

ЗМІСТ, ЗАВДАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

Антонець Анатолій Вікторович,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін

Полтавська державна аграрна академія

e-mail: anatoliyantonets1@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-2332-6711

У статті розглянуто особливості системи формування математичної компетентності інженерів, відповідно до раніше представленої організаційно-функціональної моделі її формування. Визначено мету, зміст та завдання системи, серед яких основними є підвищення здатності студентів до самоосвіти, врахування потреб суспільства та ринка праці, зв'язок між математичними та професійними дисциплінами, диференціація навчання та підвищення мотивації студентів. Наведено та описано основні етапи та рівні формування математичної компетентності з урахуванням доцільності використання тих чи інших організаційних форм навчання. Зазначено основні вимоги до комплексу відповідних навчальних елементів та окреслено подальші кроки дослідження.

Ключові слова: математична компетентність, дидактична система, інженери, елементи навчання, мета, зміст, завдання.

Постановка проблеми. Швидкий розвиток сучасних технологій та високі вимоги роботодавців зумовлюють потребу у висококваліфікованих фахівцях інженерних спеціальностей здатних швидко адаптуватися до змінюваних умов праці. Незважаючи на зростання кількості дипломованих інженерів, спостерігається нестача професіоналів у сфері агроінженерії, машинобудівної та проектно-конструкторської діяльності. Саме тому актуальною є проблема підготовки висококваліфікованих інженерних кадрів у вищих технічних навчальних закладах. Перед вищими закладами освіти постає задача вдосконалення, осучаснення та пошуку ефективних шляхів для підвищення рівня професійної освіти майбутніх інженерів. Одним із таких напрямків, на нашу думку, є підвищення рівня математичної підготовки фахівців.

Кожен майбутній інженер має володіти певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосування до розв'язання професійних задач. У цьому контексті математична компетентність відіграє важливу роль, як невід'ємна складова майбутньої професійної діяльності інженера. Вона є основою для подальшого ефективного формування фахових компетентностей та набуття відповідних професійних умінь і навичок.

Математична компетентність поєднує в собі як галузеві, так і предметні компетентності. До предметно-галузевих математичних компетентностей належать процедурна, логічна, технологічна, дослідницька і методологічна компетентність. Вони складають основу для подальшого формування ключових фахових компетентностей [1, с. 31-33]. Зокрема, математична компетентність є базою для формування інтелектуальних, аналітичних та проєктивних умінь, які мають значний вплив на майбутню професійну діяльність інженерів. Згідно з цим, назрілою є потреба вдосконалення професійної підготовки майбутніх інженерів шляхом розробки та впровадження системи формування математичної компетентності у процесі вивчення фізико-математичних та фахових дисциплін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливості компетентнісного підходу у вищих навчальних закладах були висвітлені у працях В. Захарченко, С. Літвінчук, В. Логвиненко, В. Луговий, В. Манько, О. Овчарук, С. Раков, Ю. Рашкевич, Ж. Таланова, С. Трубачева, М. Фоміна, О. Щербіна та інших.

Різні думки щодо компетентнісного підходу мають науковці: Б. Ельконін (радикальний засіб модернізації); А. Аронов (готовність включитися у певну діяльність); П. Щедровицький (атрибут підготовки до майбутньої професійної діяльності); Т. Ковальова (компетентнісний підхід дає відповіді на запити виробничої сфери); І. Фрумін

(компетентнісний підхід як відповідь на реальність, що змінюється); В. Болотов (здатність ефективно діяти за межами навчальних ситуацій).

Аспекти математичної компетентності досліджували Л. Іляшенко, Л. Нізамієва, С. Раков, Г. Селевко, А. Тихоненко, Я. Стельмах та інші. Зокрема, Г. Селевко і А. Тихоненко, вважають математичну компетентність ключовою суперкомпетентністю, і визначають її, як володіння математичними уміннями. Натомість, О. Овчарук розглядає математичну компетентність як набір функцій, до яких входить здатність застосовувати логіку, математичні знання та здібності, компоненти інтелектуального розвитку, вміння розв'язувати складні логічні та математичні конструкції [2].

Поняття «дидактична система» розглядали багато науковців, серед них дослідники В. Міжеріков та П. Підкасистий. Вони характеризують це поняття, як цілісну єдність педагогів, студентів, засобів навчання, технологій навчання, умов підготовки, яка дозволяє управляти пізнавальною діяльністю студентів для досягнення високого рівня професійної підготовки [3, с. 337].

Таким чином, у сучасній науково-педагогічній літературі існує широкий спектр досліджень пов'язаних з поняттям компетентності в цілому та математичної компетентності для фахівців різного профілю. Водночас проблема розробки системи формування математичної компетентності для майбутніх інженерів, на нашу думку, висвітлена недостатньо.

Метою статті є виявлення мети, змісту, основних завдань, етапів та особливостей системи формування математичної компетентності майбутніх інженерів на основі раніше розробленої організаційно-методичної моделі.

Виклад основного матеріалу. Процес формування математичної компетентності у цілому дослідниками розглядається неоднозначно і різнобічно. Узагальнюючи основні думки науковців з позицій діяльнісного, системного, особистісного, компетентнісного підходів щодо проблеми формування математичної компетентності в контексті нашого дослідження, дає підстави стверджувати, що математична компетентність має структурну організацію і значною мірою базується на рівні сформованості інтелектуальних, проєктивних, аналітичних умінь та вмінь, що забезпечують ефективне використання методик математичного моделювання як основи для обґрунтування виважених інженерних рішень [4]. Водночас, процес формування математичної компетентності доцільно розглядати як спеціально організовану навчально-пізнавальну діяльність студентів, спрямовану на виконання професійно орієнтованих завдань та розв'язування проблемно-пошукових ситуацій, які передбачають розвиток умінь студентів здійснювати як елементарні математичні операції і дії, так і реалізовувати цілісні алгоритми, методи та методики математичних досліджень.

Формування математичної компетентності майбутніх інженерів-бакалаврів значною мірою залежить від реалізації комплексу психолого-педагогічних умов: позитивна мотивація викладачів і студентів; урахування психологічних особливостей розвитку особистості; використання інноваційних методів навчання; фундаменталізація професійної підготовки майбутніх агроінженерів; організація самостійної пізнавальної діяльності студентів у процесі керованої науково-дослідницької роботи [5]. Рівень сформованості математичної компетентності майбутніх інженерів також залежить від рівня розвитку логічних способів розумових дій; творчих здібностей студентів; рівня розвитку дослідницько-пошукових умінь.

Відповідно до реалізації вищенаведених умов була побудована організаційно-функціональна модель формування математичної компетентності майбутніх інженерів. Запропонована модель (рис. 1) репрезентована цільовим, змістовим, діяльнісним та діагностико-корегувальним компонентами [6]. Формування математичної компетентності інженерів повинно спиратися на дану модель, бути цілеспрямованим, чітко організованим і системним. Також якість підготовки фахівців напряму залежить від обґрунтованості основних складових навчального процесу, тобто від цілей навчання, його змісту, методів, організаційних форм і засобів.

Для реалізації системного підходу до формування математичної компетентності у

процесі вивчення фізико-математичних та фахових дисциплін перш за все необхідно, спираючись на запропоновану модель, чітко сформулювати мету та завдання системи, виокреслити вимоги та зміст, що необхідні для розробки і впровадження відповідної дидактичної системи.

Ми поділяємо думку багатьох науковців, що дидактична система для вищої школи, яку ще називають освітньою, методичною або педагогічною системою – це професійно-орієнтована дидактична система, що містить сукупність елементів, які пов'язані одне з одним і мають певні ознаки:

- зв'язки, котрі дозволяють за допомогою переходів від елемента до елемента поєднати два будь-яких елемента сукупності;
- властивості (призначення, функції), відмінні від властивостей окремих елементів сукупності [7, с. 23].

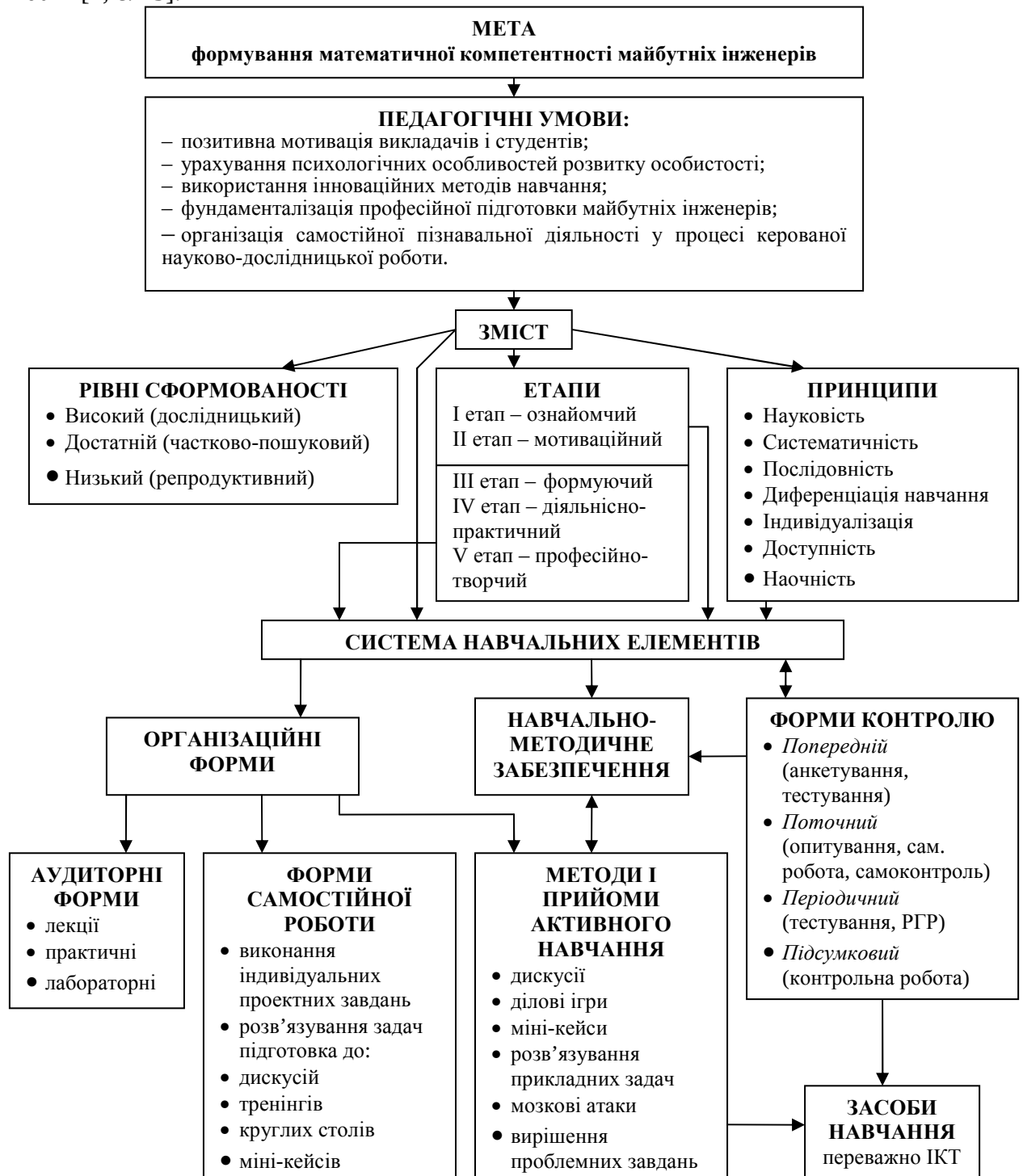


Рис.1 Модель формування математичної компетентності інженерів

Враховуючи вищезазначене, сформулюємо мету, зміст і завдання системи формування математичної компетентності майбутніх інженерів.

Метою системи є підвищення рівня професійної підготовки інженерів і адаптація їх до сучасних вимог розвитку науки та суспільства за рахунок:

- опанування необхідними математичними знаннями, вміннями і навичками, що входять до складу їх математичної компетентності з відповідним інструментарієм, моделями, методами та навичками їх практичного застосування;

- створення сприятливого навчального середовища;

- покращення рівня сформованості фахових компетентностей майбутніх інженерів.

Для ефективного функціонування системи формування математичної компетентності майбутніх інженерів доцільно виділити такі загальні завдання:

- підвищення здатності студентів до самоосвіти і саморозвитку з природничо-наукових, математичних та фахових дисциплін;

- ефективне засвоєння відповідних математичних знань, умінь, навиків і забезпечення їх глибокої інтеграції;

- поглиблення міжпредметних зв'язків;

- зв'язок з потребами суспільства та ринку праці;

- постійний контроль процесу формування математичної компетентності;

- моніторинг настрою студентів, рівня зацікавленості та мотивації;

- диференційованість навчання та відповідність рівня складності з можливостями здобувачів вищої освіти;

- створення взаємозв'язку між математичними та професійно-орієнтованими дисциплінами, що дасть змогу покращити рівень сформованості як математичної так і фахових компетентностей інженерів.

У контексті наведених завдань, система навчальних елементів, яка представлена в моделі, повинна забезпечити:

- оволодіння практичними здібностями застосування математичного та ймовірнісно-статистичного апарата, що дозволить студентам краще розуміти природу технологічних процесів і систем та сприятиме кращому розумінню шляхів вирішення інженерних задач;

- опанування теоретичними знаннями і практичними вміннями з формалізації інженерних задач з використанням методів математичного моделювання та оптимізації, що покращить уміння планувати і управляти ресурсами;

- формування системи інтегрованих інженерно-математичних знань, що сприятиме розвитку здатності фахівця розбиратися в сучасних технологіях та обладнанні.

Зміст системи формування математичної компетентності інженерів визначається її завданнями, структурною організацією та необхідністю підготовки студентів до майбутньої фахової діяльності. Він включає:

- мотиваційний компонент, що забезпечує усвідомлення професійного й особистісного значення математичної компетентності, виникнення потреби її використання у власній практиці;

- змістово-процесуальний компонент, що забезпечує опанування математичними знаннями, вміннями і навичками, які використовуються у процесі здійснення майбутньої фахової діяльності майбутніми інженерами;

- операційний компонент передбачає формування специфічних математичних умінь навиків та здібностей, які є базою для майбутньої інженерної діяльності.

У системі математична компетентність інженера і пов'язана з нею фахова діяльність розглядається як єдність змістово-процесуального, операційного і мотиваційного компонентів. Розглянемо їх більш детально.

До мотиваційного компоненту можна віднести:

- особистісне усвідомлення необхідності вивчення математики;

- установку на важливість і необхідність математичної компетентності в процесі професійної інженерної діяльності;
- позитивне емоціональне ставлення, задоволення від даної діяльності.

Змістово-процесуальний компонент є теоретичною основою формування математичної компетентності інженерів, як інтеграція математичних, статистичних, технологічних та інженерних знань і вмінь. Змістовий компонент становлять інженерно-математичні знання про об'єкт дослідження і його динаміку, що необхідні для отримання правильного вирішення фахових завдань.

В той же час для успішного формування математичної компетентності інженерів одних математико-статистичних знань замало, необхідні знання про сутність та динаміку досліджуваної інженерної проблеми та можливі способи її вирішення. Тому змістово-процесуальний компонент включає не тільки емпіричні та теоретичні, а й процесуальні знання: знання про процес, етапи і методи математичного моделювання та оптимізації технологічних процесів і систем; знання математичних способів, дій, операцій та алгоритмів необхідних для інженерних досліджень. Змістово-процесуальний компонент передбачає розробку детальної змістової матриці, яка буде включати необхідні знання, уміння, навички, методи, операції та алгоритми які необхідні майбутнім інженерам для здійснення ефективної майбутньої діяльності. Зазначені знання та уміння є основою операційного компонента цієї діяльності.

Одним із невід'ємних компонентів системи формування математичної компетентності є визначення рівнів її сформованості. Проаналізувавши психолого-педагогічну літературу та досвід розробки рівнів сформованості різноманітних професійних умінь та компетентностей, ми виділяємо три рівні сформованості математичної компетентності інженерів: високий, достатній і низький.

Рівні сформованості математичної компетентності	Характерні ознаки володіння вміннями і навичками
Високий (дослідницький)	Студент володіє математичними вміннями й навичками на творчому рівні, застосовуючи методи аналізу, синтезу, порівняння, моделювання та оптимізації процесів і систем, усвідомлює не тільки мету, а й вибір способів її досягнення; володіє математичними знаннями, уміннями, алгоритмами, поняттями, методами та прийомами, які необхідні в дослідницькій інженерній діяльності та нестандартних ситуаціях тощо
Достатній (частково-пошуковий)	Студент володіє математичними вміннями та навичками вирішувати типові завдання інженерної діяльності, за заданим складним алгоритмом, не припускаючи суттєвих помилок; уміє користуватись новою інформацією, логічно обґрунтовує відповідь, але з деякими неточностями узагальнює, робить висновки, самостійно опрацьовує навчальний матеріал тощо
Низький (репродуктивний)	Студент володіє математичними вміннями та навичками при вирішенні нескладних інженерно-математичних завдань, у стандартних умовах використовує раніше набуту інформацію; припускається несуттєвих помилок при виконанні завдань, виправляє допущені неточності за допомогою викладача, робить неточні й непослідовні висновки тощо

Потрібно зазначити, що успішність будь-якої система формування умінь та компетентностей залежить від людського чинника: форм і виду спілкування викладача та студента, ставлення їх до змісту і засобів навчання. Тому система формування математичної

компетентності має враховувати особистісні мотиви студента, його спрямованість, професійні риси характеру, сформованість шкільних математичних умінь та навичок; містити виокреслені етапи формування математичної компетентності.

Згідно до мети, змісту і завдань системи формування математичної компетентності майбутніх інженерів доцільно виділити наступні *етапи* її формування:

I етап – ознайомчий. На даному етапі відбувається осмислення і усвідомлення студентами мети, цілей і завдань системи формування математичної компетентності, відбувається виконання базових задач. Форми організації навчального процесу: лекція, самостійна робота з науковою та методичною літературою.

II етап – мотиваційний. На даному етапі відбувається особистісна мотивація здобувачів вищої освіти, пояснюється необхідність сформованості математичної компетентності інженера для подальшої успішної професійної діяльності. Відбувається попереднє ознайомлення з типовими завданнями, методами і способами їх розв'язання, з основними математичними операціями і діями. Форми організації навчального процесу: практичне заняття із застосуванням ділових ігор і методів активного навчання.

III етап – формуючий. На цьому етапі починається формування математичної компетентності майбутніх інженерів за рахунок оволодіння відповідними уміннями і навичками, які використовуються для усвідомленого застосування як елементарних математичних операцій і дій, так і цілісних методів і алгоритмів. Форми організації навчального процесу: практичне заняття, самостійна робота за індивідуальними завданнями.

IV етап – діяльнісно-практичний. Даний етап характеризується практичним застосуванням і закріпленням набутих математичних умінь і навичок: розв'язування комплексу спеціально розроблених інженерно-математичних задач, вправ, завдань, розрахунково-графічних робіт, використання міні-кейсів, ділових ігор, тренінгів та інших інноваційних методів навчання. Це дає можливість студентам творчо застосовувати набуті математичні компетенції в умовах наближених до реальних, стосовно їх майбутньої професійної діяльності. Форми організації навчального процесу: практичне заняття, лабораторна робота, самостійна робота за індивідуальними завданнями.

V етап – професійно-творчий. Даний етап передбачає творче використання набутих умінь, під час вирішення інженерних задач, які виникають у професійній реальності або в умовах максимально наближених до неї. Даний етап упроваджується на різноманітних виробничих практиках і продовжується в подальшій професійній діяльності інженера. Форми організації навчального процесу: виробнича практика, практичне заняття із застосуванням методів активного навчання, самостійна робота дослідницького характеру.[6]

Отже, формування математичної компетентності відбувається поетапно, з використанням діяльнісного підходу, особистісної мотивації студентів, інноваційних форм та методів навчання. Дана система може бути основною для ефективного формування математичної компетентності майбутніх інженерів різних спеціальностей у процесі вивчення математичних та фахових дисциплін.

Висновки. Система формування математичної компетентності інженерів повинна включати в себе реальну оцінку майбутньої професійної діяльності фахівців і враховувати динаміку розвитку новітніх технологій. Для цього потрібна розробка та впровадження динамічної системи навчання, яка була б спрямована не на здобуття конкретних знань, а закладала у інженерів здатність до самовдосконалення і саморозвитку. Причиною цього є стрімкий технологічний прогрес і швидка зміна потреб суспільства та ринку праці.

Для успішного досягнення поставленої мети і завдань системи формування математичної компетентності студентів інженерних спеціальностей доцільно провести ґрунтовний аналіз навчальних планів і програм математичних та професійних дисциплін, а також виділити основні складові системи та описати їх наповнюваність.

У цьому контексті, перспективами подальших досліджень є:

– розробка комплексу інтегрованих навчальних елементів та його методичного супроводу, що сприятиме підвищенню рівня фахових компетентностей інженерів;

- впровадження комплексної системи прикладних комп'ютерних програм для забезпечення високого рівня сформованості математичної компетентності інженерів та підвищення їх мотивації;
- розробка відповідної змістової матриці використання організаційних форм та методів інтерактивного навчання відповідно до системи навчальних елементів та навчальних дисциплін.

Список використаних джерел.

1. Раков С.А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 . Київ, 2005. 503 с.
2. Овчарук О.В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти. *Стратегія реформування освіти в Україні*. 2003. С.68-75.
3. Словарь-справочник по педагогике / под общ. ред. П. И. Пидкасистого. Москва : ТЦ Сфера, 2004. 448 с.
4. Антоненць А.В. Особливості формування професійних умінь агроінженерів в процесі вивчення математичних дисциплін. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка* : зб. наук. праць., 2018. № (3) 38. С. 46-52.
5. Антоненць А.В. Психолого-педагогічні передумови формування професійних умінь майбутніх агроінженерів. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*: зб. наук. праць.. 2016. № 32. С. 109-113.
6. Антоненць А.В. Модель формування математичної компетентності майбутніх інженерів агропромислового комплексу. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*: зб. наук. праць.. 2019. № (2) 40. С. 28-35.
7. Губанов В. А., Захаров В. В., Коваленко А. Н. Системный анализ : учеб. пособие. Луганськ : ЛГУ, 1988. 227 с.

CONTENT, TASKS AND FEATURES OF FUTURE ENGINEERS MATHEMATICAL COMPETENCE FORMATION SYSTEM

Antonets Anatoliy

pedagogical sciences candidate, associate professor general technical disciplines chair
Poltava State Agrarian Academy

Abstract

Introduction. The rapid development of modern technologies and the employers high demands make highly qualified specialists of engineering specialties need. Every future engineer must have certain mathematical techniques and skills to apply them in solving professional problems. In this context, mathematical competence plays an important role as an integral part of an engineer's future professional career. Higher education institutions are tasked with improving, updating and finding effective ways to enhance the professional education of future engineers. In our opinion, one of these areas is to increase the level of mathematical training of specialists by developing an appropriate system.

The purpose of the article is clarification of the purpose, content, main tasks, stages and features of future engineers mathematical competence formation system on the basis of previously developed organizational and methodological model.

Methods. Psychological and educational literature analysis, pedagogical observation, questionnaires, pedagogical experiment, mathematical-statistical methods.

Results. The purpose of mathematical competence formation system is defined: to increase the level of engineers professional training and adapt them to the development of science and society modern requirements by acquiring the necessary mathematical knowledge, skills with appropriate tools, models, methods and skills of their practical use, improving their competence.

The general tasks of the system are clarified: students' self-education ability increasing; relevant mathematical knowledge, skills and ensuring their deep integration mastering; communication with the needs of society and the labor market; differentiation of teaching, connection between mathematical and professional disciplines.

The content of engineers mathematical competence formation mathematical competence system is determined by its structural components. The motivational component provides an awareness of the professional and personal importance of mathematical competence. The content-processing component provides mathematical knowledge, skills and abilities mastering. The operational component involves the formation of specific mathematical skills and abilities.

Three levels of mathematical competence formation are identified and described. The basic stages of mathematical competence formation according to organizational forms of training are described. The basic requirements for a set of training elements used in the system are outlined

Originality. *The purpose, content and tasks of engineers mathematical competence formation system are clarified. The stages of its forming and levels of formation are described*

Conclusion. *In order to successfully achieve the stated goals and objectives of engineers mathematical competence formation system, it is further advisable to carry out a deep analysis of mathematical and professional disciplines and to develop a integrated educational elements complex*

Keywords: *mathematical competence, didactic system, engineers, elements of training, purpose, content, tasks.*

References

1. Rakov S.A.(2005) Formuvannya matematychnykh kompetentnostey uchytelya matematyky na osnovi doslidnytskoho pidkholu u navchanni z vykorystannyam informatsiynykh tekhnolohiy. Doctor's thesis. Kyiv [in Ukrainian].
2. Ovcharuk O. V. (2003) Kompetentnosti yak klyuch do onovlennya zmistu osvity [Competencies as a key to updating the content of education]. *Stratehiya reformuvannya osvity v Ukrayini - Education Reform Strategy in Ukraine*, 68-75 [in Ukrainian].
3. Slovar'-spravochnik po pedagogike. (2004) P. I. Pidkasistiy (Ed). Moskva : TTS Sfera [in Russian].
4. Antonets, A.V. (2018) Osoblyvosti formuvannya profesiynykh umin ahroinzheneryv v protsesi vyvchennia matematychnykh dystsyplin [Features of formation of professional skills of agroengineering in the process of studying mathematical disciplines]. *Visnyk Hlukhivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu - Bulletin of the Glukhiv National Pedagogical University*, 38(3), 46-52 [in Ukrainian].
5. Antonets, A.V. (2016) Psykholohgo-pedaghoghichni peredumovy formuvannja profesijnykh uminj majbutnikh aghroinzheneryv [Psychological and pedagogical prerequisites for the formation of professional skills of future agroengineering]. *Visnyk Ghlukhivskogho nacionaljnogho pedaghoghichnogho universytetu imeni Oleksandra Dovzhenka - Bulletin of the Glukhiv National Pedagogical University*, 32, 109-113 [in Ukrainian].
6. Antonets, A.V. (2019) Model formuvannya matematychnoyi kompetentnosti maybutnikh inzheneriv ahropromyslovoho kompleksu [Future engineers of the agro industrial complex mathematic competence model forming]. *Visnyk Ghlukhivskogho nacionaljnogho pedaghoghichnogho universytetu imeni Oleksandra Dovzhenka - Bulletin of the Glukhiv National Pedagogical University*, 40(2), 28-35 [in Ukrainian].
7. Gubanov V. A., Zakharov V. V., Kovalenko A. N.(1988) Sistemnyy analiz : ucheb. posobiye. Lugans'k: LGU [in Russian].

СОДЕРЖАНИЕ, ЗАДАЧИ И ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Антонец Анатолий Викторович,

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры общетехнических дисциплин

Полтавская государственная аграрная академия

В статье определена цель системы формирования математической компетенции будущих инженеров: повысить уровень профессиональной подготовки инженеров и адаптировать их к современным требованиям работодателей путем приобретения необходимых математических знаний, умений. Выявлены основные задачи системы, среди которых: повышение способности студентов к самообразованию; усвоение соответствующих математических знаний, умений и навыков; связь с потребностями общества и рынка труда; дифференциация обучения, связь математических и профессиональных дисциплин. Приведены и описаны основные этапы и уровни формирования математической компетентности с учетом целесообразности использования тех или иных организационных форм обучения. Указаны основные требования к комплексу соответствующих учебных элементов.

Ключевые слова: *математическая компетентность, дидактическая система, инженеры, элементы обучения, цель, содержание, задачи.*