

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. Розбудова незалежної Української держави спонукає до нового бачення шляхів розвитку її інтелектуального потенціалу. У процесі реформування соціально-економічної системи України відкриваються нові напрями розвитку науки, виробництва, інформаційних технологій, банківської справи тощо. Це вимагає від фахівців більшості професій високого рівня математичної підготовки.

Щоб займати провідне місце в сучасному світі, держава повинна забезпечити підготовку висококваліфікованих математиків. А для цього необхідно ретельно відстежувати стан математичної освіти, бо вона є одним із індикаторів готовності суспільства до соціально-економічного розвитку.

Відомі математики різних країн занепокоєні станом математичної освіти. Проблеми математичної підготовки висвітлюються в працях В. Арнольда, Н. Віленкіна, Л. Кудрявцева, Б. Гнеденка, С. Ленга, Л. Понтрягіна, В. Садовнича, А. Тоома, В. Тихомирова, Н. Яновської та інших. Викликає занепокоєння ситуація з математичною освітою і в Україні. На це, зокрема, звернули увагу в своєму зверненні учасники круглого столу «Проблеми фізико-математичної освіти в Україні», що відбувся 17 листопада 2005 р. в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Проблема фізико-математичної освіти в Україні також була присвячена нарада «Сучасна фізико-математична освіта і наука: тенденції та перспективи», що проходила 30 жовтня 2008 р. в МОН України. Ці питання порушуються і в дослідженнях українських математиків та педагогів, зокрема І. Васильченка, М. Денисьєвського та О. Курченка, Л. Нічуговської, З. Слєпкань, Ю. Триуса, В. Швеця та інших.

За останні десятиліття в галузі математики відбулись значні зміни. Математичний апарат став більш різноманітним і гнучким, а сама математика перетворилась у надзвичайно зручний засіб моделювання явищ реального світу. Широке використання математики для розв'язання різноманітних практичних завдань – характерна ознака нашого часу. Однак йдеться вже не тільки про використання готових математичних методів, але й про створення нових. А для цього потрібні добре підготовлені фахівці, здатні використати вже відомий математичний апарат і, за необхідності, створити новий. Таким чином, постає питання про підготовку висококваліфікованих фахівців з прикладної математики.

Питання модернізації освітньої системи й підготовки кадрів для різних галузей нині особливо актуальні. Довгий час абсолютна більшість тем досліджень в Україні стосувались дошкільної та шкільної освіти, підготовки кадрів для закладів указаних рівнів. Вища освіта не

була об'єктом системних педагогічних досліджень. Утім, в останні роки ситуація дещо змінилася. Сучасні вчені-теоретики і практики наголошують на пріоритетності реалізації програми навчання людини впродовж усього життя. Посилення ролі освіти у суспільстві зумовило витіснення концепції «освіта на все життя» концепцією «освіта впродовж життя», прийнятою світовим співтовариством. Саме остання концепція і стала основою для програми ЮНЕСКО «Освіта для ХХІ століття». Розвиток системи неперервної освіти та навчання протягом життя нині є одним з пріоритетних напрямів державної політики у сфері української освіти.

Аналіз наукової літератури і практичної діяльності закладів освіти свідчить, що підготовка фахівців з прикладної математики практично не досліджувалася, саме під кутом зору системи неперервної освіти. Структура підготовки фахівців за напрямом «прикладна математика» в різних ВНЗ України відрізняється залежно від профілю ВНЗ та суттєво різниться від підготовки таких фахівців за кордоном. У процесі підготовки фахівців з прикладної математики існує низка суперечностей між: упровадженням у навчальний процес інноваційних технологій та готовністю до навчання за цими технологіями студентів; стрімким розвитком науки та усталеним змістом підготовки фахівців з прикладної математики; потребами виробництва у висококваліфікованих фахівцях з прикладної математики та реальними знаннями й уміннями випускників факультетів прикладної математики тенденціями посилення дослідницької діяльності майбутніх фахівців з прикладної математики в різних галузях виробництва та реальним станом навчальної, виробничої і науково-дослідної практик у ВНЗ.

Актуальна потреба у якісній підготовці фахівців з прикладної математики, необхідність розв'язання зазначених суперечностей зумовили вибір *теми дисертаційної роботи* – «Система неперервної підготовки фахівців з прикладної математики у ВНЗ в умовах кредитно-модульної технології навчання».

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертації пов'язана з планом науково-дослідних робіт Хмельницького національного університету за темою «Розробка психолого-педагогічної системи становлення особистості професіонала» і затверджена на засіданні вченої ради Хмельницького національного університету (протокол №2 від 27.09.2006р.). Тему узгоджено в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології України (протокол №8 від 31.10.2006р.).

Мета дослідження – з'ясувати педагогічні засади й розробити систему неперервної підготовки фахівців з прикладної математики у ВНЗ в умовах кредитно-модульної технології навчання.

Гіпотеза дослідження передбачає, що ефективність неперервної підготовки фахівців у галузі прикладної математики забезпечуються системою, яка:

1) є сукупністю основних компонентів підготовки фахівців з прикладної математики, пов'язаних між собою системотвірним фактором – метою (підготувати висококваліфікованого фахівця з прикладної математики);

2) базується на ефективній профільній підготовці в старшій школі;

3) передбачає наступність між етапами підготовки фахівця;

4) структурно й функціонально передбачає поетапну реалізацію цілей неперервної ступеневої підготовки через діагностику, оцінювання й управління процесом навчання студентів;

5) забезпечується організаційно-педагогічними засадами, які сприяють реалізації такої підготовки фахівців.

Згідно з метою та гіпотезою дослідження спрямоване на розв'язання таких **завдань**:

1. З'ясувати особливості організації неперервної підготовки майбутніх фахівців з прикладної математики у ВНЗ в умовах кредитно-модульної технології навчання.

2. Розробити критерії та показники готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців з прикладної математики.

3. Розробити й експериментально перевірити систему неперервної підготовки фахівців з прикладної математики у ВНЗ.

4. Визначити організаційно-педагогічні засади дієвості системи неперервної підготовки студентів у ВНЗ.

5. Розробити навчально-методичний супровід підготовки майбутніх фахівців з прикладної математики та здійснити його експертизу в умовах неперервної освіти.

Об'єкт дослідження – неперервна підготовка фахівців у галузі прикладної математики.

Предмет дослідження – організаційно-педагогічні засади дієвості системи неперервної підготовки фахівців у галузі прикладної математики у ВНЗ в умовах кредитно-модульної технології.

Теоретико-методологічною основою дослідження є наукові положення педагогічної теорії та практики, системний, комплексний, діяльний підходи до організації навчально-виховного процесу, формування й розвитку особистості фахівця; теоретико-прикладні аспекти наступності загальної та професійної підготовки молоді, функціонування системи неперервної освіти; концептуальні засади неперервної та професійної підготовки майбутніх фахівців; теорія модульного навчання; нормативні освітні документи, концепції розвитку освіти та програми їх реалізації (Закони «Про освіту», «Про вищу освіту», Національна доктрина розвитку освіти, Державний

стандарт базової і повної середньої освіти, Державна національна програма «Освіта» («Україна XXI століття»), концепція розвитку національної освіти України, концепція педагогічної освіти, державні стандарти освіти, Болонська конвенція тощо); наукові праці С. Гончаренка, Р. Гуревича, І. Зязюна, Н. Ничкало, С. Сисоевої, які розкривають теоретико-прикладні аспекти наступності загальної та професійної підготовки молоді, неперервної освіти дорослих; А. Алексюка, Ю. Бабанського, В. Бондаря, В. Галузинського, В. Козакова, А. Кузьмінського, В. Паламарчук, І. Харламова, в яких висвітлено різні аспекти функціонування системи неперервної освіти; Г. Гребенюк, Е. Лузік, Л. Романишина, О. Семенов, Л. Хомич, де висвітлено концептуальні засади професійної підготовки майбутніх фахівців.

Для розв'язання завдань дослідження використано такі **методи дослідження**:

– *теоретичні*: аналіз наукової, психолого-педагогічної та методологічної літератури, навчально-методичної документації; порівняльний аналіз основних блоків дисциплін при підготовці фахівців у різних ВНЗ; факторний аналіз; моделювання, що сприяло розробці й обґрунтуванню системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики;

– *емпіричні*: аналіз результатів навчальної діяльності; тестування; анкетування; педагогічне спостереження; констатувальний експеримент з вивчення стану математичної підготовки старшокласників, для перевірки ефективності модульної технології навчання, діагностики готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців з прикладної математики, аналізу факторів впливу на ефективність підготовки майбутніх фахівців з прикладної математики; формувальний експеримент для визначення ефективності розробленої системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики;

– *методи обробки результатів дослідження*: статистичні методи, що забезпечили достовірність результатів дослідно-експериментальної роботи, табличне та графічне зображення результатів дослідження.

Емпірична база дослідження. Дослідження проводилось на базі Хмельницького національного університету, Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, Хмельницького технологічного багатопрофільного ліцею та ліцею №17. На різних етапах дослідження в експерименті брали участь 2008 учнів старших класів (10–11 класи), 93 викладачі та 609 студентів, зокрема у формувальному експерименті взяли участь 114 учнів профільних класів та 397 студентів.

Організація дослідження. Дослідження проводилось у три етапи.

I етап (2005-2006 рр.) – *теоретико-аналітичний* – передбачав вивчення стану досліджуваної проблеми у загальнонауковій, педагогічній, методичній та спеціальній науковій літературі; обґрунтовувались об'єкт та предмет дослідження, конкретизувались його завдання.

На II етапі (2006-2007 рр.) – *діагностико-пошуковому* – здійснено констатувальний експеримент з вивчення стану математичної підготовки школярів міста, стану готовності студентів п'ятого курсу – майбутніх фахівців з прикладної математики – до професійної діяльності, визначено фактори та ступінь їх впливу на ефективність підготовки фахівців з прикладної математики.

На III етапі (2007-2008 рр.) – *формувально-узагальнювальному* – проводився формувальний експеримент по перевірці ефективності застосування у реальному навчальному процесі розробленої системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики.

Наукова новизна й теоретичне значення дослідження полягають у тому, що:

- *уперше* розроблено й обґрунтовано систему неперервної підготовки фахівців з прикладної математики, яка складається з трьох підсистем: допрофесійна підготовка (профільна школа); базова професійна підготовка (бакалаврат) та професійне вдосконалення (навчання за кваліфікаційним рівнем спеціаліста або магістра);

- *виявлено* особливості неперервної підготовки фахівців з прикладної математики: прикладна математична підготовка (розробка, упровадження й використання статистично-імовірнісних та математичних методів і алгоритмів у різних галузях; розробка, аналіз та обґрунтування математичних моделей); комп'ютерна підготовка (комп'ютерне моделювання процесів і систем; розробка й застосування прикладного програмного забезпечення тощо); інтеграція математичних і технічних, екологічних, економічних, соціальних знань (моделювання, обробка й системний аналіз технічних, екологічних, економічних і соціальних процесів; прийняття рішень в умовах багатофакторних невизначеностей і ризиків, виконання складних економічних, статистичних, фінансових, страхових розрахунків та прогнозів);

- *подальшого розвитку* набули теоретичні положення про педагогічну систему, її ознаки, диференційований підхід у вивченні фундаментальних математичних дисциплін.

Практичне значення отриманих результатів полягає, по-перше, у розробці та впровадженні в навчальний процес ВНЗ організаційно-педагогічних засад неперервної підготовки фахівців з прикладної математики (профілізація старшої школи; впровадження інноваційних технологій, зокрема кредитно-модульної технології; забезпечення відповідних педагогічних умов (неперервність, наступність навчання, організація систематичної самостійної роботи студентів, методичне

забезпечення навчального процесу, спрямованість методів, прийомів та засобів навчання на розвиток активності студентів, регулярний контроль та об'єктивна оцінка знань, умінь і навичок, забезпечення високого наукового й методичного рівня викладання тощо); забезпечення сформованості компонентів готовності до професійної діяльності за критеріями та відповідними рівнями); по-друге, у розробці методичного супроводу підготовки майбутніх фахівців з прикладної математики відповідно до вимог кредитно-модульної технології (робоча навчальна програма з курсу математичного аналізу (1-й курс), методичні та дидактичні матеріали для проведення практичних занять і контрольних заходів (1-й курс), методичні матеріали для проведення практичної підготовки магістрів); а також у розробці й упровадженні у навчальний процес профільних математичних класів програми факультативного курсу «Елементи прикладної математики».

Результати дослідження **впроваджено** в навчальний процес Хмельницького національного університету (акт упровадження від 12 лютого 2009 р.), Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (довідка №43 від 2 лютого 2009 р.), Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (довідка № 22-33/03 від 15 січня 2009 р.), Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара (довідка № 88-904-17 від 17 лютого 2009 р.), Рівненського національного університету водного господарства та природокористування (довідка від 23 січня 2009 р.), а також у навчальний процес профільних математичних класів шкіл міста Хмельницького (довідка №136 від 5 лютого 2009 р.).

Особистий внесок здобувача. У статті «Профільна школа в системі неперервної підготовки фахівців з прикладної математики», написаній у співавторстві з Л. М. Романишиною, внесок здобувача полягає у проведенні аналізу причин, що спонукають до введення профільного навчання, та проблем, які виникають при впровадженні профільного навчання.

Вірогідність результатів дослідження забезпечується: всебічним розглядом предмета дослідження, використанням комплексу взаємодоповнювальних методів дослідження відповідно до його мети, гіпотези та завдань, методів математичної статистики для аналізу результатів педагогічних вимірювань, репрезентативністю вибірки.

Апробація результатів дисертації. Теоретичні положення та результати дослідження доповідались на конференціях: міжнародних – «Інформатизація освіти України: Європейський вимір» (м. Кам'янець-Подільський, 14–17 травня 2007 р.), «Професійне становлення особистості: проблеми та перспективи» (м. Хмельницький, 24–26 жовтня 2007 р.); всеукраїнських – «Актуальні проблеми профорієнтації в неперервній освіті» (м. Кам'янець-Подільський, 12–13 жовтня 2006 р.), «Професійно-педагогічна підготовка та особливості виховання

майбутніх фахівців в умовах Європейського освітнього простору» (м. Чернівці, 9–10 листопада 2006 р.), «Освітньо-наукове забезпечення діяльності правоохоронних органів України» (м. Хмельницький, 14 листопада 2008 р.).

Публікації. Матеріали дослідження відображено в 12 публікаціях, зокрема в 10 статтях у фахових виданнях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, двох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи – 271 сторінка. Основний зміст викладено на 191 сторінці. Список використаних джерел містить 297 найменувань. У роботі подано 34 таблиці, 28 рисунків, 15 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано доцільність вибору теми дослідження, її актуальність, визначено мету й завдання дисертації, сформульовано гіпотезу, окреслено об'єкт і предмет, представлено теоретико-методологічну основу й методи дослідження, розкрито практичне значення роботи, особистий внесок дисертанта, подано відомості про апробацію та впровадження результатів дослідження.

У першому розділі **«Педагогічні основи неперервної професійної підготовки з прикладної математики у ВНЗ»** здійснено теоретичний аналіз науково-педагогічної літератури з проблем розвитку неперервної професійної освіти, досліджено проблеми старшої загальноосвітньої та вищої школи, котрі знижують ефективність підготовки фахівців з прикладної математики.

На основі результатів аналізу науково-педагогічних джерел визначено суть поняття «неперервна освіта». Під останнім розуміють цілеспрямоване здобування та вдосконалення людиною знань, умінь, навичок, здібностей протягом усього життя. Складовими неперервної освіти є: дошкільна освіта, загальна середня освіта, вища освіта та післядипломна освіта. Серед основних ознак неперервної фахової освіти виділено: збільшення часового інтервалу освітнього процесу, розповсюдження навчальної діяльності на весь період життя людини; розгляд освітнього процесу як своєрідного способу життя людини; орієнтація на поступове збагачення творчого потенціалу особистості; наявність можливостей для просування у сфері освіти власним темпом залежно від обставин, що склалися; індивідуалізація та диференціація при виборі освітньої програми; цілісність освітнього процесу упродовж життя.

У дослідженні наголошується, що для прискорення прогресу виробничого й людського потенціалу України (К. Корсак, Г. Козлакова) необхідно підвищити якість природничої та інженерної освіти. Саме в цій галузі бракує педагогічних досліджень, зокрема досліджень з питань неперервної професійної підготовки у сфері прикладної математики.

Для ефективного функціонування системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики необхідно забезпечити оптимальну взаємодію її складових, а саме середньої загальноосвітньої та вищої шкіл. Однією з проблем тут є наявність певного розриву між рівнем математичної підготовки випускників шкіл і вимогами ВНЗ.

Серед причин поглиблення такого розриву визначено такі: недостатність і неоднорідність математичної підготовки абітурієнтів; неузгодженість шкільної програми з математики та освітньо-професійних програм ВНЗ; відсутність ефективної системи підвищення кваліфікації вчителів; брак активної співпраці ЗОШ з математичними кафедрами вищих навчальних закладів. Система математичної освіти на різних ступенях навчання має спиратися на низку положень. Насамперед вона має бути цілісною системою формування особистості на основі досягнень математики, психолого-педагогічної науки, педагогічного досвіду у вітчизняних і зарубіжних закладах освіти різних типів; бути неперервною і забезпечувати наступність у навчанні між різними ланками ступеневої системи освіти; навчання математики на всіх ступенях повинно мати розвивальний характер і прикладну спрямованість.

Розв'язання проблем неперервності й наступності в математичній освіті, зокрема при підготовці фахівців з прикладної математики, необхідно здійснювати в таких напрямках: створення профільних класів; використання у навчальному процесі організаційних форм, характерних системі освіти у ВНЗ; розробка програм курсів предметів на основі принципу наступності навчання; упровадження інформаційних технологій в навчальний процес; підготовка учнів до самоосвіти.

Головна мета профілізації старшої школи полягає не тільки у формуванні спеціально-наукових знань учнів, цілісності їх уявлення про навколишній світ, але й у забезпеченні повноцінної реалізації школярами індивідуальних нахилів та здібностей, їх професійного самовизначення. Доцільність профільного навчання в старшій школі впливає з таких чинників: наявність у більшості старшокласників стійкого інтересу до певних видів діяльності; необхідність підпорядкування інтересів учнів цілям навчання й виховання; створення сприятливих умов для максимального розвитку нахилів та здібностей учнів, їх професійної орієнтації, а також зменшення навчального навантаження школярів.

У другому розділі **«Обґрунтування системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики»** здійснено аналіз особливостей підготовки майбутніх математиків, розроблено систему неперервної підготовки фахівців з прикладної математики; обґрунтовано критерії та показники готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців з прикладної математики; проведено факторний аналіз ефективності підготовки фахівців з прикладної математики й

побудовано ієрархічну модель впливу означених факторів на підготовку фахівців з такого профілю.

Вища школа є наступною після профільної старшої школи складовою в системі неперервної професійної освіти. Процес підготовки фахівців з вищою освітою забезпечується високорозвинутою багатоаспектною різномірною системою.

Підготовка конкурентноспроможного фахівця все частіше пов'язується з використанням у навчальному процесі інноваційних технологій, зокрема, кредитно-модульної. Кредитно-модульна технологія навчання забезпечує (П. Сікорський, Л. Романишина) взаємозв'язок усіх понять, правил, теорій; динамічність і гнучкість структури навчальних предметів; збільшення кількості годин для самопідготовки; можливість уникнути дублювання з певного предмету, розширити міжпредметні зв'язки; професійну спрямованість навчання; систематичність контрольних заходів. Така технологія сприяє досягненню мети підготовки фахівців з прикладної математики. Але ефективність навчального процесу підвищується при використанні системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики (рис. 1), яка усунула розрив між рівнем математичної підготовки учнів та вимогами ВНЗ через уведення в старших класах підготовки до майбутньої професії, організовуючи навчання за профілями, оптимізувала процес підготовки фахівців з прикладної математики, створила умови для реалізації професійних планів, розвитку особистості та виховання людини здатної до навчання протягом усього життя. Складовими цієї системи є: мета, завдання, зміст, методи та форми взаємодії педагогів та вихованців, результати. Системотвірним фактором системи виступає мета.

Запропонована система ґрунтується на принципах: цілісності (системності), технологічності, неперервності, відкритості й саморозвитку.

Системність реалізується за певним алгоритмом, що забезпечує використання принципу технологічності, який полягає в послідовності та наступності включення елементів, спрямованих на поступове досягнення мети, в систему, їх узгодженості. Згідно з цим принципом інформація наскрізно проходить через систему та має зворотний зв'язок.

Суть принципу неперервності – неперервне набуття фахових знань, умінь та навичок, розвиток майбутнього фахівця з прикладної математики, починаючи з профільної старшої школи, продовжуючи на освітньо-кваліфікаційних рівнях бакалавра, спеціаліста або магістра.

Відповідно до принципу відкритості та саморозвитку запропонована система є динамічною, гнучкою, відкритою, тому що забезпечує обмін інформацією з навколишнім середовищем. Звідси система має можливості розвитку, спрямованого на вдосконалення.

Схема

Система неперервної підготовки фахівців прикладної математики складається з трьох підсистем: допрофесійна підготовка (профільна школа); базова професійна підготовка (бакалаврат) та професійне вдосконалення (навчання за кваліфікаційним рівнем магістра або спеціаліста).

Результатом дії всіх складових системи є готовність до професійної діяльності, яка характеризується відповідними критеріями й показниками. Для оцінювання рівнів готовності студентів-п'ятикурсників до професійної діяльності ми обрали такі критерії та показники, як результативно-формульальний (якість одержаних знань з фундаментальних та професійно-спрямованих дисциплін); мотиваційний (інтерес до професійної діяльності); прогностико-розвивальний (усвідомлення необхідності неперервного поповнення знань за фахом і самоосвіти); контрольньо-коректувальний (самокритичність, уміння здійснювати самооцінку власної підготовки).

На ефективність підготовки фахівців з прикладної математики та готовність їх до професійної діяльності впливає ряд факторів (рівень шкільної підготовки, цілі навчання, адаптація до умов навчання у ВНЗ, самостійність у набутті знань, інтерес до обраного фаху, самооцінка профпридатності, рівень теоретичних знань (успішність вивчення дисциплін фундаментального, професійного, соціально-економічного блоків), уміння застосовувати отримані знання на практиці, володіння ПК). Провівши факторний аналіз, ми визначили, якою мірою кожен з визначених факторів впливає на ефективність підготовки фахівців з прикладної математики (рис.2). На основі результатів факторного аналізу побудовано ієрархічну модель впливу факторів на підготовку фахівців з прикладної математики.

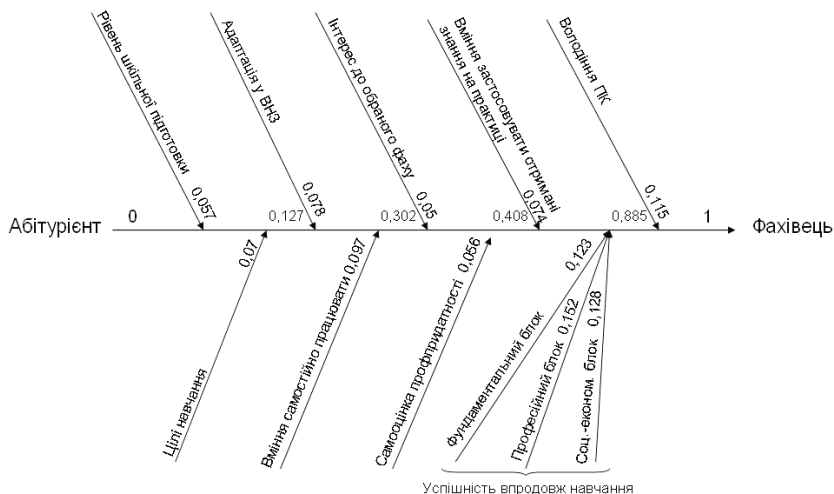


Рис.2. Факторний аналіз підготовки фахівців з прикладної математики

У третьому розділі «**Реалізація системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики**» експериментально підтверджено ефективність системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики.

У розділі викладено результати дослідження стану математичної підготовки старшокласників і стану готовності майбутніх фахівців з прикладної математики до професійної діяльності, а також ефективності застосування в реальному навчальному процесі розробленої системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики.

На першому етапі дослідження проведено констатувальний експеримент з вивчення стану математичної підготовки старшокласників міста Хмельницького. Результати дослідження показують, що 95,97% старшокласників планують продовжувати здобувати освіту у ВНЗ, 22,71% з опитаних зацікавлені напрямом підготовки «прикладна математика». Але більшість старшокласників не впевнені в якості своїх знань з математики. 41,63% опитаних вважають, що годин (уроків), відведених на вивчення математики, не достатньо. 64,09% старшокласників визначили, що потребують додаткових занять з математики. 80,88% вважають, що не готові до зовнішнього незалежного тестування.

У результаті констатувального експерименту вивчено стан сформованості готовності майбутніх фахівців з прикладної математики до професійної діяльності, яка забезпечується такими компонентами: цільовий (визначається цілями вступу до ВНЗ і навчання у ВНЗ),

стимулювально-мотиваційний (визначається рівнем шкільної підготовки, інтересом до обраного фаху, самовіддачею у навчанні), операційно-діяльнісний (визначається адаптацією до умов навчання у ВНЗ, самостійністю у набутті знань), оціночно-результативний (визначається результатами навчальної діяльності, самооцінкою професійної придатності), професійний (визначається професійними планами на майбутнє, готовністю до подальшого навчання впродовж життя).

З'ясовано педагогічні умови успішного формування готовності майбутніх фахівців з прикладної математики до професійної діяльності. До них віднесено єдність пізнання, діяльності й спілкування в процесі навчання; розуміння студентами потрібності, важливості та доцільності засвоєння фундаментальних математичних та профільних дисциплін для майбутньої професійної діяльності; створення підґрунтя позитивного ставлення студентів до предмету і процесу навчання, до активної розумової діяльності; спрямованість методів, прийомів та засобів навчання на розвиток активності студентів; організація систематичної самостійної діяльності в навчальному процесі та в позааудиторний час; регулярний контроль та об'єктивна оцінка знань, умінь і навичок, результатів навчально-професійної діяльності; забезпечення високого наукового й методичного рівнів викладання й організації навчального процесу; створення умов для посилення пізнавально-професійного інтересу студентів.

Метою формувального експерименту було виявлення педагогічних засад дієвості системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики (профілізація старшої школи; упровадження інноваційних технологій, зокрема кредитно-модульної технології; забезпечення відповідних педагогічних умов (неперервність, наступність навчання, організація систематичної самостійної роботи студентів, методичне забезпечення навчального процесу, спрямованість методів, прийомів та засобів навчання на розвиток активності студентів, регулярний контроль та об'єктивна оцінка знань, умінь і навичок, забезпечення високого наукового й методичного рівнів викладання тощо); забезпечення сформованості компонентів готовності до професійної діяльності за критеріями й відповідними рівнями). Як показала побудована ієрархічна модель впливу факторів на підготовку фахівців з прикладної математики на ефективність підготовки фахівців з прикладної математики насамперед впливають: рівень шкільної математичної підготовки та цілі навчання у ВНЗ, адаптація у ВНЗ і вміння самостійно працювати. Факторний аналіз засвідчив, що ці фактори мають досить вагомий вплив, який більшою мірою відбувається на першому курсі при вивченні фундаментальних математичних дисциплін. Тому експериментальні дослідження проводились з старшокласниками профільних математичних класів, студентами

першого курсу під час вивчення основної фундаментальної дисципліни «Математичний аналіз» та студентами I-V курсів.

Для учнів профільних математичних класів розроблено програму факультативного курсу «Елементи прикладної математики» та в одному класі (експериментальна група) прочитано цей курс. Експериментальна перевірка підтвердила ефективність навчання у профільній школі та продемонструвала значний вплив на рівень підготовки й формування професійних планів додаткового факультативного курсу. Середній бал успішності з математики в контрольній групі (після навчання у профільному класі) зріс з 3,65 до 4,12, а в експериментальній (де додатково читався факультативний курс) – з 3,78 до 4,59. Крім того, факультативний курс допоміг учням у виборі своєї майбутньої спеціальності, а також поглибив знання з базового курсу математики.

Для студентів першого курсу за модульним принципом розроблено робочу навчальну програму курсу та структурований за рівнями складності методичні і дидактичні матеріали для проведення практичних занять. Провівши анкетування та вхідний контроль, ми визначили контрольною групу, в якій середній бал вхідного контролю вищий, відповідно експериментальною ми обрали групу, в якій середній бал вхідного контролю виявився нижчий.

Результати формувального експерименту представлено в таблиці 1. Дані таблиці дають підстави констатувати позитивні зміни у засвоєння знань студентами експериментальної групи. Диференціація навчального матеріалу й індивідуальний підхід дозволили їм легше пройти процес адаптації до умов навчального процесу у ВНЗ та поступово підвищити рівень своїх знань з математичного аналізу. Суттєво збільшився відсоток студентів в експериментальній групі, що виявили достатній та високий рівні знань. Середній бал в експериментальній групі зріс з 2,6 до 4,04, а в контрольній групі – з 3,39 до 4,03. Спостереження в ході експерименту показали, що студенти, які закінчували профільні математичні класи, демонстрували творчі здібності і, відповідно, високий та достатній рівні знань. Аналіз результатів навчальної діяльності студентів досліджуваних груп за період навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» показав кореляцію між результатами навчання випускників профільних математичних класів та випускників непрофільних класів, яка підтверджує, що навчання у профільному математичному класі має позитивний вплив на якість засвоєння навчального матеріалу й підготовку майбутнього фахівця з прикладної математики. Серед випускників профільних математичних класів 52,63% одержали дипломи бакалавра з відзнакою, натомість серед випускників непрофільних математичних класів дипломи з відзнакою одержали лише 9,38%. Крім того, усі випускники профільних математичних класів закінчили навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» з

високим та достатнім рівнями знань, а серед студентів, що не закінчували профільні математичні класи, з високим та достатнім рівнями знань завершили навчання за програмою бакалавра 65,63%. Серед 6 випускників, які вступили до магістратури, п'ять – були випускниками профільних математичних класів.

Таблиця 1

**Порівняльний аналіз рівнів знань студентів
(на прикладі математичного аналізу) у ході педагогічного
експерименту для студентів першого курсу**

Рівні знань	Результати вхідного контролю (початок експерименту)				Результати наприкінці навчального року (завершення експерименту)			
	ЕГ (25 осіб)		КГ (28 осіб)		ЕГ (25 осіб)		КГ (28 осіб)	
	<i>К-сть</i>	%	<i>К-сть</i>	%	<i>К-сть</i>	%	<i>К-сть</i>	%
високий	1	4,0%	4	14,28%	7	28,0%	8	28,57%
достатній	2	8,0%	9	32,15%	12	48,0%	14	50,00%
середній	8	32,0%	9	32,15%	6	24,0%	5	17,86%
низький	14	56,0%	6	21,42%	0	0%	1	3,57%
Середній бал	2,60		3,39		4,04		4,03	

Узагальнення результатів формувального експерименту здійснювалося за допомогою порівняльних методів та їх статистичної обробки (багатофакторний аналіз, перевірка статистичних гіпотез за допомогою критерію Пірсона, визначення статистичних характеристик для середнього балу успішності, розсіювання оцінок у КГ та ЕГ).

Таким чином, експериментальне дослідження підтвердило ефективність запропонованої системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики.

ВИСНОВКИ

У дисертації проведено теоретичний аналіз науково-педагогічної літератури з проблем розвитку неперервної професійної освіти, визначено проблеми, які негативно позначаються на ефективності підготовки фахівців з прикладної математики. Це привело до висновку про необхідність створення системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики.

1. Проведений аналіз підготовки фахівців з прикладної математики свідчить, що нинішній стан не відповідає сучасним вимогам. Причиною цього є розрив між рівнем шкільної математичної підготовки та вимогами освітньо-професійних програм вищих навчальних закладів. Тому нині актуальності набуває неперервна підготовка фахівців, зокрема з прикладної математики. Неперервна підготовка фахівців з прикладної математики у ВНЗ має певні

особливості організації, а саме: систематичність і послідовність (систематичне формування фахівця з прикладної математики під час вивчення всіх навчальних дисциплін, проходження практик; поступове формування готовності до майбутньої професійної діяльності); проблемність (наявність при вивченні фундаментальних і фахових дисциплін проблем, пов'язаних з пошуком та обробкою необхідної інформації, її математичним аналізом, що відображає елементи майбутньої професійної діяльності); самостійність (важлива роль у процесі підготовки фахівця належить самостійній роботі студентів).

2. На основі аналізу наукових джерел визначено, що готовність до професійної діяльності – це інтегральне особистісне утворення, яке охоплює наявність певних знань, умінь та навичок, а також комплекс індивідуально-психологічних якостей особистості. Для оцінювання рівнів готовності майбутніх фахівців з прикладної математики до професійної діяльності обрано критерії та показники: результативно-формульовальний (якість одержаних знань з фундаментальних і професійно-спрямованих дисциплін); мотиваційний (інтерес до професійної діяльності); прогностико-розвивальний (усвідомлення необхідності неперервного поповнення знань за фахом і самоосвіти); контрольньо-коректувальний (самокритичність, уміння здійснювати самооцінку власної підготовки).

3. На підставі аналізу теоретичних напрацювань обґрунтовано й експериментально перевірено систему неперервної підготовки фахівців з прикладної математики, яку характеризують: мета (формування готовності до професійної діяльності майбутнього фахівця з прикладної математики), завдання (підготовка висококваліфікованих фахівців, формування творчого потенціалу, математичної та інформаційної культури, здатності до саморозвитку, сприяння розвитку особистісних якостей), зміст (освітньо-кваліфікаційна характеристика, освітньо-професійна програма, навчальні плани та програми), методи та форми взаємодії педагогів і вихованців, результат (готовність до професійної діяльності). Системотвірним фактором є мета – підготовка кваліфікованих фахівців з прикладної математики. Система неперервної підготовки фахівців прикладної математики складається з трьох підсистем: допрофесійна підготовка (профільна школа); базова професійна підготовка (освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр») та професійне вдосконалення (навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем спеціаліста або магістра). Основними відмінностями запропонованої системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики від чинної є: включення в систему старшої профільної школи, урахування особливостей підготовки фахівців з прикладної математики, інтеграція математичних і технічних, економічних, соціальних знань. Уведення профільного навчання дозволило усунути недоліки математичної підготовки в школі (невміння учнів застосовувати одержані знання до

реальних ситуацій повсякденного життя; недостатній розвиток просторових геометричних уявлень та абстрактного логічного мислення), а також забезпечити необхідний загальнокультурний рівень математичної підготовки старшокласників, задовольнити потреби в розвитку пізнавальних і математичних видів діяльності учнів.

4. Визначено й експериментально перевірено організаційно-педагогічні засади забезпечення ефективності неперервної підготовки фахівців з прикладної математики: профілізація старшої школи; упровадження інноваційних технологій навчання, зокрема кредитно-модульної технології; забезпечення відповідних педагогічних умов (неперервність, наступність навчання, організація систематичної самостійної роботи студентів, методичне забезпечення навчального процесу, спрямованість методів, прийомів та засобів навчання на розвиток активності студентів, регулярний контроль та об'єктивна оцінка знань, умінь і навичок, забезпечення високого наукового й методичного рівня викладання тощо); забезпечення сформованості компонентів за критеріями та відповідними рівнями.

5. Формування готовності до майбутньої професійної діяльності в умовах неперервної освіти здійснювалося під час формувального експерименту. Для забезпечення неперервності підготовки фахівців з прикладної математики для учнів профільних математичних класів розроблено програму факультативного курсу «Елементи прикладної математики». Експериментальна перевірка підтвердила ефективність навчання в профільній школі та засвідчила значний вплив додаткового факультативного курсу на рівень підготовки та формування професійних планів. Середній бал успішності з математики в контрольній групі (після навчання у профільному класі) зріс з 3,65 до 4,12, а в експериментальній (де додатково читався факультативний курс) – з 3,78 до 4,59.

Для студентів першого курсу розроблено робочу навчальну програму курсу «Математичний аналіз» за принципами кредитно-модульної технології з використанням диференційованого та індивідуального підходів, що полегшило пройти процес адаптації студентів до умов навчального процесу у ВНЗ та поступово підвищувало рівень їхніх знань з математичного аналізу. Середній бал в експериментальній групі зріс з 2,6 до 4,04. Суттєво збільшився відсоток студентів, які виявили достатній та високий рівні знань – з 12% до 76%. Зріс середній бал і в контрольній групі – з 3,39 до 4,03. Значно збільшився в цій групі відсоток студентів з високим рівнем знань – з 14,28% до 28,57%.

Вплив профільної математичної підготовки простежується під час всього періоду навчання у ВНЗ. За результатами дослідження серед випускників профільних математичних класів диплом бакалавра з

відзнакою одержали 52,63%, а серед випускників непрофільних класів лише 9,38%.

Усі результати експерименту підтверджують ефективність запропонованої системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики.

Дослідження не вичерпує всіх аспектів розглянутої проблеми. Перспективним є більш детальне вивчення методики підготовки на етапі підготовки магістрів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових виданнях

1. Кучерук О. Досвід підготовки фахівців з прикладної математики в Хмельницькому національному університеті / О. Кучерук // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка. – Тернопіль, 2006. – №9. – С.149–152.

2. Кучерук О. Я. Стан готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців з прикладної математики / О. Я. Кучерук // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: зб. наук.-метод. праць; гол. ред. В. І. Тишук. – Рівне : РВВ РДГУ, 2006. – Вип. 9. – С.140 – 143.

3. Кучерук О. Профільна старша школа як важливий елемент у системі неперервної професійної підготовки фахівців з напрямку «прикладна математика» / О. Кучерук // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка. – Тернопіль, 2007. – №6. – С.192 – 195.

4. Кучерук О. Я. Про стан математичної підготовки випускників загальноосвітніх середніх шкіл / О. Я. Кучерук // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: зб. наук.-метод. праць; гол. ред. В. І. Тишук. – Рівне : РВВ РДГУ, 2007. – Вип. 10. – С.153 –157.

5. Кучерук О. Я. Використання нових інформаційних технологій в умовах створення системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики / О. Я. Кучерук // Науковий вісник Чернівецького національного університету. Педагогіка та психологія. – Чернівці, 2007. – Вип. 330. – С.94 – 98.

6. Романишина Л. М. Профільна школа в системі неперервної підготовки фахівців з прикладної математики / Л. М. Романишина, О. Я. Кучерук // Педагогічний дискурс : зб. наук. праць. – Хмельницький : ХГПА, 2008. – Вип. 4. – С.134 – 138.

7. Кучерук О. Я. Факторний аналіз підготовки фахівців з прикладної математики у вищій школі / О. Я. Кучерук // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін :

зб. наук.-метод. праць; гол. ред. В. І. Тишук. – Рівне : РВВ РДГУ, 2008. – Вип. 11. – С.15 –19.

8. Кучерук О. Я. Основні компоненти формування готовності майбутніх фахівців з прикладної математики до професійної діяльності / О. Я. Кучерук // Дидактика професійної школи. – Хмельницький : ХНУ, 2008. – Вип. 5. – С.34 – 40.

9. Кучерук О. Я. Стан підготовки фахівців з прикладної математики в Хмельницькому національному університеті / О. Я. Кучерук // Педагогіка і психологія професійної освіти. – Львів, 2008. – №3. – С.122 – 128.

10. Кучерук О. Я. Про створення системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики / О. Я. Кучерук // Науковий вісник Чернівецького національного університету. Серія : Педагогіка та психологія. – Чернівці, 2008. – Вип. 424. – С.102 – 108.

Інші публікації

11. Кучерук О. Я. Аналіз факторів, що впливають на ефективність підготовки фахівців з прикладної математики у вищій школі / О. Я. Кучерук // Освітньо-наукове забезпечення діяльності правоохоронних органів України: всеукраїнська наук.-практ. конф. [Серія : Психолого педагогічні й філологічні науки], (Хмельницький, 14 листопада 2008 року) / Державна прикордонна служба України, НАДПС України ім. Б. Хмельницького. – Хмельницький: НАДПСУ, 2008. – С.128 – 129.

12. Профільна старша школа як важливий елемент у системі неперервної професійної підготовки фахівців з напрямку «Прикладна математика» / О. Кучерук // Матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф. «Інформатизація освіти України : Європейський вимір» (Кам'янець-Подільський 14–17 травня 2007р.). – Київ ; Кам'янець-Подільський, 2007. – С.119 – 121.

АНОТАЦІЇ

Кучерук О. Я. «Система неперервної підготовки фахівців з прикладної математики у ВНЗ в умовах кредитно-модульної технології навчання». – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, 2009.

У дисертації розроблено й обґрунтовано систему неперервної підготовки фахівців з прикладної математики, яка забезпечується цільовим, змістовим, діяльнісним та результативним компонентами. Система складається з трьох підсистем: допрофесійна підготовка (профільна школа – створення для учнів профільних математичних класів умов для поглибленого вивчення математики, розвитку інтересів,

формування позитивного ставлення до майбутньої професії); базова професійна підготовка (освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр» – цілеспрямована професійна підготовка студентів, їх професійне становлення) та професійне вдосконалення (навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем спеціаліста або магістра – удосконалення знань і практичної діяльності, усвідомлення готовності до професійної діяльності, створення умов для формування професійно-творчих здібностей, формування професійних планів, цілей для продовження неперервного поповнення знань та професійного саморозвитку). Усі складові системи об'єднані спільним системотвірним фактором – метою сформуванати висококваліфікованого фахівця з прикладної математики.

Визначено організаційно-педагогічні засади забезпечення ефективності неперервної підготовки фахівців з прикладної математики.

Педагогічний експеримент підтвердив ефективність запропонованої системи неперервної підготовки фахівців з прикладної математики.

Ключові слова: неперервна підготовка, профільна освіта, педагогічні засади, система неперервної підготовки фахівців з прикладної математики, кредитно-модульна технологія навчання, готовність до професійної діяльності.

Кучерук О. Я. «Система неперервної підготовки спеціалістів по прикладній математикі в ВУЗе в умовах кредитно-модульної технології навчання». – Рукопись.

Дисертація на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.04 – теория и методика профессионального образования. – Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого, г. Черкассы, 2009.

В диссертации теоретически обосновано и экспериментально проверено систему непрерывной подготовки специалистов по прикладной математике, которую характеризуют: цель (формирование готовности к профессиональной деятельности будущего специалиста по прикладной математике), задачи (подготовка высококвалифицированных специалистов, формирование творческого потенциала, математической и информационной культуры, способности личности к саморазвитию, развитию личностных качеств), содержание (образовательно-квалификационная характеристика, образовательно-профессиональная программа, учебные планы и программы), методы и формы взаимодействия педагогов и воспитанников, результат (готовность к профессиональной деятельности). Система основывается на принципах: целостности (системности) (структурированность, взаимосвязь составных элементов и подчинение организации всей системы общей цели), технологичности (последовательность и поочередность включения

элементов в систему, их согласованность; информация насквозь проходит через систему и имеет обратную связь), непрерывности (непрерывный рост, усовершенствование, развитие будущего специалиста), открытости и саморазвития. Предложенная система динамичная и гибкая. Она допускает коррекцию как в пределах составляющих, так и в целом в системе, преобразуется под влиянием внешних факторов. Система открыта, поскольку она обменивается информацией с окружающей средой. Таким образом, система имеет возможности развития с целью усовершенствования. Система состоит из трех подсистем: допрофильная подготовка (профильная школа); базовая профессиональная подготовка (бакалаврат); профессиональное усовершенствование (квалификационный уровень «специалист» или «магистр»). Все составляющие системы объединены общим системообразующим фактором – целью формирования высококвалифицированного специалиста по прикладной математике.

Эффективность функционирования системы непрерывной подготовки специалистов по прикладной математике зависит от взаимодействия ее основных подсистем: старшей общеобразовательной и высшей школ.

В работе обосновано, что старшая школа должна функционировать как профильная, установлены причины и выделены основные цели перехода к профильному образованию.

Содержание процесса подготовки специалистов по прикладной математике строится по принципам систематичности и последовательности, проблемности, самостоятельности и имеет свои особенности (прикладная математическая подготовка, компьютерная подготовка, интеграция математических, технических, экономических, социальных знаний).

В работе установлены факторы, которые влияют на эффективность подготовки специалистов по прикладной математике: уровень школьной математической подготовки, цели получения образования, адаптация в вузе, умение самостоятельно работать, интерес к выбранной специальности, самооценка профессиональных способностей, умение применить знания на практике, успеваемость за период обучения, умение работать на компьютере. Определена степень влияния каждого фактора на эффективность подготовки специалистов, построена иерархическая модель влияния факторов на эффективность подготовки специалистов по прикладной математике.

Определены необходимые условия для успешного формирования готовности будущих специалистов по прикладной математике к профессиональной деятельности.

Осуществлена экспериментальная проверка разработанной системы непрерывной подготовки специалистов по прикладной математике.

Ключевые слова: непрерывная подготовка, профильное образование, система непрерывной подготовки специалистов по прикладной математике, кредитно-модульная технология обучения, готовность к профессиональной деятельности.

O. Kucheruk. The system of continuous training specialists in applied mathematics in higher educational institutions in the conditions of credit and modular teaching technology of studies. – Manuscript.

Thesis for obtaining a Candidate of Pedagogical Sciences Degree in the major 13.00.04 – *theory and methods of vocational training*. – Bohdan Khmelnytsky National University at Cherkasy. – Cherkasy, 2009.

The system of continuous training specialists in applied mathematics, provided by purposeful, substantial, functional and resulting components, is founded and developed. The system consists of three subsystems: preprofessional training (profile school) – creating conditions for profound maths learning, interests development, forming positive attitude to the future profession (for students of mathematical classes); basic professional training (Bachelor's Degree) – purposeful professional training and professional formation; and professional improvement (obtaining Master's Degree or Specialist qualification) – knowledge and practical activity improvement, realizing preparedness for professional activity, creating conditions for professional and creative abilities as well as professional plans forming, defining objectives for continuous knowledge replenishment and professional self-development. All components of the system are united by a common system-making factor that is the aim to form a qualified specialist in applied mathematics.

Organizational and pedagogical fundamentals of providing the efficacy of continuous training specialists in applied mathematics are defined.

Pedagogical experiment proved the efficacy of the proposed system of training.

Key words: continuous training, brunch education, pedagogical fundamentals, system of continuous training specialists in applied mathematics, credit and modular technology of studies, readiness to professional activity.