

ДИДАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ MATHCAD В МАТЕМАТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ АГРАРНОЇ ГАЛУЗІ

Левчук Олена Володимирівна к.п.н., доцент
Новицька Людмила Іванівна к.п.н., доцент
Вінницький національний аграрний університет
Levchuk E.
Nowicka L.
Vinnitsia National Agrarian University

Анотація: в статті доводиться, що підвищення ефективності підготовки фахівців-аграріїв можливе завдяки впровадженню інформаційних технологій в процес математичної підготовки в комплексі з розробкою відповідного методичного забезпечення.

Обґрунтовано окремі дидактичні особливості технології використання системи Mathcad в математичній підготовці майбутнього аграрія які є складовою цілісної методики фундаментального та інформаційного забезпечення інноваційної аграрної освіти.

Ключові слова: система Mathcad, математична підготовка, вища математика, комп'ютерна математика, методика навчання математичних дисциплін, програмні засоби, системи комп'ютерної математики, інформатизація освіти, інформаційні технології, професійна підготовка фахівців аграрного профілю.

Постановка проблеми

Перехід агропромислового комплексу на інноваційну модель розвитку передбачає зростання ролі фундаментальних науково-дослідницьких розробок та, відповідно, науково-освітнє забезпечення аграрної економіки, яке є його інтелектуальним капіталом [1]. З метою розбудови інтеграційних зв'язків у системі наука-освіта-виробництво, іде мова про трансформацію закладів аграрної освіти в Україні та створення на їх базі сучасних університетських комплексів [2, с. 6].

Розглядаючи вимоги до професійної підготовки фахівців у ВНЗ аграрного профілю у світлі соціально-економічних трансформацій в Україні, фахівці зауважують, що «основа професійних знань і подальший старт молодого спеціаліста залежать від вмінь і навичок отриманих у вузі» [3, с. 53].

Тому все частіше ми зустрічаємо термін «інновація» і в освіті: «інноваційна освіта», «інноваційна освітня діяльність». Остання розуміється як «нововведення в методичному забезпеченні навчального процесу (створення методичної літератури, електронних підручників), нововведення технологій процесу навчання (дистанційне навчання в Інтернет-класах, навчання спільно з розробниками інноваційних технологій) [4, с.41].

Створення інноваційних продуктів, які базуються на нових технологіях передбачає наявність фахівців з відповідною освітою. Тому актуальними є інноваційні методи і в діяльності вищого навчального закладу. Це створення умов для функціонування педагогічного процесу, мета якого виховання особистості з ґрунтовною базовою підготовкою, відкритої для сприйняття нового досвіду, здатною на свідомий вибір та критичне мислення.

Інноваційна аграрна освіта розглядається як «процес і результат цілеспрямованого формування окремих знань, умінь та методологічної культури, а також комплексної підготовки фахівців аграрного сектора за рахунок відповідних методів навчання» [5, с.6].

Важливе місце в фундаментальній освіті аграрних вищих навчальних закладів (ВНЗ) займає математична підготовка. Це пояснюється великою міждисциплінарною функцією математики, в тому числі і в аграрній сфері. І не лише тому, що низка її понять мають прикладний зміст.

Математизація сільськогосподарських наук, що має місце в даний час, ставить в ряді випадків завдання не тільки нового змісту, а й абсолютно нової структури, що вимагають для їх вирішення специфічного математичного апарату. Не можна механічно переносити програму з математики наприклад з інженерних спеціальностей на економічні. Тому в неперервній прикладній математичній освіті аграрія мають бути присутніми як універсальні методи вивчення вищої математики, теорії ймовірностей, математичної статистики, а також способи мислення і діяльності, розвиваючі можливості, так і окремі, продиктовані особливостями спеціальності, які поєднанні з його інформаційною насиченістю.

Водночас несуперечливим є те, що майбутні фахівці - це "покоління Google", яке вже з дитинства залучалося до інноваційних технологій та володіє сучасними підходами до інформації, у



нього нема досвіду домережевого досвіду існування. Нині Internet – найпопулярніше джерело отримання інформації з-поміж інших. Так, за даними доповіді некомерційної організації Online Computer Library Center, близько 83% учнів починають збір будь-якої інформації з пошукової системи і лише 2% звертають увагу на сайти бібліотек або реальні книжкові фонди [6].

Інформаційні технології є невід'ємною складовою становлення сучасної молоді. Тому потрібно надати перевагу навчанню, яке б передбачало особливості світосприйняття сучасної молоді. І завдання освітян на сучасному етапі перейшовши на "територію молоді", зробити процес навчання обдуманим, раціональним, комфортним, за якого студент відчує свою успішність та інтелектуальну спроможність.

Отже, система вищої аграрної освіти постала перед необхідністю, з одного боку виконати соціальне замовлення на підготовку фахівців які відповідали б інноваційній моделі розвитку агропромислового виробництва, а з іншого – задовольнити їхні особистісні потреби в отриманні якісної освіти та спеціалізованої підготовки. Обидва завдання передбачають уміння фахівців свідомо та раціонально використовувати сучасні комп'ютерні системи.

Але, незважаючи на те, що значна кількість навчальних закладів має доступ до комп'ютерних мереж, відсутність завершених методик і технологій та усталені стереотипи нерідко гальмують інноваційний розвиток, унеможливають сприйняття й впровадження нових ідей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Науковцями розглядаються питання, пов'язані з використанням інноваційних інформаційних технологій у навчанні математичних дисциплін у різних аспектах.

Актуальними є питання розробки й впровадження вільних педагогічних програмних продуктів у навчальний процес, зокрема web-орієнтованих систем комп'ютерної математики і технологій мобільного навчання математики, програм динамічної математики, які використовуються під час розв'язування задач [7,8].

Розглядаються методи дослідження ефективності використання комп'ютера в навчальному процесі та психолого-педагогічні вимоги впровадження комп'ютерно-орієнтованих систем в процес підготовки учнів з метою підвищення ефективності навчання математики [9].

Окремі розробки стосуються використання програмних пакетів при викладанні математичних курсів і у вищих навчальних закладах [10,11,12].

Для вирішення різних класів задач з математики прикладного характеру заслуговує на увагу досвід застосування системи Mathcad [13,14,15,16].

Аналіз змісту наукових праць показав, що проблема глибокого та системного впровадження інформаційних технологій, зокрема математичних комп'ютерних систем в процес математичної підготовки фахівців аграрної сфери є актуальною. Насамперед це стосується розробки цілісних та завершених методик.

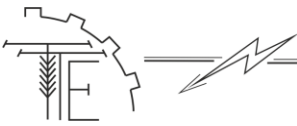
Наблизитися до подолання вказаних протиріч вдається з розв'язком проблеми підвищення ефективності навчання, активізації навчальної діяльності завдяки впровадженню інформаційних технологій в процес математичної підготовки, яке має проводитися в комплексі з розробкою відповідного методичного забезпечення.

Тому *метою* нашої статті є обґрунтування окремих дидактичних особливостей технології використання системи Mathcad в математичній підготовці аграрія, які є складовою цілісної методики фундаментального та інформаційного забезпечення інноваційної аграрної освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження

Нині розроблено та функціонує значна кількість математичних систем: Maple, Matlab, Mathematica та інші. В більшості систем використовується цілочисельне представлення та символічна обробка даних, Matlab орієнтована на роботу з масивами. На тлі згаданих систем комп'ютерної математики виділяється система Mathcad.

В процесі математичної підготовки аграріїв ми обрали Mathcad тому, що це просте і в той же час потужне універсальне середовище для розв'язування задач з різних галузей науки та техніки, фінансів та економіки, математики та статистики, фізики та астрономії, організації виробництва та управління. Система Mathcad дозволяє здійснити широкий спектр символічних перетворень які включають операції математичного аналізу, лінійної та векторної алгебри, теорії ймовірностей та математичної статистики. Для візуалізації математичних об'єктів система Mathcad має розвинену дво- та тривимірну графіку. Можливості застосування різних чисельних методів, комбінування



символьних, графічних та чисельних обчислень перетворює цю систему в надзвичайно потужний та зручний інструмент математичних обчислень.

Отож, систему Mathcad, враховуючи її потужні можливості та універсальність, необхідно розглядати як основу для трансформації традиційного курсу вищої математики в аграрному ВНЗ.

Ефективне використання системи Mathcad в навчальному процесі визначається її відповідністю з конкретними цілями та завданнями, специфікою навчального матеріалу, формами та методами організації діяльності викладача та студента, матеріально технічними умовами та можливостями.

Ця система може бути використана в найрізноманітніших за змістом та організацією аудиторних на позааудиторних заняттях. Вона органічно вписується в межі традиційного навчання з широким використанням всього арсеналу навчальних засобів.

Тому, у випадку використання системи Mathcad в навчальному процесі, крок за кроком, набуваючи умінь та навичок роботи в системі, студенти поступово оволодівають сучасним універсальним засобом моделювання, їм стає доступним світовий досвід розв'язування наукових завдань в різних галузях, в тому числі і в аграрній сфері.

Отож, система Mathcad наділена певними дидактичними особливостями, а саме:

- можливість глибокого проникнення в сутність об'єктів та явищ, що вивчаються;
- ілюстративність положень, при необхідності навіть в динаміці;
- інформаційна насиченість;
- різноманітність образотворчих прийомів, їхня виразність, емоційна насиченість;
- відсутність часових та просторових меж.

Розроблена нами модель впровадження системи Mathcad в математичну підготовку фахівців аграрної галузі містить такі компоненти:

- цільовий, який передбачає підготовку компетентного фахівця, здатного до інноваційної діяльності в аграрній сфері;
- змістовний (розробка навчальних програм нової дисципліни, технологія конструювання змісту та утворення нового науково-методичного комплексу математичних дисциплін з підтримкою системи Mathcad);
- процесуальний, який має за мету розробку технології впровадження системи Mathcad в математичну підготовку фахівців (сукупність способів, прийомів, засобів, форм, методів навчання та способи оцінки результатів навчальної діяльності студентів).

З-поміж умов впровадження системи Mathcad в навчальний процес ми виділяємо: організаційну складову (база даних, підготовка кадрів), особистісно-психологічні показники готовності учасників педагогічного процесу до нових форм діяльності, технологічне забезпечення процесу (дидактико-методичні обставини та процедури, які забезпечують успішність результату).

Переважно в дослідженнях що стосуються впровадження математичних систем в навчальні предмети автори торкаються цільової та змістово-освітньої її частини. Обґрунтовані цілі впровадження інформаційних технологій в навчальний процес, розроблений зміст навчання та окремі дидактичні матеріали. Проте не набуло завершення дослідження етапів, які стосуються процесуальної складової впровадження інформаційних систем в математичну підготовку майбутніх фахівців. Це стосується і впровадження системи Mathcad в математичну підготовку майбутніх аграріїв. Отож зупинимось саме на цьому аспекті.

Засобом впровадження системи Mathcad в навчальний процес є навчальні плани, програми, підручники, посібники. Ми маємо позитивний досвід використання даної системи при проектуванні традиційних та інноваційних методичних матеріалів, зокрема, методичних вказівок, електронного посібника, електронних документів, що містять візуалізацію теоретичних положень, презентацій до лекційних курсів [17,18].

Використання системи Mathcad в комплексі з сучасними мультимедійними засобами проектування дозволяє покращити якість традиційних презентацій при проведенні різних видів лекцій. Наприклад при підготовці лекції-візуалізації, реалізуючи принцип наочності, застосування системи Mathcad приводить не лише до підвищення сприйняття навчального матеріалу, але і дозволяє глибше проникнути в його суть. Візуалізована навчальна інформація, будучи сприйнятою та усвідомленою, служить гарною опорою для практичного застосування.

При цьому багаті графічні можливості системи Mathcad дозволяють підготувати навчальний матеріал, який не лише доповнює словесну інформацію, але і сам виступає носієм змістовної інформації. На Рис.1 подано фрагмент відповідного електронного документа.

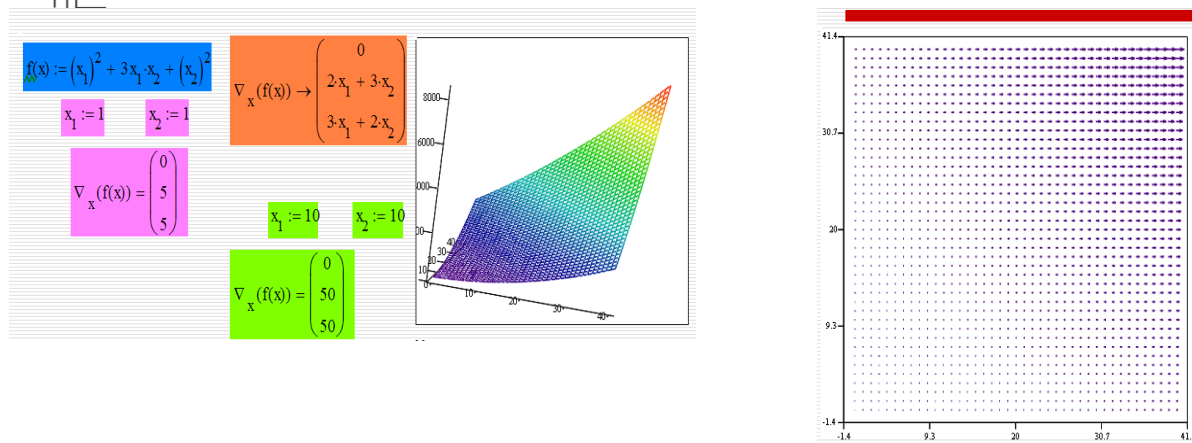


Рис. 1. Використання системи Mathcad для знаходження градієнта функції та ілюстрація його векторного поля

В якості фрагментів презентації можуть бути не лише двовимірні та тривимірні графіки, комбінації тексту, статистичних та динамічних графічних об'єктів але і анімації

Також в процесуальному плані застосування Mathcad дає можливість використання різних форм та методів навчання, при яких активізується пізнавальна діяльність студентів. Окреслена технологія дозволяє використовувати самостійні, проблемні, практичні, дослідницькі, творчі роботи. Завдання передбачають як групову так і індивідуальну діяльність, в аудиторії та поза нею.

Наприклад, на основі системи Mathcad можна підготувати та провести проблемну лекцію, при цьому нові знання вводяться як невідоме, яке необхідно «відкрити». Викладач, з використанням всього арсеналу засобів системи, створює проблемну ситуацію, спонукаючи студентів до пошуку вирішення проблеми, виявляючи протиріччя та вирішуючи їх в процесі співпраці. При цьому процес пізнання при даній формі викладення матеріалу наближається до пошукової, дослідницької діяльності, з її допомогою розвивається творче мислення, підвищується інтерес до змісту предмета, забезпечується професійна мотивація.

З використанням системи Mathcad з'являються можливості впровадження комп'ютерного моделювання в навчальний процес. Методичне завдання у даному випадковій полягає в тому, щоб попередньо визначити шляхи використання засобів системи для проведення дослідження та інтерпретації результатів, що забезпечують високу ефективність процесу навчання. Використання системи дозволяє ставити завдання що стосуються різних груп наук виконання яких пов'язане з порівнянням, співвідношенням, узагальненням, переносом.

Таким чином, студенти знайомляться з етапами наукового пізнання, можливостями моделювати на сучасному рівні, формуються базові математичні поняття, досягається високий рівень знань в різних галузях науки, в тому числі і в аграрній сфері.

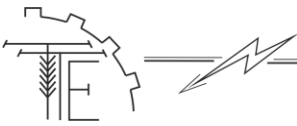
Використання системи Mathcad при вивченні математики дозволяє реалізувати одну з нових форм освіти – дистанційну, успішно її поєднувати з очною.

Наприклад, знайомство з матеріалами математичного освітнього сайту www.exponenta.ru дозволяє скористатися студентам базою даних, яка містить різноманітні приклади виконання завдань в системі Mathcad з вищої математики в розділі Internet-клас, знайти електронні посібники, довідники, статті, задати своє питання для обговорення на форумі. Викладач може використати систему для підтримки свого курсу лекцій, скористатися методичними розробками або розмістити свої, знайти приклади застосування системи в освітньому процесі [19].

Таким чином активізується когнітивна та креативна діяльність студентів, результатом якої може стати їхня участь у конкурсах на кращу студентську роботу з використанням математичного пакету Mathcad, які проводяться засновниками сайту. Це закладає основи для реалізації успішної наукової та професійної діяльності.

Розроблені з використанням системи Mathcad дидактичні матеріали, розміщені на сайті навчального закладу, дають можливість доступу до них в будь-який час, що сприяє гнучкості навчання та виробленню індивідуальної траєкторії.

Завершальною складовою технології впровадження системи Mathcad у математичній підготовці фахівців є діагностика якості знань, яка передбачає розробку адекватних методів контролю. Визначити якість знань фахівця ми можемо лише безпосереднім шляхом, з допомогою



спеціально підібраних завдань. Адекватність контролю полягає в тому, щоб поставити таке завдання, яке вимагає від студента тих інтелектуальних дій з тими характеристиками, які нас цікавлять і які ми хочемо оцінити. Однією з основних цілей окресленої технології стало формування у студентів умінь самостійно, свідомо та раціонально використовувати систему Mathcad у вирішенні завдань, які стосуються «чистої» математики так і прикладних завдань, що потребують математичного апарату.

Водночас, дана технологія відкрита до інших комп'ютерних та інформаційних засобів навчання. Наприклад, ми використовуємо елементи дистанційного навчання, електронну систему управління «Сократ», зокрема для тестової перевірки знань студентів [20, с. 78-88; 21].

Висновки

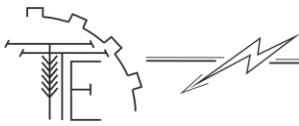
Отже, інновації в аграрній галузі потребують інновацій в підготовці майбутніх фахівців, які передбачають удосконалення підготовки щодо використання комп'ютерних технологій як до фундаментальних абстрактних знань, так і в майбутній професійній діяльності.

Поява різних систем комп'ютерної математики стала засобом бурхливого розвитку та проникнення у всі сфери життєдіяльності людини. З впровадженням Mathcad в процес підготовки майбутніх фахівців стало можливим, не відмовляючись від принципів фундаменталізації класичної освіти, якісно змінити технологію професійної підготовки фахівців.

Водночас, тільки в комплексі з відповідною системою навчально-методичного забезпечення використання комп'ютерних технологій дає позитивні результати та є кроком до фундаменталізації та інформатизації вищої аграрної освіти.

Список літератури

1. Скидан О.В. Реформа системи науково-освітнього забезпечення аграрного сектору України (за матеріалами соціологічного дослідження). – 2015. – С. 139-148
2. Калетнік Г.М. Науково-навчально-виробничий комплекс як концепція механізму переходу агропромислового виробництва на інноваційну модель розвитку / Г.М. Калетнік // Економіка АПК. – № 9. – 2013. – С. 5-11.
3. Дзеджула О.М. Професійна підготовка фахівців в аграрних вузах як фактор забезпечення розвитку АПК України / О.М. Дзеджула, В.В. Гуць, В.А. Кошельник // Професійна підготовка фахівців в контексті потреб сучасного ринку праці: матеріали Всеукр. наук.-практич. інтернет-конф., 17 лютого 2016 року [Електронний ресурс]. – Вінниця, ВНАУ, 2016. – С. 191-198
4. Семенюк С.Б. Маркетинг інновацій на ринку освітніх послуг / С.Б. Семенюк // Маркетинг і менеджмент інновацій. – №2. – 2012. – С. 39-44.
5. Шибанін В.С. Концептуальні засади і пріоритетні напрями ефективного розвитку аграрного університету / В.С. Шибанін // Економіка АПК. – №1. – 2014. – С. 5-13.
6. Развенчан миф о «поколении Google» [Електронний ресурс]. – Взгляд – деловая газета. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.vz.ru>
7. Кислова М.А. Методика використання мобільного навчального середовища у навчанні вищої математики майбутніх інженерів-електромеханіків / М.А. Кислова, К.І. Словак // Інформаційні технології і засоби навчання. – № 51. – вип. 1. – 2016. – С. 77-94.
8. Ракута В.М. Система динамічної математики GeoGebra як інноваційний засіб для вивчення математики / В.М. Ракута // Інформаційні технології і засоби навчання. – №4. – 2012. – с. 30.
9. Гриб'юк О.О. Деякі аспекти психолого-педагогічних вимог до комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / О.О. Гриб'юк, М.І. Жалдак // Єдність навчання і наукових досліджень – головний принцип університету: збірник наукових праць звітно-наукової конференції викладачів університету за 2013 рік, 4-6 лютого 2014 року / укл. Г.І. Волинка, О.В. Уваркіна, О.П. Ємельянова. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. – с. 5-7
10. Гузенко С.В. Применение программного системаа Mathcad для решения дифференциальных уравнений [Електронний ресурс] / С. Гузенко, А. Цыганкова. – Міжнародний науковий журнал. – Випуск №4. – квітень. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.inter-nauka.com/>
11. Зюков М.Е. Обучение высшей математике с использованием Microsoft Mathematics / М.Е. Зюков // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. – №20. – 2013. – с. 67-72.
12. Шурдук А.І. Комп'ютерна підтримка курсу «теорія ймовірностей» / А.І. Шурдук, О.Г. Фомкіна // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. – 2003. – С. 291-292.
13. Pritchard, Philip J., and Robert Pritchard. MathCAD: A Tool for Engineering Problem Solving (BEST Series). Nev York, McGraw-Hill Higher Education, 1998. – 336с.
14. Очков В.Ф. Mathcad 14 для студентов, инженеров и конструкторов / В.Ф. Очков. – БХВ-Петербург, 2007. – 368с.
15. Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad: математический практикум для экономистов и инженеров: Учеб.пособие для вузов по экон. и техн. спец. Сливина Н.А. – М.: Финансы и статистика. – 1999. – 655с.
16. Салманов О.Н. Математическая экономика с применением Mathcad и Excel. / О.Н. Салманов. –

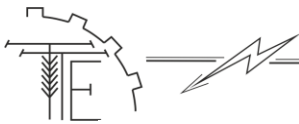


СПб: БХВ-Петербург. – 2003. – 456с.

17. Левчук О.В. Вища математика / Електронний навчальний посібник. – Вінниця: ВНАУ, 2011.
18. Левчук О.В. Вища математика з використанням MATHCAD / О.В. Левчук, В.Г. Дзись, Л.І. Новицька. - Довідник для ВНЗ. – Вінниця: ВНАУ, 2013– 130 с.
19. Образовательный математический сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: www.exponenta.ru.
20. Ключко О.В. Інформаційні технології аграрної освіти та їх вплив на трансформаційні процеси педагогічної системи у сучасних умовах / О.В. Ключко, Н.В. Сличук // Трансформація економічного розвитку системи АПК регіону в ринкових умовах господарювання: Колективна монографія. – Під заг. ред. Мазура А.Г. – Вінниця, 2014. – 374с.
21. Смілянець О.Г., Бурдейна Л.І. Використання тестової програми «Тест-майстер» для оцінювання студентів у ВНАУ. – Збірник матеріалів міжвузівського вебінару «Застосування системи автоматизованого опитування студентів ВНЗ». – 15 грудня 2015 р. – Вінниця. – ВТЕІ КНТЕУ – С.109 – 113.

References

1. Skydan O.V. Reforma systemy naukovo-osvitn'oho zabezpechennya ahrarynogo sektoru Ukrainy (za materialamy sotsiologichnoho doslidzhennya). - 2015. - S. 139-148
2. Kaletnik H.M. Naukovo-navchal'no-vyrobnychyy kompleks yak kontseptsiya mekhanizmu perekhodu ahropromysloвого vyrobnytstva na innovatsiyну model' rozvytku / H.M. Kaletnik // Ekonomika APK. - № 9. - 2013. - С. 5-11.
3. Dzhezdzhula O.M. Profesiyna pidhotovka fakhivtsiv v ahrarynykh vuzakh yak faktor zabezpechennya rozvytku APK Ukrainy / O.M. Dzhezdzhula, V.V.Huts' V.A. Koshel'nyk // Profesiyna pidhotovka fakhivtsiv v konteksti potreb suchasnoho Sayty Vsyа pratsi: materialy Vseukr. nauk.-praktych. internet-konf., 17 lyutoho 2016 roku [Elektronnyy resurs]. - Vinnytsya, VNAU, 2016. - S. 191-198
4. Semenyuk S.B. Marketynh innovatsiy na Sayty Vsyа osvitykh posluh / S.B Semenyuk // Marketynh i menedzhment innovatsiy. - №2. - 2012. - S. 39-44.
5. Shebanin V.S. Kontseptual'ni zasady u prioritetni napryamy efektyvnoho rozvytku ahrarynogo universytetu / V.S. Shebanin // Ekonomika APK. - №1. - 2014. - S. 5-13.
6. Razvenchan mif o «pokolenii Google» [Elektronnyy resurs]. - Vzglyad - delovaya gazeta. - Rezhim dostupa k resursu: <http://www.vz.ru>
7. Kyslova M.A. Metodyka yspol'zovanye mobil'noho navchal'noho seredovyschcha u navchanni vyshchoyi matematyky maybutnikh inzheneriv- elektromekhanikiv / M.A. Kyslova, K.I. Slovak // Informatsiyni tekhnolohiyi y zasoby navchannya. - № 51. - vyp. 1. - 2016. - S. 77-94.
8. Rakuten V.M. Systema dinamichnoyi matematyky GeoGebra yak innovatsiynyy zasib dlya Vyvchennya matematyky / V.M. Rakuten // Informatsiyni tekhnolohiyi y zasoby navchannya. - №4. - 2012. - s. 30.
9. Hrib'yuk O.O. Deyaki aspekty psykhologo-pedahohichnykh vymoh do komp'yuterno-oriyentovanykh system navchannya matematyky / O.O. Hrib'yuk, M.I. Zhaldak // Yednist' navchannya y naukovykh doslidzhen' - holovnyy pryntsyup universytetu: zbirnyk naukovykh prats' zvitno-naukovoyi konferentsiy vikladachiv universytetu za 2013 rik, 4-6 lyutoho 2014 roku / ukl. H.I. Volynko, O.V. Uvarkina, O.P. Yemel'yanova. - K.: Vyd-vo NPU imeni M.P. Drahomanova, 2014. - s. 5-7
10. Guzenko S.V. Primeneniye programmnogo sistema i Mathcad dlya resheniya differentsial'nykh uravneniy [Elektronnyy resurs] / S. Guzenko, A. Tsygankova. - Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal. - Vypusk №4. - April'. - Rezhim dostupa k resursu: <http://www.inter-nauka.com/>
11. Zyukov M.Ye. Obucheniye vysshey matematike s ispol'zovaniyem Microsoft Mathematics / M.Ye. Zyukov // Vestnik Luganskogo natsional'nogo universiteta imeni Tarasa Shevchenko. Pedagogicheskiye nauki. - №20. - 2013. - s. 67-72.
12. Shurduk A.I. Komp'yuterna pidtrymka kursu "teoriya ymovirnostey" / A.I. Shurduk, O.H. Fomkina // Teoriya ta metodyka navchannya matematyky, fizyky, informatyky. - 2003. - S. 291-292.13. Pritchard, Philip J., and Robert Pritchard. MathCAD: A Tool for Engineering Problem Solving (BEST Series). Nev York, McGraw-Hill Higher Education, 1998. - 336s.
13. Pritchard, Philip J., and Robert Pritchard. MathCAD: A Tool for Engineering Problem Solving (BEST Series). Nev York, McGraw-Hill Higher Education, 1998. – 336с.
14. Ochkov V.F. Mathcad 14 dlya studentov, inzhenerov i konstruktorov / V.F. Ochkov. - BKHV-Peterburg, 2007. - 368s.
15. Plis A.I., Slivina N.A. Mathcad: matematicheskiy praktikum dlya ekonomistov i inzhenerov: Ucheb.posobiye dlya vuzov po ekon. i tekhn. spets.Slivina N.A. - M .: Finansy i statistika. - 1999. - 655s.
16. Salmanov A.N. Matematicheskaya ekonomika s primeneniym Mathcad i Excel. / A.N. Salmanov. - SPb: BKHV-Peterburg. - 2003. - 456s.
17. Levchuk A.V. Vysshaya matematika / Elektronnoye uchebnoye posobiye. -Vinnitsa: VNAU 2011
18. Levchuk O.V. Vyshcha matematyka z Vykorystannya MATHCAD / O.V. Levchuk, V.H. Dzis', L.I Novyts'ka. - Dovidnyk dlya VNZ. - Vinnytsya: VNAU, 2013- 130 s.
19. Obrazovatel'nyy matematicheskiy sayt [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa k resursu: www.exponenta.ru.



20. Klochko O.V. *Informatsiyni tekhnolohiyi ahrarnoyi osvity ta yikh Vplyv na transformatsiyni protsesy pedahohichnoyi systemy u suchasnykh uslovyakh* / O.V. Klochko, N.V. Slichuk // *Transformatsiya ekonomichnoho rozvytku systemy APK rehionu v rynkovomu uslovyakh hospodaryuvannya: Kolektyvna monohrafiya*. - Pid zah. red. Mazura A.H. -Vinnitsya, 2014. - 374s.

21. Smilyanets' O.H., Burdeyna L.I. *Vykorystannya testovoyi prohramy «Test-mayster» dlya otsynuyannya studentiv u VNAU*. - Zbirnyk materialiv mizhvuzivs'koho vebinaru «Zastosuvannya systemy avtomatyzovanoho opytuvannya studentiv

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ MATHCAD В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация: в статье доказывается, что повышение эффективности подготовки специалистов-аграрарийив возможно благодаря внедрению информационных технологий в процесс математической подготовки в комплексе с разработкой соответствующего методического обеспечения.

Обоснованы отдельные дидактические особенности технологии использования системы Mathcad в математической подготовке будущего агрария которые являются составной целостной методики фундаментального и информационного обеспечения инновационной аграрного образования.

Ключевые слова: система Mathcad, математическая подготовка, высшая математика, компьютерная математика, методика обучения математическим дисциплинам, программные средства, системы компьютерной математики, информатизация образования, информационные технологии, профессиональная подготовка специалистов аграрного профиля.

DIDACTIC USE OF TECHNOLOGIES FEATURES MATHCAD IN THE MATHEMATICAL TRAINING OF AGRICULTURAL SECTOR

Summary: the article proves that efficiency training specialists ahrarariyiv possible through the introduction of information technology in the process of mathematical training in conjunction with the development of appropriate methodologies.

Some studies teaching technology features use of Mathcad in the mathematical training of future farmers, which are integral part of the fundamental techniques and information support of innovative agricultural education.

Keywords: system Mathcad, the mathematical training, higher mathematics, computational mathematics, methodology of teaching mathematical disciplines, software, computer systems, mathematics, information education, information technology, vocational training agricultural profile.