

ВОЛОСЮК М.А.,

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
Харківський національний автомобільно-
дорожній університет,
Харківський торговельно-економічний
коледж Київського національного
торговельно-економічного університету,
м. Харків, Україна

ФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОНАУКОВИХ ТА МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ НА МАТЕРІАЛАХ ПРИРОДНИЧИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ НАУК ЗА УМОВ ДИСТАНЦІЙНОГО АБО ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Formation of general scientific and mathematical competencies on the materials of natural and economic sciences in terms of distance or blended learning. The work is devoted to the problem of the formation of general scientific and mathematical competencies based on the materials of natural and economic sciences in the conditions of distance learning or blended learning. Based on the generalization of the analyzed scientific and pedagogical research and practical experience in teaching mathematics and physics, it is noted that the professional and applied orientation of learning are the leading principles in the training of qualified specialists in the conditions of distance learning, since they contribute to increasing motivation for learning, increasing interest in the discipline, enhancing the cognitive activity of students. Methods of organizing practical distance lessons in mathematics are proposed, which contribute to the formation of general scientific and mathematical competencies in students.

Key words: general scientific competence, mathematical competence, natural sciences, economic sciences, distance learning, blended learning.

Робота присвячена проблемі формування загальнонаукових та математичних компетентностей на матеріалах природничих та економічних наук за умов дистанційного або змішаного навчання. У роботі, на основі узагальнення проаналізованих науково-педагогічних досліджень та практичного досвіду навчання математики та фізики наголошується, що професійна

і прикладна спрямованість навчання є провідними принципами у підготовці кваліфікованих фахівців за умов дистанційного навчання, оскільки сприяють посиленню мотивації до навчання, підвищенню інтересу до дисципліни, активізації пізнавальної діяльності студентів. Пропонуються методи організації практичних дистанційних занять з математики, які сприятимуть формуванню у студентів загальнонаукової та математичної компетенцій.

Ключові слова: загальнонаукова компетентність, математична компетентність, природничі науки, економічні науки, дистанційне навчання, змішане навчання.

Формирование общенаучных и математических компетентностей на материалах естественных и экономических наук в условиях дистанционного или смешанного обучения. Работа посвящена проблеме формирования общенаучных и математических компетентностей на материалах естественных и экономических наук в условиях дистанционного или смешанного обучения. В работе на основе обобщения проанализированных научно-педагогических исследований и практического опыта обучения математике и физике отмечается, что профессиональная и прикладная направленность обучения являются ведущими принципами в подготовке квалифицированных специалистов в условиях дистанционного обучения, поскольку способствуют усилению мотивации к обучению, повышению интереса к дисциплине, активизации познавательной деятельности студентов. Предложены методы организации практических дистанционных занятий по математике, способствующие формированию у студентов общенаучных и математических компетенций.

Ключевые слова: общенаучная компетентность, математическая компетентность, естественные науки, экономические науки, дистанционное обучение, смешанное обучение.

Головними ресурсами соціально-економічного розвитку країн в сучасному світі все в більшій мірі виступають людський потенціал, інтелектуальний капітал і освоєння передових інноваційних технологій. Якісні зміни суспільних цінностей і потреб, поглиблення інтеграційних тенденцій в економіці і науково-технічній сфері, розробка інноваційних наукомістких технологій, академіч-

на мобільність висувають нові вимоги до підготовки фахівців [1]. Реаліям сучасності відповідає людина-діяч – активна, самостійно мисляча, яка вміє бачити, розкривати і креативно вирішувати виникаючі проблеми.

Процес математизації основних напрямків прогресивного розвитку людства, посилення впливу математики в різних сферах науки і виробництва, розширення областей застосування математичних знань і компетентностей істотно підвищують значення повноцінної математичної освіти кожного студента [1]. Без фундаментальної математичної підготовки неможлива сучасна якісна технічна, інженерна, економічна освіта тощо. Математика сьогодні – це не лише елемент загальної культури людства, метод пізнання навколишньої дійсності, а й засіб вирішення життєво важливих практичних та професійних задач. Значні вимоги до володіння математикою у розв'язуванні практичних задач ставлять сучасний ринок праці, отримання якісної професійної освіти, продовження освіти на наступних етапах [1, 2].

Висококваліфікованим фахівцям потрібна ґрунтовна математична підготовка, яка відкриває можливість досліджувати нові проблеми їх професійної області, реалізовувати теоретичні положення на практиці, формулювати відповідні завдання і залучати до їх вирішення сучасну комп'ютерну техніку. Для цього їм необхідно не тільки сформувати цілісне уявлення про загальні математичні методи і моделі, але і навчитися застосовувати їх для вивчення явищ реального світу, перш за все, в рамках своєї професійної сфери.

Зростання попиту на сучасні кадри високої кваліфікації, постійна необхідність актуалізації компетенцій чинного персоналу, розвиток технічної бази диктують підвищену увагу до проблем освіти. Становлення інформаційного суспільства породжує необхідність створення умов для самовизначення і розкриття потенціалу кожної особистості, зокрема, забезпечення можливостей для підвищення рівня освіти протягом усього життя, незалежно від місця проживання та соціального статусу. Сучасний етап розвитку освіти характеризується впровадженням та розповсюдженням інформаційно-комунікаційних технологій, серед яких важливе місце займає дистанційне навчання [3, 4]. Актуальність дистанційного та змішаного навчання особливо зросла в період поширення пандемій у світі. Нагальною педагогічною проблемою стало створення науково-обґрунтованої структури дистанційного курсу з кожної дисципліни, якісне наповнення його змісту, а також розробка та використання адекватних і ефективних методик навчання, що реалізують диференційований підхід.

Недостатня розробленість даної проблеми в методичній літературі і завдання підготовки висококваліфікованих фахівців за умов дистанційного або змішаного навчання роблять дане дослідження актуальним. Основна ідея дослідження: створення можливостей для вдосконалення професійно-прак-

тичної підготовки кваліфікованих фахівців за умов дистанційного або змішаного навчання через реалізацію принципу професійної спрямованості при викладанні математики, генералізацію і систематизацію навчального матеріалу з дисципліни, інтеграцію і диференціацію навчання, використання нових технологій навчання, що в свою чергу вирішує проблему перетворення наукових знань у професійно-прикладні, стимулює інтерес до загальноосвітніх знань.

Метою викладання навчальної дисципліни «Вища математика» в коледжі є формування цілісної системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, достатньої для вивчення інших дисциплін і продовження навчання за спеціальністю та необхідної для розв'язання теоретичних та практичних задач у професійній сфері діяльності компетентного фахівця. Основними завданнями вивчення дисципліни є одержання студентами системи знань, вмінь та навичок із основних розділів вищої математики, які знайдуть своє застосування у майбутній професійній діяльності при побудові математичних моделей реальних задач економіки та бізнесу та їх розв'язанні.

Зміст навчального курсу математики ґрунтується на принципах практичної доцільності, концентризму, наступності, варіативності, диференціації, відповідності обсягу навчального матеріалу та рівня його складності віковим особливостям студентів [5].

На заняттях з вищої математики внаслідок перевантаження програми з дисципліни теоретичним матеріалом та коротким терміном навчання (один семестр) вирішуються, як правило, завдання, які далекі від професійних інтересів учнів. Аналіз сучасних підручників і навчальних посібників, які використовуються у ЗВО показує, що лише незначна частина завдань відображає професійну та прикладну спрямованість математики.

Професійна спрямованість навчання є провідним принципом навчання у підготовці кваліфікованих фахівців. Сутність даного принципу полягає у своєрідному використанні педагогічних засобів, при якому забезпечується засвоєння студентами передбачених програмами навчальних дисциплін знань, умінь, навичок, досвіду творчої діяльності, і в цей самий час успішно формується інтерес до обраної професії, ціннісне ставлення до неї, професійні якості особистості майбутнього кваліфікованого фахівця через взаємозв'язок матеріалів загальноосвітніх дисциплін із матеріалом дисциплін професійного спрямування, і як наслідок підвищується мотивація до навчання, адже студент розуміє де й коли йому знадобляться отримані, наприклад, під час вивчення математики, знання [6, 7].

Професійно орієнтоване навчання сприяє інтегративності та цілісності підготовки майбутніх спеціалістів, формуванню моральних якостей, профе-

сійної компетентності та мобільності у прийнятті ефективних економічних рішень, оволодінню сучасними алгоритмами та математичними методами розв'язування задач економіки, розвитку системно-аналітичного мислення та творчості у вирішенні професійних завдань, зокрема у нестандартних ситуаціях.

При дистанційному навчанні у практичній частині курсу для основної маси студентів є можливість обмежитися розбором типових задач, що гарантує істотну економію навчального часу. Однак такий підхід підриває практичну спрямованість курсу і знижує його вплив на зростання математичної культури. Вивчення методів розв'язання стандартних задач потрібно доповнювати застосуванням освоєного математичного апарату до вирішення завдань зі сфери відповідної професійної діяльності. Підвищенню загальнокультурного рівня і підтримці інтересу до навчання сприяє включення в курс нестандартних завдань і постановка проблемних питань, що виходять за його рамки. Все це можна зробити, розташувавши відповідну додаткову інформацію, наприклад, в Moodle, для самостійного опрацювання студентами.

Прагнучи надати дистанційному навчанню вищої математики професійної та прикладної спрямованості, не слід забувати про дотримання внутрішньої логіки дисципліни і підтримці розумної строгості викладення матеріалу [6]. Курс з дисципліни повинен бути простим і зрозумілим, щоб студенти освоїли основні ідеї та методи дослідження, які становлять фундамент кожного розділу, що вивчається. Крім того, адаптивна організація доступу до навчального матеріалу дозволить врахувати різницю в математичній підготовці студентів і особливості сприйняття інформації, забезпечити особистісно-орієнтований підхід до навчання. Наприклад, у середовищі Moodle є можливість доповнювати надання математичних викладок наочними мультимедійними вставками, що демонструють прояви теоретичних положень у відповідних економічних, технологічних чи виробничих процесах. Використання аудіо та відеоматеріалів, презентацій тощо сприяє поглибленню і закріпленню знань, розвитку інтуїції і образного мислення.

Викладачеві необхідно включати в дистанційне навчання ресурси і елементи, які б розкривали взаємозв'язок різних дисциплін, демонстрували прояв системних синергетичних ефектів в процесі вивчення вищої математики. Важливим прийомом може служити вкраплення історичних відомостей, які, з одного боку, розкривають міждисциплінарні впливи, запити практики і об'єктивну причинно-наслідкову структуру математичних знань, а з іншого боку, надають навчальній інформації емоційного забарвлення.

Радикальним засобом реалізації прикладної спрямованості курсу вищої математики є широке систематичне застосування методу математичного

моделювання протягом усього курсу. Це стосується введення понять, виявлення зв'язків між ними, характеру ілюстрацій, системи вправ. Практична компетентність передбачає, що випускник вміє будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, задач, пов'язаних із ними.

Моделювання - це, перш за все, вміння формулювати і вирішувати проблеми. І першим завданням, яке природно виникає в процесі економіко-математичного моделювання - це адекватне формулювання проблеми [5, 7].

Реалізація професійної та практичної спрямованості в процесі навчання вищої математики означає: 1) створення запасу математичних моделей, які описують реальні явища і процеси в економіці та бізнесі, а також вивчаються у суміжних дисциплінах; 2) формування в студентів знань та вмінь, які необхідні для дослідження цих математичних моделей; 3) навчання студентів побудові і дослідженню найпростіших математичних моделей реальних явищ і процесів в економіці та бізнесі.

Нижче наведена методична розробка практичного заняття з дисципліни «Вища математика», проведеного за умов дистанційного навчання у торговельно-економічному коледжі.

Група: 0-1-20 (галузь знань – 07 Управління та адміністрування; спеціальність – 071 Облік і оподаткування; спеціалізація - бухгалтерський облік). Місце проведення: конференція Zoom. Вид заняття: практичне заняття. Дисципліна: «Вища математика».

Тема: «Елементи лінійної алгебри в економіці».

Тип заняття: узагальнення і систематизація знань з теми «Лінійна алгебра».

План заняття: Елементи лінійної алгебри, а саме: 1) матриці, 2) визначники, 3) системи лінійних рівнянь в економічних задачах.

Навчальна (дидактична) мета заняття: формування цілісної системи теоретичних знань математичного апарату з теми, необхідного для розв'язання теоретичних та практичних задач у професійній діяльності компетентного фахівця в сфері управління і адміністрування, вмінь застосовувати набуті знання та навички до розв'язання практичних задач економіки та бізнесу.

Розвиваюча мета заняття: розвиток логічного та аналітичного мислення, практичних навичок застосування апарату лінійної алгебри до математичного моделювання реальних процесів та задач в сфері економіки та бізнесу та їх розв'язання, аналітично-дослідницьких та комунікативних компетентностей, які необхідні сучасному фахівцю в будь-яких сферах його діяльності, оволодіння методами самостійної пізнавальної діяльності.

Виховна мета заняття: усвідомлення значення математики для повноцінного життя в сучасному суспільстві, розвитку економічного потенціалу держави, успішного особистісного становлення як фахівця в торговельно-еконо-

мічній сфері, професійного кар'єрного росту.

Проблема: вміти будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних економічних процесів, інтерпретувати та оцінювати результати; прогнозувати в контексті навчальних та практичних задач.

Завдання: підвищення рівня фундаментальної математичної підготовки з посиленням її прикладної спрямованості, а саме: набуття вмінь оперувати текстовою та числовою інформацією; встановлювати відношення між реальними об'єктами навколишньої дійсності (в торговельно-економічній сфері діяльності людини тощо); розв'язувати задачі практичного змісту, що моделюють реальні життєві ситуації.

Матеріально-технічне забезпечення заняття: комп'ютери, програми Zoom, Moodle, Viber, наочний матеріал у вигляді презентації, робоча навчальна програма з дисципліни, опорні конспекти лекцій з «Вищої математики» (Moodle).

Методичні розробки: опорні конспекти лекцій з дисципліни «Вища математика», розташовані у середовищі Moodle, презентація до заняття.

Структура заняття

1. Організаційний момент (5 хв.)

Привітання, створення доброзичливої атмосфери. Оформлення журналу навчальної групи, відзначення відсутніх. Повідомлення теми і плану заняття (слайд № 1). Включення учнів у діяльність (записати до зошитів дату, № практичного заняття, тему). Показ зв'язку теми даного заняття з іншими темами, розділами науки.

2. Цілепокладання та мотивація навчальної діяльності студентів (5 хв.)

Визначення цілей та завдань заняття, постановка проблеми (слайд 2).

Мотивація навчальної діяльності:

Одне з питань, яке мені було задано на першому занятті математики в коледжі, навіщо нам, майбутнім працівникам торговельно-економічної галузі, вивчати математику?

Математика – це найдавніша, а з іншого боку – найсучасніша наука.

Впровадження обчислювальної техніки і методів математичного моделювання в економіку, управління, фінансове прогнозування підвищило вимоги до професійного рівня випускника.

В торговельно-економічній сфері вам прийдеться мати діло з великим обсягом даних, тобто з великими масивами чисел. Зрозуміло, щоб їх обробляти за допомогою обчислювальної техніки, вам потрібно буде правильно поставити задачу, виділити і оцінити найбільш суттєві дані, вибрати спосіб і засоби її вирішення, оцінити отриманий результат, тобто створити математичну модель реальної економічної задачі.

Математика дає вам найсучасніший апарат оперувати з великими маси-

вами даних. Вже створені типові програми для стандартних ситуацій та задач в різних галузях економіки та бізнесу, які дозволяють це робити досить просто. Але найбільш цінні ті працівники, які можуть працювати в нестандартних ситуаціях, тобто самостійно створювати математичні моделі задач, що виникають в економіці, бізнесі в реальному житті. Саме такий фахівець буде затребуваним на ринку праці і зможе досягти висот у своєму фаховому становленні, кар'єрного росту.

3. Перевірка домашнього завдання (5 хв.)

Перевірка виконання/невиконання та правильності виконання домашнього завдання студентами (фото сторінок зошитів з домашніми завданнями, надісланих до Viber) проводиться викладачем до заняття.

Під час заняття викладач аналізує результати перевірки домашніх завдань студентами у коректній формі, підкреслюючи, що мета перевірки – корекція знань, надання дружньої допомоги; відзначає тих студентів, хто виконав правильно; показує за допомогою (Zoom - Viber) 1-2 роботи з типовими помилками і проводить за допомогою студентів корекцію знань, підкреслюючи, що на помилках вчать («Опыт – сын ошибок трудных»); дякує всім, хто виконував домашнє завдання.

4. Актуалізація опорних знань (5-10 хв.)

1) Матриця. Види матриць. Елементарні перетворення матриць. Додавання/віднімання і множення матриць на число. Добуток прямокутних матриць. 2) Визначники. Властивості визначників. Способи обчислення визначників. 3) Системи лінійних рівнянь. Сумісні і несумісні системи рівнянь. Визначені і невизначені системи лінійних рівнянь. Метод Гауса. Метод Крамера.

Під час цього етапу відбувається активне осмислення студентами внутрішніх закономірностей і зв'язків між вивченими поняттями, їх узагальнення і систематизація, підготовка до наступного етапу заняття.

5. Основна частина заняття (30 хв.)

Студентам пропонуються до розв'язку задачі практичного змісту з економіки та бізнесу, рівень складності яких зростає від задачі до задачі (використання принципу «від простого до складного»). Шляхом обговорення, «мозкового штурму» студенти пропонують шляхи розв'язку конкретної економічної задачі, підбирають відповідний математичний апарат, тобто створюють математичну модель економічної проблеми та обирають шляхи її розв'язку. При цьому вони набувають вмінь оперувати текстовою та числовою інформацією; встановлювати відношення між реальними об'єктами навколишньої дійсності. Викладач слідує за науковим стилем та культурою мовлення студентів, підкреслює їх важливість у подальшій фаховій діяльності.

6. Закріплення та узагальнення вивченого, оцінювання якості засвоєних знань (20-25 хв.)

Після закінчення колективної роботи у групі зі створення математичної моделі конкретної економічної проблеми, кожен студент працює самостійно над оформленням і розв'язанням задачі із застосуванням набутих раніше знань і навичок і надсилає фото розв'язку до Viber. На цьому етапі виникають елементи змагання, бажання першим надіслати та презентувати результати своєї діяльності, які всі мають можливість побачити через Viber в Zoom. Студенти мають можливість обговорити кожну роботу, зробити зауваження, корекцію, оцінити, висловити свої думки, що сприяє розвитку критичного мислення та комунікативних навичок студентів. Після розв'язання кожної задачі робляться висновки та узагальнення. Викладач підтримує пізнавальну та творчу активність студентів, в разі необхідності допомагає, підказує, настановляє на думку тощо. Оцінювання роботи кожного студента відбувається з коментарями, подякою за творчу працю та заохоченням до подальшої спільної роботи над поставленою на занятті проблемою в інших розділах математики.

7. Рефлексія, підсумки заняття, домашнє завдання (10 хв.)

Студентам пропонується оцінити ступінь досягнення мети та реалізації завдань заняття, вирішення проблеми та відповісти на питання, чи змінилося їх ставлення до математики як науки, до її місця в сучасному світі, економіці та їхньому власному житті.

У якості домашнього завдання пропонується

1) розв'язати в останній задачі систему лінійних рівнянь іншим методом (методом Крамера);

2) при бажанні придумати і запропонувати свою економічну задачу, яку можна розв'язати за допомогою вивченого математичного апарату (математичну модель конкретної економічної ситуації).

Отже, формування всіх ключових компетентностей відбувається на кожному уроці й неможливо відокремити в чистому вигляді формування загальнонаукової, математичної, інформаційної або комунікативної компетентності від формування будь-якої іншої.

Таким чином, професійно-практична спрямованість курсу вищої математики передбачає орієнтацію його змісту і методів на тісний зв'язок з життям, основами інших наук, на підготовку студентів до використання математичних знань у майбутній професійній діяльності і відіграє провідну роль у посиленні мотивації до навчання, підвищенні інтересу до дисципліни та активізації пізнавальної діяльності студентів за умов дистанційного або змішаного навчання.

Список використаних джерел:

1. Вертелева О.В. Математичне моделювання економічних процесів в умовах парадигмальних зрушень // Інвестиції: практика та досвід. – 2019. – № 12. – С. 48–56.
2. Burns M. Distance Education for Teacher Training : Modes, Models and Methods. – Washington, DC : Education Development Center, Inc., 2011. – 338 p.
3. Шугайло Е.А. О некоторых проблемах создания дистанционного курса по математике // Проблемы сучасної освіти : збірник науково-методичних праць. – Вип. 5. У 2 ч. : Ч. 2. – Харків : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2014. – С. 166–169.
4. Смутьсон М.Л., Машбиць Ю.І., Жалдак М.І. та ін. Дистанційне навчання: психологічні засади. – Кіровоград : Імекс-ЛТД, 2012. – 240 с.
5. Копняк Н., Корицька Г., Литвинова С. та ін. Моделювання й інтеграція сервісів хмаро орієнтованого навчального середовища. – Київ : ЦП Компрінт, 2015. – 163 с.
6. Бондаренко З.В., Кирилашук С.А. Прикладна спрямованість викладання вищої математики студентам економічного профілю ВНЗ // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2017. – Вип. 4. – С. 22-26.
7. Гусак Л.П., Гулівата І.О. Математичне моделювання як засіб здійснення професійної спрямованості навчання математики на економічних спеціальностях ВНЗ // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – 2016. – № 1(38). – С. 105-107.

Transliteration of References:

1. Vertelieva O.V. Matematychnе modeliuвання ekonomichnykh protsesiv v umovakh paradyhmalnykh zrushen // Investytsii: praktyka ta dosvid. – 2019. – № 12. – S. 48–56.
2. Burns M. Distance Education for Teacher Training : Modes, Models and Methods. – Washington, DC : Education Development Center, Inc., 2011. – 338 p.
3. Shuhailo E.A. O nekotorykh problemakh sozdaniya distanczionnogo kursa po matematike // Problemy suchasnoi osvity : zbirnyk naukovо-metodychnykh prats. – Vyp. 5, Ch. 2. – Kharkiv : KhNU imeni V.N. Karazina, 2014. – S. 166–169.
4. Smulson M.L., Mashbyts Yu.I., Zhaldak M.I. ta in. Dystantsiine navchannia: psykholohichni zasady. – Kirovohrad : Imeks-LTD, 2012. – 240 s.
5. Kopniak N., Korytska H., Lytvynova S. ta in. Modeliuвання i intehratsiia servisiv khmarо oriientovanoho navchalnoho seredovyscha. – Kyiv : TsP

Kompriynt, 2015. – 163 с.

6. Bondarenko Z.V., Kyrylashchuk S.A. Prykladna spriamovanist vykladannia vyshchoi matematyky studentam ekonomichnoho profilu VNZ // Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnoho universytetu imeni Ivana Franka. – 2017. – Vyp. 4. – S. 22-26.
7. Husak L.P., Hulivata I.O. Matematychni modeliuvannia yak zasib zdiisnennia profesiinoi spriamovanosti navchannia matematyky na ekonomichnykh spetsialnostiakh VNZ // Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. – 2016. – № 1(38) . – S. 105-107.



VOLOSYUK Marina Andreevna,

Ph.D. of Phys.-Math. Science, Associate Professor, Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv College of Trade and Economics, Kyiv National University of Trade and Economics, Kharkiv, Ukraine
E-mail: marina_volosyuk@ukr.net

**FORMATION OF GENERAL SCIENTIFIC AND MATHEMATICAL COMPETENCES ON
THE MATERIALS OF NATURAL AND ECONOMIC SCIENCES UNDER
REMOTE OR MIXED**