індивідуальними психолого-педагогічними характеристиками особистості, що найбільш вдало реалізується в аграрному вищому навчальному закладі завдяки застосуванню завдань базового й поглибленого рівнів, інформаційно-комунікаційних технологій, засобів унаочнення (таблиць, опорних схем і конспектів), моделювання, розв’язування задач прикладного змісту й інших технологій навчання.

Підготовка майбутніх фахівців із агрономії до застосування математичних методів у професійній діяльності повинна ґрунтуватись на динамічному диференційованому навчанні, що організовується на кожному з етапів діяльності студентів:

– під час вивчення теоретичних основ вищої математики;

– у процесі засвоєння практичних аспектів розв’язування вправ і задач;

– самостійного застосування студентами основних положень і алгоритмів із вищої математики у майбутній професійній діяльності.

Література:

1. Білянін Г. І. *Теорія і практика навчання математики в фінансово-економічних коледжах : навч.-метод. посіб.* / Г. І. Білянін, В. О. Швець. – Вижниця, Черемош, 2011. – 212 с.

2. Овсієнко Ю. І. *Диференціація під час організації самостійної роботи студентів в процесі формування практичних вмінь і навичок з вищої математики* / Ю. І. Овсієнко // *Дидактика математики: проблеми і дослідження : міжнар. зб. наук. робіт.* – Вип. 35. – Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2011. – С. 87–93.

3. Овсієнко Ю. І. Методичні особливості проведення практичних занять в умовах диференціації / Ю. І. Овсієнко // Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки». – 2010. – Вип. 191, ч. 5. – С. 81–90.

4. Овсієнко Ю. І. Особливості лекційних занять у ВНЗ аграрного профілю / Ю. І. Овсієнко, В. О. Швець // Вища освіта України. – 2009. – № 3. – Тематичний вип. «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології» [дод. 1]. – К. : Гнозис, 2009. – С. 226–231.

5. Овсієнко Ю. І. Підготовка до практичних занять з вищої математики у вищих навчальних закладах аграрного профілю / Ю. І. Овсієнко // Вища освіта України. – 2010. – № 3. – Тематичний вип. «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології» [дод. 1]. – К. : Гнозис 2010. – Т. 2. – С. 269–276.

6. Овсієнко Ю. І. Про особливості складових методичної системи навчання математики у вищих закладах освіти аграрного профілю / Ю. І. Овсієнко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 3 «Фізика і математика у вищій і середній школі». – 2011. – № 8. – С. 81–90.

7. Овсієнко Ю. І. Цілі і завдання навчання математики студентів-аграріїв / Ю. І. Овсієнко // Наукові записки: педагогіка, історія. – 2008. – Вип. LXXVIII. – С. 156–164.

8. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра за напрямом 6.090101 «Агрономія» : Галузевий стандарт вищої освіти України, чинний від 07.02.2011 р. № 100. – К. : МОН України ; Наукметодцентр, 2011. – 216 с.

References:

1. Bilyanin H. I. Teoriya i praktyka navchannya matematyky v finansovo-ekonomichnykh koledzhakh : navch.-metod. posib. / H. I. Bilyanin, V. O. Shvets'. – Vyzhnytsya, Cheremosh, 2011. – 212 s.

2. Ovsienko Yu. I. Dy`ferenciaciya pid chas organizaciyi samostijnoyi roboty` studentiv v procesi formuvannya prakty`chny`x vmin` i navy`chok z vy`shhoi matematy`ky` / Yu. I. Ovsienko // Dy`dakty`ka matematy`ky`: problemy` i

doslidzhennya : mizhnar. zb. nauk. robit. – Vy`p. 35. – Donecz`k : Vy`d-vo DonNU, 2011. – S. 87–93.

3. Ovsienko Yu. I. *Metody`chni osobly`vosti provedennya prakty`chny`x zanyat` v umovax dy`ferenciacyi* / Yu. I. Ovsienko // *Visny`k Cherkas`kogo universy`tetu. Seriya «Pedagogichni nauky»*. – 2010. – Vy`p. 191, ch. 5. – S. 81–90.

4. Ovsienko Yu. I. *Osobly`vosti lekcijny`x zanyat` u VNZ agrarnogo profilyu* / Yu. I. Ovsienko, V. O. Shvecz` // *Vy`shha osvita Ukrayiny`*. – 2009. – # 3. – *Tematy`chny`j vy`p. «Pedagogika vy`shhoyi shkoly`: metodologiya, teoriya, texnologiyi» [dod. 1]*. – K. : Gnozy`s, 2009. – S. 226–231.

5. Ovsienko Yu. I. *Pidgotovka do prakty`chny`x zanyat` z vy`shhoyi matematy`ky` u vy`shhy`x navchal`ny`x zakladax agrarnogo profilyu* / Yu. I. Ovsienko // *Vy`shha osvita Ukrayiny`*. – 2010. – # 3. – *Tematy`chny`j vy`p. «Pedagogika vy`shhoyi shkoly`: metodologiya, teoriya, texnologiyi» [dod. 1]*. – K. : Gnozy`s 2010. – T. 2. – S. 269–276.

6. Ovsienko Yu. I. *Pro osobly`vosti skladovy`x metody`chnoyi sy`stemy` navchannya matematy`ky` u vy`shhy`x zakladax osvity` agrarnogo profilyu* / Yu. I. Ovsienko // *Naukovy`j chasopy`s Nacional`nogo pedagogichnogo universy`tetu imeni M. P. Dragomanova. Seriya # 3 «Fizy`ka i matematy`ka u vy`shhij i serednij shkoli»*. – 2011. – # 8. – S. 81–90.

7. Ovsienko Yu. I. *Cili i zavdannya navchannya matematy`ky` studentiv-agrariyiv* / Yu. I. Ovsienko // *Naukovi zapy`sky`: pedagogika, istoriya*. – 2008. – Vy`p. LXXVIII. – S. 156–164.

8. *Osvitn`o-profesijna programa pidgotovky` bakalavra za napryamom 6.090101 «Agronomiya» : Galuzevy`j standart vy`shhoyi osvity` Ukrayiny`, chy`nny`j vid 07.02.2011 r. # 100*. – K. : MON Ukrayiny` ; Naukmetodcentr, 2011. – 216 s.