

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П.Драгоманова

На правах рукопису

ВІННІЧЕНКО Наталія Володимирівна

УДК 378.016:51:371.322

**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ
МАТЕМАТИКИ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)

ДИСЕРТАЦІЯ

на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник

ЗАБРАНСЬКИЙ Віталій Ярославович

кандидат педагогічних наук,

доцент

Київ – 2013

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1	
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	16
1.1. Самостійна робота студентів як психолого-педагогічна проблема сучасної вищої школи	16
1.2. Психолого-методичні основи самостійної роботи студентів економічних спеціальностей під час вивчення вищої математики.....	35
1.3. Концептуальна модель організації самостійної роботи майбутніх економістів з вищої математики.....	64
Висновки до розділу	
1.....	85
РОЗДІЛ 2	
МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ.....	88
2.1. Планування самостійної роботи студентів-першокурсників під час вивчення вищої математики	88
2.2. Організаційно-методичне забезпечення самостійної роботи студентів економічних спеціальностей з вищої математики	103
2.3. Контроль і оцінювання результатів самостійної роботи студентів.....	116
2.4. Інформаційні технології в системі самостійної роботи студентів.....	135
2.5. Організація та результати педагогічного експерименту.....	150
Висновки до розділу 2.....	162
ВИСНОВКИ.....	165
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	171
ДОДАТКИ.....	198

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ECTS	Кредитно-трансферна система
ВНЗ	Вищий навчальний заклад
ГСВО	Галузеві стандарти вищої освіти
КМСОН	Кредитно-модульна система організації навчання
МОНУ	Міністерство освіти і науки України
НІТ	Нові інформаційні технології
ППЗ	Педагогічний програмний засіб
СРС	Самостійна робота студентів
ЧДІЕУ	Чернігівський державний інститут економіки і управління

ВСТУП

Актуальність дослідження. Формування нової соціально-економічної системи України потребує від майбутніх фахівців глибокого розуміння економічних процесів, здатності до самостійних постановок економічних проблем, творчого пошуку оригінальних рішень у нестандартних ситуаціях, мобільної участі у будь-яких сферах економічної діяльності.

Перетворення, що відбуваються в країні, призводять до реструктуризації освітніх галузей. Зокрема, помітні зміни відбулися в теорії й практиці підготовки працівників економічного профілю: бухгалтерів, фінансистів, маркетингологів, працівників банківських установ тощо. В умовах ринкових відносин значно підвищились вимоги до підготовки фахівців з вищою економічною освітою. За роки навчання майбутні економісти повинні сформувати достатній інтелектуальний потенціал, який допоможе вирішувати завдання майбутньої професійної діяльності. Як зазначають І.Ф. Зінов'єв та Р.Е. Нафієв, «успішному економісту потрібні: витримка дипломата, здоров'я довгожителя, терпіння педагога, динамізм спортсмена, пристрасність пропагандиста та талант полководця» [101, с.6]. Таких якостей важко набутти, якщо студенти не набудуть вмінь не зупинятися на досягнутому, і не будуть постійно самовдосконалюватися. Виникла потреба сформувати такі демократичні умови викладання, що означали би творчу співдружність студента і викладача, підвищення особистої відповідальності студента за результати свого навчання. Іде мова про вироблення у майбутніх економістів таких якостей особистості, які свідчили б про їх готовність до самостійної практичної діяльності.

Поняття «самостійна робота» вчені трактують по-різному: одні розглядають її як навчальну діяльність без безпосередньої участі викладача, інші – як метод або засіб навчання. На сучасному етапі розвитку вищої школи бажано дивитися на неї ширше: самостійна робота студентів (надалі – СРС) – це форма здійснення навчального процесу у вищому навчальному закладі (надалі – ВНЗ).

Починаючи з 2004 року Україна розпочала реформування системи вищої освіти відповідно до вимог Болонського процесу. Однією з особливостей кредитно-модульної системи організації навчання (надалі – КМСОН) у ВНЗ є збільшення обсягу самостійної роботи студентів. Принципи кредитно-модульної системи, зокрема, принципи модульності та пріоритетності змістової й організаційної самостійності та зворотного зв'язку, передбачають «створення таких умов організації навчання, що оцінюються результатами СРС» [220].

Організація СРС в умовах впровадження КМСОН є однією з важливих проблем і вимагає пошуку шляхів удосконалення навчального процесу, розробки нових методів та організаційних форм взаємодії викладача та студента. Самостійна робота стає провідною, діяльність викладача і студента при цьому змінюються: студент стає більш активним, перетворюється з об'єкту діяльності в суб'єкт – це сприяє підвищенню рівня ефективності СРС, що дозволяє студенту займатися самонавчанням і у подальшому житті.

Самостійна робота студентів спрямована на формування і розвиток їх компетентностей як майбутніх фахівців, формування вмінь і навичок міркування над змістом галузі знань, що освоюється, та її професійними завданнями. Реалізація цих завдань в значній мірі залежить від математичної підготовки студентів. Сьогодні майбутній фахівець, який прагне вдосконалити власне логічне і абстрактне мислення, творчо і грамотно користуватись комп'ютерною технікою, повинен ґрунтовно знати математичні дисципліни, володіти математичною культурою. Вивчення вищої математики і її застосувань в економічній науці дозволить майбутньому економісту не тільки одержати необхідні базові навички в економіці, а й сформулювати своє бачення професійної діяльності.

Відповідно до Закону «Про вищу освіту» [96] самостійна робота студентів є однією з основних форм здійснення навчального процесу ВНЗ на рівні з навчальними заняттями, практичною підготовкою та контрольними заходами.

Вища математика є складовою курсу «Математика для економістів». За

навчальним планом дана дисципліна належить до нормативної частини циклу природничо-наукової та загальноєкономічної підготовки бакалаврів з галузі знань 0305 «Економіка і підприємництво». Вища математика вивчається студентами першого курсу протягом першого навчального року. Зауважимо, що навички самостійної роботи у студентів-першокурсників з дисципліни «Вища математика», в яких відбувається адаптація до навчання у вищій школі, на цьому етапі ще несформовані.

Тому в умовах КМСОН постала потреба в раціональній та ефективній роботі викладача по адаптації студентів-першокурсників до навчання та формування навичок самостійної роботи, яка передбачала б створення оптимальних умов для здобуття достатнього освітнього рівня, відповідного до індивідуальних здібностей, можливостей та особистих потреб. Задача КМСОН полягає в розвитку у студентів здібностей до самоорганізації навчання. У зв'язку з цим виникла проблема ефективного управління та контролю СРС, розробка її організаційно-методичного забезпечення. Є потреба уточнити мету, зміст, виділити форми, методи та засоби самостійної роботи.

Удосконалення організації самостійної роботи студентів, а також суперечності між: 1) наявністю теоретичних розробок з питань організації самостійної роботи і відсутністю ефективної методики організації СРС з вищої математики; 2) зростанням вимог до рівня сформованості професійних компетенцій та обмеженими можливостями управління їх розвитком за допомогою традиційних методів навчання; 3) необхідністю особистісно-орієнтованого змісту економічної освіти і недостатнім застосуванням методів і форм самостійної роботи; 4) збільшенням обсягу СРС до 50% всього навчального часу згідно принципів КМСОН і незмінністю загального обсягу і змісту матеріалу з вищої математики; 5) потребою в самостійному опрацюванні студентами великої кількості навчального матеріалу і відсутністю відповідних методичних розробок для здійснення СРС в умовах кредитно-модульної системи організації навчання ініціювали потребу в розробці нової ефективної методики організації СРС.

Аналіз цих суперечностей висуває на одне з центральних місць професійної підготовки майбутніх економістів проблему організації самостійної роботи студентів з вищої математики та її організаційно-методичного забезпечення в умовах КМСОН.

Важливу роль у визначенні теоретичних основ методичних засад організації самостійної роботи відіграють праці науковців з дидактики та психології вищої школи: С.І. Архангельського [5], Ю.К. Бабанського [6], Б.П.Єсипова [83], Л.В. Жарової [86], В.А. Козакова [110], І.Я. Лернера [123], П.І. Підкасистого [167], М.М. Скаткіна [193], З.І. Слєпкань [198-199] та інших, в яких проаналізовано стан проблеми організації СРС, зроблено конкретні пропозиції щодо поліпшення самостійної підготовки майбутніх спеціалістів. Але за останнє десятиріччя змінилися умови та принципи функціонування системи вищої економічної освіти, вимоги до абітурієнтів та випускників ВНЗ.

Висновок комісії ЮНЕСКО з моніторингу вищої освіти про те, що студенти мало вчаться, є обґрунтованим. Це в повній мірі стосується і студентів України. Студентів вчать, намагаючись донести якомога більше знань в аудиторіях, забуваючи про те, що основна роль викладача в сучасних умовах є роль організатора і координатора навчального процесу. Викладачі сучасного ВНЗ мають переходити від передавання готових знань до керівництва самостійною діяльністю студентів, формування у них вмінь та навичок самостійної навчальної роботи. В сучасному навчальному процесі на перший план повинно виходити завдання «навчити вчитися», а не лише засвоєння студентами певних знань та умінь.

У підвищенні ефективності навчання самостійна робота студентів має визначальне значення і вирішальну роль в організації цієї роботи у студентів-першокурсників відіграє викладач. Але на відміну від інших форм організації навчання затрати часу на самостійну роботу не регламентуються розкладом, як наприклад, навчальні заняття. Тому постає проблема організації режиму і тривалості самостійної роботи, визначення методів, необхідних засобів для її проведення таким чином, щоб дана робота була дійсно ефективною, а не

виконаною формально. На думку З.І. Слєпкань, «головною причиною, яка не дає змоги організувати ефективну самостійну роботу студентів, є недостатність організаційно-методичного забезпечення та програмного комп'ютерного забезпечення для провідних дисциплін» [198, с.112].

Особливе значення для організації самостійної роботи є ретельний добір викладачами і кафедрою змісту та обсягу навчального матеріалу, який пропонується для самостійного опрацювання студентами, його зв'язок з аудиторним матеріалом. У базових навчальних планах на СРС відводиться близько 50% усього обсягу навчального часу.

Основні положення дидактичного обґрунтування організації СРС у ВНЗ висвітлено в працях А.М. Алексюка [2-3], С.І. Архангельського [5], Ю.К.Бабанського [6], В.І. Бондара [14], В.К. Буряка [22], Г.Є. Гнітецької [61], С.М. Гончарова [65], М.І. Дьяченка, Л.А. Кандибовича [80], В.Я. Забранського [88], А.Г. Молібоги [137], О.Г. Мороза [139], Н.Д. Нікандрова [230] та інших.

Протягом останніх десятиліть окремі аспекти математичної підготовки майбутніх спеціалістів у вищих навчальних закладах України досліджують відомі математики, педагоги та методисти В.Г. Бєвз [10-11], М.І. Жалдак [84-85], Т.В. Крилова [117], Г.О. Михалін [135], Н.В. Морзе [140], М.В.Працьовитий [177], О.І. Скафа [194-195], Н.А. Тарасенкова [210], Ю.В.Триус [213], В.О.Швець [234] та інші.

Проблемам організації СРС в економічних ВНЗ присвячені дослідження І.М. Бендери [12], С.Г. Заскалети [98], Ю.М. Красюк [116], С.М. Кустовського [121], Т.М. Лободи [125], В.В. Луценко [129], Л.В. Онучак [154], Г.М.Романової [184], М.І. Смирнової [202], І.В. Хом'юк, В.А. Петрук [225], І.А. Шайдур [233]. У роботах пропонуються шляхи вдосконалення самостійної роботи, організація СРС на молодших курсах ВНЗ, СРС в умовах особистісно-орієнтованого навчання, дидактичні та педагогічні умови організації СРС, психолого-педагогічні підходи до самостійної роботи, формування вмінь СРС засобами ігрових форм.

Питанням організації самостійної роботи майбутніх економістів під час

вивчення вищої математики присвячені дослідження таких вітчизняних методистів як Н.В. Ванжі [25], Л.І. Нічуговської [147], О.Г. Фомкіної [221], які самостійну роботу розглядають як один з основних засобів реалізації завдань математичної освіти. Науковці пропонують шляхи організації та управління самостійною роботою в умовах лекційно-практичної системи організації навчального процесу, проте недостатньо дослідженими залишаються питання планування, організації та контролю СРС в умовах кредитно-модульної системи організації навчання.

Під *самостійною роботою студентів* в нашому дослідженні будемо розуміти організаційну форму здійснення навчального процесу у вищому навчальному закладі, що реалізується у вигляді фронтальної, групової або індивідуальної навчальної діяльності, в основу якої покладена взаємодія викладача і студента, що носить партнерський характер і приймає різні форми залежно від мети самостійної роботи.

Таким чином, **актуальність дослідження** зумовлена необхідністю вдосконалення методики організації самостійної роботи майбутніх економістів під час вивчення вищої математики в умовах КМСОН, потребою створення та обґрунтування організаційно-методичного забезпечення. Незважаючи на наявні дослідження, що присвячені самостійній роботі, питання визначення методичних засад СРС та її організаційно-методичного забезпечення для студентів економічних спеціальностей в умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу не було предметом спеціального дослідження. Усі ці чинники обумовили вибір теми дисертації «Методичні засади самостійної роботи майбутніх економістів у процесі навчання вищої математики». Дисертаційна робота присвячена визначенню і обґрунтуванню методичних засад СРС, що включають розробку форм нової документації, відбір методів, форм і засобів самостійної роботи, уточнення мети та завдань самостійної роботи з вищої математики без зміни змісту навчального матеріалу. Реалізація цих завдань буде сприяти формуванню особистості спеціаліста, здатного активно і самостійно діяти та адаптуватися до умов життя, які

постійно змінюються.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами. Дослідження пов'язане з основними положеннями Законів України «Про освіту» та «Про вищу освіту», Державної національної програми «Освіта» («Україна XXI століття»), Концепції розвитку економічної освіти в Україні.

Дисертація виконана відповідно до наукового напрямку, що входить до плану науково-дослідної роботи: 1) кафедри математики і теорії та методики навчання математики «Теорія та технологія навчання і виховання в системі народної освіти» Фізико-математичного інституту НПУ ім. М.П. Драгоманова; 2) кафедри вищої математики «Теоретико-методичні основи системи формування економіко-математичної компетентності студентів економічних спеціальностей ВНЗ в умовах євроінтеграції освіти» ЧДІЕУ.

Самостійна робота студентів на сьогодні регламентується такими нормативними документами: законом «Про вищу освіту» від 17.01.2002 (стаття 43) [96]; положенням «Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах: наказ Міністерства освіти №161 від 02.06.1993 р. [173, с.94]; тимчасовим положенням про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців (наказ Міністерства освіти і науки України №48 від 23.01.2004 р.) [211]; навчальним планом підготовки бакалаврів напрямку підготовки 0501 «Економіка і підприємництво».

Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої Ради НПУ імені М.П.Драгоманова (протокол №8 від 27 лютого 2007 року) і узгоджена Міжвідомчою радою з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології в Україні (протокол №4 від 24 квітня 2007 року).

Об'єкт дослідження – процес навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів.

Предмет дослідження – самостійна робота майбутніх економістів під час навчання вищої математики у ВНЗ та її організаційно-методичне забезпечення.

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні, практичній розробці та експериментальній перевірці методики організації самостійної

роботи майбутніх економістів під час вивчення вищої математики та створення і обґрунтування відповідного організаційно-методичного забезпечення в умовах КМСОН.

Для досягнення мети дослідження розв'язувалися такі **завдання**:

- 1) з'ясувати стан проблеми організації СРС з вищої математики в науковій, педагогічній, методичній та психологічній літературі і у практиці роботи ВНЗ економічного профілю.
- 2) визначити та проаналізувати психолого-методичні основи самостійної роботи майбутніх економістів та методичні вимоги до її організації в процесі навчання вищої математики.
- 3) розробити концептуальну модель організації самостійної роботи студентів під час вивчення вищої математики в умовах КМСОН на економічних факультетах ВНЗ.
- 4) визначити та створити організаційно-методичне забезпечення СРС для практичної реалізації розробленої концептуальної моделі в методичній системі підготовки майбутніх економістів з вищої математики.
- 5) експериментально перевірити дієвість розробленої концептуальної моделі та ефективність методики організації самостійної роботи студентів на основі розробленого організаційно-методичного забезпечення.

Теоретико-методологічними основами дослідження були:

- теорія пізнання, положення педагогіки щодо самостійного навчання, розвитку та всебічного формування особистості, загальнотеоретичні та методологічні принципи навчання та формування професійних інтересів, особистісного та діяльнісного підходів, єдності теорії і практики;
- дослідження вітчизняних та зарубіжних фахівців в галузі педагогіки, дидактики та психології вищої школи (С.І. Архангельський [5], Ю.К.Бабанський [6], Л.С. Виготський [51], П.Я. Гальперін [56], І.О. Зимня [100], С.І. Змейов [102], В.А. Попков [175], Н.Ф. Тализіна [209], Д.В.Чернілевський [229-230] та ін.), методики навчання математики (В.Г.Бевз [10], А.В. Грохольська [70], М.Я. Ігнатенко [105], Л.І. Нічуговська

[146-148], О.І. Скафа [194-195], З.І. Слєпкань [197-199], С.Є. Яценко [70] та ін.), організації самостійної роботи студентів у ВНЗ (А.М. Алексюк [2-3], Н.В. Ванжа [25], С.М. Гончаров [63-66], В.А. Козаков [110], О.Г. Мороз [139] та ін.), комп'ютеризованого навчання математики (Є.Ф. Вінниченко [48], М.І. Жалдак [84-85, 106], Ю.М. Красюк [116], Н.В. Морзе [140], С.А.Раков [180], Ю.В. Триус [213], С.М. Яшанов [241] та ін.).

В той же час враховані основні положення Законів України «Про освіту» та «Про вищу освіту», галузевих стандартів вищої освіти, та основні засади розвитку вищої освіти в контексті приєднання країни до Болонського процесу.

Для практичної реалізації поставлених завдань використовувалися теоретичні, емпіричні та статистичні **методи дослідження**. Серед *теоретичних* методів найбільше використовувались: аналіз та синтез (1.1 – 2.5 (тут і далі – параграфи дисертації)), індукція і дедукція (1.3; 2.1; 2.3), порівняння та аналогія (1.1 – 1.3; 2.3), абстрагування, ідеалізація та теоретичне моделювання (1.3; 2.1 – 2.4), класифікація, систематизація та узагальнення (1.2; 1.3; 2.1 – 2.5), статистичні і математичні методи (2.5). Основним серед *емпіричних* методів став педагогічний експеримент (2.5), який проводився в три етапи: констатувальний, пошукувальний, формувальний. На кожному з цих етапів застосовувались допоміжні методи: спостереження, анкетування, тестування, бесіди, статистичний аналіз одержаних даних і їх опрацювання (2.1 – 2.5).

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що

- *вперше*:
 - визначено і обґрунтовано методичні вимоги до організації СРС з вищої математики в умовах кредитно-модульної системи організації навчання;
 - розроблена і теоретично обґрунтована концептуальна модель організації СРС з вищої математики в економічному ВНЗ;
 - розроблено організаційно-методичне забезпечення самостійної роботи майбутніх економістів.
- *удосконалено*:
 - методику організації СРС з вищої математики в економічному ВНЗ стосовно

вимог КМСОН;

- форми, методи і засоби організації самостійної роботи студентів з вищої математики;
 - методика контролю самостійної роботи майбутніх економістів з вищої математики.
- *подальшого розвитку дістали:*
 - поняття самостійної роботи студентів в умовах КМСОН;
 - психолого-методичні основи організації самостійної роботи майбутніх економістів з вищої математики.

Практичне значення дослідження полягає у:

- впровадженні концептуальної моделі організації самостійної роботи студентів-першокурсників в навчальний процес;
- розробці і створенні організаційно-методичного забезпечення самостійної роботи майбутніх економістів в процесі навчання вищої математики (навчально-методичний та електронний посібники з вищої математики).

Апробація і впровадження результатів дослідження. Основні положення та результати дослідження на кожному з його етапів доповідались автором на Міжнародних науково-практичних конференціях, як «Математична освіта в Україні: минуле, сьогодення, майбутнє» (Київ, 2007), «Проблеми математичної освіти» (Черкаси, 2009), «Евристичне навчання математики» (Донецьк, 2009), «Методы совершенствования фундаментального образования в школах и вузах» (Севастополь, 2010), «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології» (Рівне, 2010), «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики» (Київ, 2011), «Тенденції розвитку вищої освіти в Україні: європейський вектор» (Ялта, 2012), Всеукраїнських науково-практичних та науково-методичних конференціях, як «Особистісно-орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи», (Полтава, 2008), «Розвиток інтелектуальних вмінь та творчих здібностей учнів і студентів в процесі навчання математики» (Суми, 2009), Всеукраїнському методичному семінарі «Актуальні проблеми методики навчання математики» кафедри математики,

теорії і методики навчання математики НПУ ім. М.П. Драгоманова (березень, 2009), щорічних Міжнародних навчально-наукових конференціях Чернігівського державного інституту економіки та управління «Імперативи розвитку України в умовах глобалізації» (2007-2012), засіданнях кафедри вищої математики ЧДІЕУ і кафедри математики, теорії і методики навчання математики НПУ імені М.П. Драгоманова (2006-2012).

Експериментальна база дослідження. Результати та матеріали дослідження впроваджені в навчально-виховний процес Чернігівського державного інституту економіки і управління (довідка №602-04/318 від 31.05.2011), Українсько-російського інституту (філіалу в м. Чернігові) Державного освітнього закладу вищої професійної освіти «Московський державний відкритий університет» (довідка №81 від 21.06.2011), Київського славістичного університету (Чернігівська філія) (довідка №424 від 9.06.2011), Буковинської державної фінансової академії (довідка №80 від 20.09.2011).

Особистий внесок здобувача полягає в розробці концептуальної моделі організації СРС та створенні організаційно-методичного забезпечення самостійної роботи студентів; впровадженні результатів дослідження в процес навчання економічних факультетів вищих навчальних закладів. У працях, написаних у співавторстві, ідеї та розробки, що стосуються проблеми дослідження, належать здобувачеві. Зокрема, автором розроблено та теоретично обґрунтовано положення концептуальної моделі СРС під час вивчення вищої математики та впроваджено результати її впровадження в навчальний процес ВНЗ економічного профілю [89], [91]. Здійснено психолого-педагогічний аналіз проблеми організації самостійної роботи першокурсників з вищої математики та визначено психолого-дидактичні основи самостійної роботи майбутніх економістів [93], [94]. Встановлено мотиваційні фактори самостійної роботи під час організації комп'ютерної підтримки СРС [47]. Розроблено і створено організаційне, методично-інформаційне та контрольнo-діагностичне забезпечення СРС з вищої математики для економістів [92]. Розроблено методичні рекомендації щодо розв'язування деяких типів

прикладних задач економічного змісту [46]. Здійснено аналіз використання нових інноваційних технологій під час викладання вищої математики [35]. Підібрано варіанти тестових завдань з вищої математики для модульного контролю знань [99]. Визначено та теоретично обґрунтовано ефективні форми і методи контролю самостійної роботи студентів [90]. Теоретично обґрунтовано організаційні етапи СРС з використанням принципів адаптивного навчання [41]. Визначено роль та місце СРС під час формування стохастичної культури студентів [214].

Публікації. Основні положення й результати дослідження відображені у 24 публікаціях, з яких 12 одноосібних, 12 – у співавторстві. Серед них – 9 статей у фахових виданнях ([34], [38], [44-47], [91], [92], [94]), 12 праць у збірниках матеріалів науково-практичних конференцій, 2 методичні розробки [99], [141], 1 електронна розробка [30].

Структура дисертації. Робота складається з переліку умовних скорочень, вступу, двох розділів, висновків до розділів, висновків, списку використаних джерел (248 найменувань), 12 додатків обсягом 23 сторінки. Повний обсяг дисертації становить 220 сторінок, з яких 167 сторінок основного тексту, який містить 18 таблиць та 14 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Самостійна робота студентів як психолого-педагогічна проблема сучасної вищої школи

Одним з пріоритетних напрямків Болонського процесу є забезпечення навчання впродовж всього життя. Швидко зростаючий обсяг інформації і поява нових знань робить особливо важливим вміння отримувати нові знання самостійно. Саме ці вміння забезпечать адаптивність майбутніх спеціалістів до змін в майбутній професії. Самостійна робота студентів в умовах КМСОН розглядається в якості важливого елементу нових освітніх технологій і тому є одним з засобів забезпечення нового міжнародного стандарту освіти. Зокрема деякі базові принципи Болонської угоди можуть бути досягнуті лише на основі нових підходів до змісту і методів самостійної роботи.

Традиційно навчальний процес укладався в формулу суб'єкт → об'єкт, де суб'єктом виступав викладач, а об'єктом – студент. В умовах сучасної освітньої парадигми та впровадження кредитно-модульної системи організації навчання студент стає суб'єктом навчання. В цьому новому суб'єкт – суб'єктному відношенні викладач уже не стільки навчає, як допомагає вчитись студенту самостійно. Відношення суб'єкт ↔ суб'єкт – це активна співпраця, в результаті якої студент здобуває знання, уміння і навички, а викладач – професіоналізм. Задача КМСОН полягає в розвитку у студентів здібностей до самоорганізації і самоосвіти. В цьому відношенні спільним об'єктом для студентів і викладачів виступає фах, на який спрямована співпраця. Таку концепцію американські вчені Роберт Бар та Джон Таг назвали «новою парадигмою вищої освіти» [246].

Як зазначала З.І. Слєпкань, «нова освітня парадигма стосовно вищої освіти передбачає становлення компетентності, ерудиції, творчості і культури особистості. У цьому головна відмінність від старої парадигми, що в основному була парадигмою навчання, провідним прапором якої були знання, вміння, навички і виховання» [198, с.17].

Ідея запровадження такої парадигми не є зовсім новою ідеєю. У 70-80-ті роки минулого століття професором А.М. Алексюком [2] була запропонована модульно-рейтингова концепція навчання. Але у вищих навчальних закладах України на той час вона не знайшла втілення через умови домінування лекції, як основної форми навчання, розуміння ролі викладача тільки як передавача знань.

Нова парадигма в якості пріоритету вищої освіти розглядає орієнтацію на інтереси особистості, адекватні сучасним тенденціям розвитку. На студентів перекладається відповідальність за своє навчання. Вищий навчальний заклад здійснює навчання, мобілізує студентів, а не просто забезпечує викладання, як раніше. За новою парадигмою викладачі, звичайно, створюють активне навчальне середовище для студентів, але самі зовсім не обов'язково повинні бути присутніми в окремих формах навчальної діяльності. Головне – сформувати потяг і творче ставлення до навчання, створити для цього відповідні умови.

В.В. Гузеєв [72] називає сучасну парадигму навчання стохастичною і описує її ключовими словами: суб'єктність, проектування, моніторинг, ймовірність. На його думку, технології даної освітньої парадигми «впливають на навчальне середовище, в яке занурені учні, щоб забезпечити максимальну ймовірність розвитку кожного учня в бажаному напрямку за рахунок зміни властивостей середовища» [72, с.23].

На думку З.Н. Курлянд, [163, с.433] «парадигмальна зміна цілей освіти визначає нове розуміння ролі викладача, його функцій, здібностей і цілей, які передбачають компетентність і майстерність».

Л.І. Нічуговська [147, с.3] розглядає нову освітню парадигму в контексті «орієнтації на інтереси особистості студента, визнання індивідуальності вектора розвитку в формуванні його професійної компетентності в гармонічному поєднанні з глибокими знаннями і вміннями з фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін».

Отже, відбувається перехід від моделі «освіта на все життя» до моделі

навчання «освіта протягом всього життя». Саме тому в умовах сучасної освітньої парадигми та впровадження КМСОН нового значення набуває самостійна робота студентів у процесі навчання, під час якої студенти систематично працюють протягом всього семестру, відвідуючи і активно навчаючись на заняттях.

Відзначимо, що в багатьох державах з розвинутою економікою та в пострадянських країнах, в більшості випадків перевага надається традиційним лекціям та практичним заняттям, й взагалі саме аудиторні форми навчального процесу були загальноприйнятими у ВНЗ. У той же час, слід відмітити, що популярні на Заході школи бізнесу не відмовляються від використання традиційних підходів до навчального процесу, але водночас не вважають їх єдино можливими. При цьому вони переконані, що «...необхідно допомагати людям ефективно вчитись, замість того, щоб передавати їм непотрібні знання або давати знання без розуміння того, як використати сильні сторони їх здатності до засвоєння нового [243, р. 39].

Необхідно зважити й на те, що СРС у вищому навчальному закладі становить приблизно 50% загального обсягу навчання, а, наприклад, в американській вищій школі аудиторні заняття зведені до мінімуму, і їх обсяг становить у відомих університетах 12-14 годин на тиждень. На СРС тут відводять у три рази більше годин, ніж на аудиторні заняття [218]. В американській вищій школі перед викладачем стоїть завдання дати студенту установку та визначити напрям самостійної роботи. Ці та інші дані свідчать, що за кількісними показниками СРС є основною формою навчального процесу, особливо у вищій школі, оскільки вона прищеплює студентам необхідне уміння вчитися, сприяє формуванню високої культури розумової праці. Питання лише в тому, як розвивати у студентів потребу в самостійній роботі, як стимулювати індивідуальний творчий процес пізнання.

В США, як у державних, так і в приватних вищих навчальних закладах на самостійну роботу студентів денної стаціонарної форми навчання відводиться від 65% до 80% загального навчального часу. У середньому на кожні 45 годин

аудиторних занять припадає близько 75 годин самостійної роботи студентів [206].

Організація самостійної позааудиторної роботи студентів США характеризується низкою особливостей: залучення студентів до розробки індивідуалізованих програм самостійного навчання; широке застосування методів і форм організації навчання, що базуються на індивідуальному підході; відсутність жорстких термінів часу на виконання навчальних завдань; використання аудиторних занять лише як форми керівництва, спрямування і координації самостійної навчальної діяльності студентів; надання важливого значення самостійним письмовим роботам студентів; використання методистів-консультантів, тьюторів і викладачів з метою оперативного контролю, корекції і спрямування самостійної роботи студентів. Система організації самостійного навчання в американських педагогічних коледжах забезпечує кожного студента індивідуальною програмою взаємодії з викладачем (система консультування) й акцентує увагу на розвитку особистості майбутнього фахівця.

Порівняно з українськими студентами, студенти провідних університетів на Заході можуть навчатись в університеті не лише за традиційною системою, а й використовувати більш широкі можливості будь-якого провідного ВНЗ у режимі «on-line».

Так, наприклад, основним принципом вищої освіти в Німеччині вважається «академічна свобода» – вона дозволяє будь-якому студенту самостійно визначати перелік дисциплін, що вивчаються, які увійдуть до його диплому. Система вищої освіти також передбачає поєднання навчального процесу з науковими дослідженнями. Ці особливості визначають графік навчального процесу в університетах: кожен семестр складається з лекційних періодів (14-20 тижнів) і не лекційних, під час яких студент займається самостійною науковою роботою. В Німеччині великий простір для самостійної роботи студентів у вищих навчальних закладах. Діє принцип: «Якщо хочеш вчитися і стати професіоналом – то тебе навчать, але необхідно проявляти власну зацікавленість і сумлінність».

Переваги освітньої системи Великої Британії: висока якість, шанобливе ставлення до навчання, всебічність освітнього процесу і його розмаїття. Із сучасних тенденцій вищої освіти Англії: навчання самостійному й аналітичному мисленню, швидке застосування отриманих знань на практиці, зв'язок навчальних закладів з роботодавцями – працевлаштування випускників в різні компанії, використання найсучасніших технологій навчання. У системі освіти Великої Британії центральною ідеєю є «lifelong learning» – безперервне навчання [156].

На нашу думку, ефективне використання напрацьованого в педагогіці вищої школи Європи та Заходу досвіду організації самостійної роботи студентів у системі підготовки майбутніх економістів в Україні можливе за відповідних організаційно-педагогічних умов: спеціальної підготовки викладачів і студентів до запровадження програм самостійного навчання; розробки спеціальної документації і методик педагогічної діагностики; використання гнучких педагогічних технологій, що поєднують науково обґрунтовані індивідуальні й колективні форми роботи, спрямовані на розширення сфери самостійної діяльності студентів.

Зміна освітньої парадигми спричинила появу нових технологій навчання, однією з яких є адаптивне навчання. Впровадження адаптивного навчання під час вивчення вищої математики на економічних спеціальностях, де математика не є профільним предметом, обумовлено реально існуючою відмінністю в математичній підготовці та математичних здібностях студентів. Крім того, вища математика на цих спеціальностях вивчається протягом першого курсу, коли студенти ще не адаптовані до навчання у вузі.

Аналіз наукових робіт педагогів та методистів [71], [115], [136], [138], [159], [208] та власні дослідження дозволили зробити висновки про те, що СРС економічних спеціальностей з вищої математики в умовах адаптивного навчання відзначається наступними особливостями:

- 1) Викладач виступає в ролі організатора навчання, є компетентним консультантом і помічником студентів у їх активній самостійній роботі,

визначає форми і методи, які б сприяли ефективній СРС. Адаптивна система забезпечує викладачу можливість варіювати способи подачі матеріалу, а студенту – способи його засвоєння, контролювати, як проходить навчання і за наслідками аналізу зворотного зв'язку коректувати параметри, структуру і алгоритм навчання і самостійної роботи.

2) Самостійна робота студентів здійснюється з урахуванням їх індивідуальних особливостей і спрямовується на здобуття студентами знань і вмінь, на їх розвиток та самореалізацію.

3) Підсумкові навчальні досягнення студентів в кінці семестру визначаються їх поточними навчальними досягненнями на лекціях, практичних заняттях, поточних контрольних заходах та за результатами самостійної роботи по кожному модулю. Суть адаптивного контролю при цьому полягає у підборі найбільш ефективних завдань, оптимальних за трудністю, для об'єктивної оцінки рівня знань і вмінь студентів. Іспит лише частково визначає підсумкові навчальні досягнення студентів. Вагому частину їх складають результати поточних навчальних досягнень студентів по кожному модулю протягом семестру.

4) Студент може обирати індивідуальну освітню траєкторію навчання, достроково опановуючи матеріал, та одержувати оцінку.

СРС в кредитно-модульній системі має певні відмінності від організації самостійної роботи в лекційно-практичній системі. М.Ф. Степко і Я.Я.Болюбаш [31, с.114] зазначають, що однією з особливостей кредитно-модульної моделі організації навчального процесу у вищих навчальних закладах є «збільшення обсягу часу, що планується на самостійне вивчення курсу. Тому природно постає питання, як оптимізувати самостійну роботу студентів, запобігти невиправданим перевантаженням, уникнути одноманітності видів завдань, що виконують майбутні фахівці в процесі професійної підготовки».

Одним з принципів КМСОН є принцип модульності, який визначає підхід до організації навчання «за допомогою таких методів, прийомів й навчальних заходів, які включають в себе активну самостійну діяльність студента».

Принцип пріоритетності змістової й організаційної самостійності та зворотного зв'язку передбачає «створення умов організації навчання, що вимірюється та оцінюється результатами СРС» [220, с.201].

Як зазначає М.Т. Громкова [68, с.145], «кредитно-модульна система навчання має як переваги, так і недоліки». Ми погоджуємося з такою думкою, і вважаємо, що в умовах кредитно-модульної системи самостійна робота дозволяє:

- викладачу: здійснювати індивідуальний підхід до навчання студента; розвивати продуктивне мислення студентів, формувати їх самостійність; активізувати пізнавальну діяльність студентів.
- студентам: самим контролювати власне навчання, здійснювати самоконтроль і самооцінку; накопичувати оцінки протягом семестрової (річної) роботи; тренуватися у виборі, тобто мати певну свободу; відчувати відповідальність за свій вибір; формувати суб'єктну позицію в навчальній діяльності.

Відзначимо, що ефективність використання КМСОН, а, отже, і організація в ній СРС, потребує високої методологічної підготовки і педагогічної кваліфікації викладачів.

Як зазначає І.В. Мороз [138, с.21], «система економічної освіти в Українській державі знаходиться в стані становлення, характеризується відкритістю, проте ще не набула таких рис, як мобільність і гнучкість». Саме тому, система підготовки фахівців з вищою освітою має певні недоліки. За висловленням А.М. Алексюка [2, с.490], головними причинами цих недоліків є:

- недостатня мотивація до навчання. «Здав» – «не здав»: такий підхід орієнтує на мінімум знань;
- відтворення пам'яті і мислення в сесійних умовах: швидко накопичена інформація – швидке вивітрювання знань;
- відсутність можливостей точного порівняння навчальних успіхів студентів і причин недостатньої гнучкості та диференційованості чотирибальної оцінки знань.

Здобутки вітчизняних і зарубіжних теоретиків і практиків свідчать, що самотійній роботі завжди приділялася належна увага.

В.А. Козаков [110, с.10] дає таке тлумачення самотійної роботи: «специфічний вид діяльності з навчання, головною метою якого виступає формування самотійності суб'єкта навчання, а формування його умінь, знань та навичок здійснюється опосередковано через зміст і методи усіх видів навчальних занять». Козаков В.А. виділяє характерні особливості змісту поняття «самотійність»: самотійність – це здатність особистості, тобто психічна риса індивіда, яка регулює його поведінку та є умовою його життєдіяльності; всі дії самотійна особистість здійснює без керівництва та такої ж допомоги з боку керівника; самотійна діяльність допускає опосередковані керівництво та допомогу, тобто самотійна людина у самотійних діях теж має чимось керуватися; всі дії здійснюються без постійного керівництва викладача, тобто можна припустити епізодичне втручання у самотійну діяльність; самотійність можна характеризувати вмінням щодо систематизації, планування, прийняття рішень, нести відповідальність за всі свої дії, регулювати їх. В підсумку він стверджує, що сутність самотійності – це здатність особистості до діяльності в умовах відсутності безпосереднього та постійного керівництва.

Д.В. Чернілевський, М.І. Томчук [232, с.357] вважають, що «самотійна робота як пізнавально-практична діяльність являє собою єдність зовнішнього і внутрішнього. До зовнішньої сторони відносяться наочно сприйняті дії: організація робочого місця, техніка читання і запису прочитаного, способи фіксації тексту виступу і т.п. До внутрішніх – прийоми самоактивізації, саморегуляції, самоконтролю процесів уваги, волі, пам'яті, мислення, мовлення, уяви тощо».

На думку А.М. Алексюка [2, с.433], «самотійна робота здебільшого виступає чи не єдиним способом виховання самотійності у здобутті знань. Самотійність у здобутті знань проявляється лише завдяки власній діяльності і передбачає оволодіння складними вміннями і навичками бачити зміст та мету

роботи, організувати власну самоосвіту, вміння по-новому підходити до вирішуваних питань, пізнавальну й розумову активність і самостійність, здатність до творчості». Це означення певною мірою дає уявлення про необхідність створення умов, за яких студенти будуть добре усвідомлювати важливість самоосвіти й самостійної роботи, що сприятиме підвищенню її ефективності.

У педагогічному словнику С.У. Гончаренка [216, с.238] самостійна навчальна робота розглядається як «різноманітні види індивідуальної і колективної навчальної діяльності». За дидактичною метою він поділяє самостійну роботу на підготовчу, спрямовану на засвоєння нових знань; тренувальну, узагальнювальну-повторювальну та контрольну і наголошує на необхідності її застосування під час вдосконалення знань, закріплення умінь і навичок. Самостійність же визначається як одна із властивостей особистості, що характеризується сукупністю засобів – знань, умінь і навичок, – якими володіє особа, та ставленням до процесу діяльності, її результатів і умов здійснення.

М.М. Фіцула [220, с.148] означає «самостійну навчально-пізнавальну роботу студентів як різноманітні види індивідуальної і колективної діяльності студентів, які здійснюються ними на навчальних заняттях або в позааудиторний час за завданням викладача, під його керівництвом, але без його безпосередньої участі. Вона є завершальним етапом розв'язання навчально-пізнавальних завдань, які розглядалися на лекціях, семінарах, практичних і лабораторних заняттях».

І.О. Зимняя [100, с.254] дає таке означення: «самостійна робота являє собою вищу форму навчальної діяльності за критерієм саморегуляції і цілепокладання; вона може диференціюватися в залежності від джерела управління, характеру спонукання та ін.» Приймаючи до уваги психологічну характеристику самостійної роботи як навчальної діяльності, вона дає більш повний опис цього явища з позиції самого суб'єкта діяльності. «Самостійна робота може бути визначена як цілеспрямована, внутрішньо мотивована

діяльність, яка структурована самим суб'єктом в сукупності дій, які виконуються, та коригується ним за процесом і результатом».

Т.М. Лобода [125] розглядає самостійну роботу студентів як особливу форму навчальної діяльності суб'єкта, у процесі якої студенти оволодівають знаннями і вміннями, а також розвивають такі якості особистості, як самостійність і активність.

С.М. Яшанов [241] називає самостійну роботу основним видом діяльності з оволодіння навчальним матеріалом і способом навчання, що знаходить свій прояв у екстернатній та дистанційній формах навчання.

Вищеназвані науковці трактують самостійну роботу, спираючись на поняття діяльності, і такий підхід є виправданим, оскільки самостійна навчальна діяльність – це процес, у результаті якого учень або студент цілеспрямовано здобуває нові або змінює наявні в нього знання, уміння, навички, удосконалює та розвиває власні здібності. Але в умовах КМСОН поняття самостійної роботи набуває більш широкого змісту. Самостійна робота студента передбачає формулювання цілей, планування такої роботи індивідуально або разом з викладачем. СРС стає систематичною та пронизує всі форми навчального процесу у ВНЗ.

Б.Г. Єсіпов [83, с.15] вважає, що «самостійна робота учнів, яка включена в процес навчання, – це така робота, яка виконується без участі вчителя, але за його завданням в спеціально відведений для цього час; при цьому учні свідомо прагнуть досягнути поставленої в завданні мети, використовуючи свої зусилля і виражаючи в тій чи іншій формі результат розумових або фізичних дій».

Г.Є. Гнітецька [61, с.16] трактує самостійну роботу як багатопланове явище в процесі навчання. Вона дає означення самостійної роботи «як такої роботи, в результаті якої ті, хто навчаються, проявляючи активність і самостійність, прагнуть досягти поставленої викладачем або з власної ініціативи мети; вона здійснюється у спеціально відведений для цього час при безпосередньому чи опосередкованому керівництві викладача, але без його безпосередньої участі, і завершується певними результатами, які підлягають

самоконтролю і (або) контролю; проявляється в різноманітності видів індивідуальної і колективної навчальної діяльності».

Ю.К. Бабанський [6] відносить самостійну роботу до методів навчання, оскільки вона виступає в ролі одного з найпоширеніших способів розв'язання навчально-виховних задач, зокрема задач формування узагальнених вмінь.

Самостійна робота, на думку М.І. Дьяченка, Л.А. Кандибовича [80, с.112], є «методом навчання і самоосвіти, передумова дидактичного зв'язку різноманітних методів між собою». Вони також розуміють під самостійною роботою студентів різні види їх індивідуальної та групової навчальної діяльності, які здійснюються без безпосередньої участі викладача (або часткового керівництва, якщо самостійна робота проводиться в аудиторіях).

Методом навчання «при якому учні за завданням вчителя і під його керівництвом самостійно розв'язують пізнавальну задачу, проявляючи зусилля і активність» називає самостійну роботу Л.В. Жарова [86, с.103].

Переважає більшість наведених тлумачень стосується організації самостійної роботи в загальноосвітніх школах, але з теоретичної точки зору вони можуть бути поширені і на вищу школу.

П.І. Підкасистий [166] відзначає, що цей засіб навчання є найважливішою умовою самоорганізації і самодисципліни того, хто навчається, в опануванні методів пізнавальної діяльності, виробляє в нього психологічну установку на самостійне систематичне поповнення власних знань і набуття вмінь орієнтуватися у потоці наукової і політичної інформації у процесі розв'язування нових пізнавальних задач. Самостійну роботу у вищій школі він розглядає як «специфічний засіб організації навчання, який: у конкретній ситуації засвоєння відповідає конкретній дидактичній меті і пізнавальному завданню; сприяє формуванню у студента на кожному етапі його просування від невідомого до відомого обсягу і рівня знань, умінь і навичок, необхідних для розв'язання певного класу пізнавальних завдань, і, відповідно, просування його від нижчих до вищих рівнів розумової діяльності; дозволяє виробити у студента психологічне настановлення на самостійне систематичне поповнення

своїх знань і умінь з орієнтування у потоці наукової та спеціальної літератури, розв'язання навчальних, наукових та виробничих завдань; виступає важливим знаряддям педагогічного керування самостійною пізнавальною діяльністю студента в процесі навчання».

С.М. Гончаров [64] називає самостійну роботу засобом засвоєння студентом навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

С.Г. Заскалета [98, с.14] трактує самостійну роботу «як засіб організації самостійної пізнавальної діяльності» і акцентує увагу на «самостійне активне і цілеспрямоване вивчення студентами навчального матеріалу, яке організовується викладачем на основі формування і активізації усвідомлених студентами прийомів і методів самоуправління, як основну форму навчальної діяльності».

О.Г. Молібог [137, с.140] називає самостійну роботу формою навчальної діяльності і вважає її «основою будь-якої освіти, особливо вищої».

О.Г. Мороз [139, с.61] дає таке означення «самостійна робота – це форма навчання, за якої студент засвоює необхідні знання, оволодіває вміннями і навичками, навчається планомірно, систематично працювати, мислити, формує свій стиль розумової діяльності. Відмінність її від інших форм навчання в тому, що вона передбачає здатність студента самому організовувати свою діяльність відповідно до поставлених завдань».

Поняття «форма», як категорія дидактики, характеризує процес навчання і є його зовнішнім вираженням (лат. forma – обрис, зовнішній вигляд) [216]. Самостійна робота студентів як форма навчання, на нашу думку, сприятиме формуванню у них вмінь опрацьовувати навчальний матеріал, поглиблювати і розширювати навчальні знання, привчить студентів до самоосвіти. Все це стосується будь-якого предмету, зокрема й вищої математики.

Самостійна робота студентів на сьогодні регламентується такими нормативними документами:

1. Законом «Про вищу освіту» від 17.01.2002 (стаття 43) [96]: «навчальний

процес у вищих навчальних закладах здійснюється в таких формах: навчальні заняття, *самостійна робота*, практична підготовка, контрольні заходи».

2. Положенням «Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах: наказ Міністерства освіти №161 від 02.06.1993 р.»: «самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Навчальний час, відведений для самостійної роботи студента, регламентується робочим навчальним планом і повинен становити не менше 1/3 та не більше 2/3 загального обсягу навчального часу студента, відведеного для вивчення конкретної дисципліни» [173, с.94].

3. Тимчасовим положенням про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців (наказ Міністерства освіти і науки України №48 від 23.01.2004 р.) – «про обсяг навчального часу на СРС: не менше 50%» [211].

4. Навчальним планом підготовки бакалаврів напряму підготовки 0305 «Економіка і підприємництво», в якому до кожної дисципліни вказується визначена кількість годин на самостійну роботу студентів.

Аналіз науково-методичної літератури дозволив виділити основні підходи до тлумачення поняття «самостійна робота»:

- *навчальна діяльність* (А.М. Алексюк [3], В.А. Козаков [110], М.І. Томчук, Д.В. Чернілевський [232]), *різноманітні види діяльності* (С.І. Гончаренко [216], М.М. Фіцула [220], С.М. Яшанов [241]), *вища форма навчальної діяльності* (І.О. Зимня [100], Т.М. Лобода [125]);
- *робота без безпосередньої участі викладача* (Г.Є. Гнітецька [61], Б.Г.Єсипов [83]);
- *метод навчання* (Ю.К. Бабанський [6], Л.В. Жарова [86], М.І. Дьяченко, Л.А. Кандибович [80]);
- *засіб організації навчання* (С.Г. Заскалета [98], С.М. Гончаров [66], П.І. Підкасистий [166-167]);
- *форма навчання* (О.Г. Молібог [137], О.Г. Мороз [139]).

У нашому дослідженні ми будемо тлумачити самостійну роботу студентів як організаційну форму здійснення навчального процесу у вищому навчальному закладі, що реалізується у вигляді фронтальної, групової або індивідуальної навчальної діяльності, в основу якої покладена взаємодія викладача і студента, що носить партнерський характер і приймає різні форми залежно від мети самостійної роботи.

Самостійна робота студентів має певну структуру. Різні дослідники визначають структуру самостійної роботи по-різному.

М.Т. Громкова [68] виділяє в самостійній роботі такі частини: змістова (структуроване і просторове уявлення); методична (складання алгоритму навчання); організаційна (врахування і забезпечення різноманітності організаційних форм та методів діяльності студентів); оцінювальна (модульно-рейтингова система оцінки навчальних дій).

О.Г. Мороз [139] поділяє самостійну роботу на три блоки: мотиваційний, технологічний, організаційний. Він пропонує створювати у студентів високу мотивацію до самостійної роботи, організовувати відповідну діяльність.

О.В. Рогова [220] виокремлює у структурі самостійної роботи студента такі компоненти: орієнтаційно-мотиваційний, інструктивно-настановчий, процесуальний, корекційний, контрольню-оцінювальний.

На думку С.І. Змейова [102], процес СРС, як компоненти навчання, складається з таких частин: психолого-педагогічна діагностика студентів; планування; створення умов реалізації процесу СРС; реалізація цього процесу; оцінювання та корекція процесу та результатів самостійної роботи.

Навчальний процес є поєднанням планування, організації, мотивації та контролю. Ми поділяємо думку П.І. Сікорського [191], який говорить про те, що «плануванням, на основі встановлення вихідного стану об'єкта управління, визначаються цілі і завдання його розвитку, складається програма дій» [191, с.43]. За допомогою планування викладач мислено осягає зміст майбутньої самостійної роботи студентів, складає план, прогнозує її кінцеві результати.

«Організаційний аспект в управлінні передбачає створення певної

системної структури з суб'єктів та об'єктів для досягнення поставлених цілей, визначення функціональних взаємодій, завдань для виконання» [191, с.43]. Зауважимо, що організація самостійної роботи має враховувати відповідну мотивацію, яка передбачає з'ясування і задоволення потреб студентів в процесі успішної реалізації ними визначених завдань. Автор підкреслює важливе значення контролю, за допомогою якого перевіряється стан виконання поставлених завдань, досягнення проміжних і кінцевих результатів, створюється можливість корекції заданого курсу. Контроль результатів СРС використовується для оцінки ефективності навчання, а також дає змогу вносити корективи в курс, що вивчається.

Відповідно до закону «Про вищу освіту» [96], самостійна робота студентів – одна з форм організації навчання поряд з аудиторними заняттями, практичною підготовкою та контрольними заходами. Аналіз психолого-педагогічної літератури та наші дослідження дозволили сформулювати основні компоненти в організації СРС:

- діагностична (визначення освітніх потреб, виявлення фізіологічних та психологічних особливостей, виявлення когнітивного та навчального стилів студентів);
- мотиваційна (робота, спрямована на усвідомлення студентами мети конкретної діяльності та орієнтацію їх на виконання самостійної роботи);
- інструктивно-настановча (ознайомлення студентів з особливостями роботи з навчальним матеріалом різних видів, визначення конкретних завдань, обсягу роботи тощо);
- процесуальна (безпосереднє виконання студентами самостійної роботи);
- корекційно-консультаційна (надання допомоги студентам у подоланні труднощів і виправленні помилок);
- контрольно-оцінювальна (здійснення контролю процесу самостійної роботи студентів: викладач аналізує характер, повноту, зміст, доцільність вибору студентами способів діяльності та оцінює їх. Оцінювання супроводжується цільовою настановою з метою забезпечення переходу студентів на вищий

рівень самостійної діяльності).

Проведений аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури дозволив визначити такі види СРС за різними ознаками (рис. 1.1).

За обов'язковістю:

- 1) Обов'язкова, що передбачається навчальними планами і робочими програмами.
- 2) Бажана – самостійне проведення досліджень, збирання інформації; наукова робота студентів (підготовка доповідей, тез конференції).
- 3) Добровільна – роботу в позааудиторний час, участь в олімпіадах різного рівня, конкурсах, вікторинах.

За характером навчально-пізнавальної діяльності:

- 1) Самостійні роботи за зразком (репродуктивні). Дозволяють засвоїти матеріал, але не розвивають творчої активності. Є першим видом розумової діяльності, що ґрунтується на розпізнанні об'єкта, предмета, явища, що вивчається.
- 2) Конструктивно-варіативні роботи передбачають необхідність відтворення не лише функціональної характеристики знань, а й структури знань, залучених відомих знань для вирішення завдань, проблем, ситуацій. Це другий тип розумової діяльності, на якому відбувається відтворення і розуміння явищ, що вивчаються.
- 3) Евристичні самостійні роботи пов'язані з вирішенням окремих питань, проблем, поставлених на лекціях та практичних заняттях. Тут формується вміння бачити проблему вивчення, самостійно її формулювати, розробляти план розв'язання. Це третій тип розумової діяльності, на якому здійснюється більш глибоке розуміння явищ, процесів і починається творча діяльність.
- 4) Творчо-дослідницькі роботи. Тут студенти повинні намагатися відійти від зразка, діяльність набуває пошукового характеру, розробляються свої методи вирішення проблемних ситуацій, виявляються усі розумові здібності студента. Це четвертий тип розумової діяльності, на якому здійснюється реалізація творчих здібностей студента [167].



Рис. 1.1. Види самостійної роботи студентів

За рівнями мотивації:

- 1) Низького рівня, коли до дій студента спонукає викладач, допомагаючи йому практично і постійно контролюючи виконання.
- 2) Середнього рівня, коли викладач хоча й спонукає до роботи, але студент контролює сам себе, працюючи самостійно.
- 3) Високого рівня, при якому завдання організовує і контролює сам студент.

Одночасно розділяють систематичну самостійну роботу (розподілену за днями невеликими обсягами) і акордну [2] (комплексну і тривалу за часом). Такий поділ відображає ритм роботи вищої школи і на ньому може ґрунтуватися її планування, організація і управління нею. Його доцільно

розглядати у нерозривній єдності з усіма типами репродуктивного, творчого і комбінованого варіантів самостійних робіт студентів.

Домашнє завдання – особливий вид самостійної роботи, тому що цей вид роботи виконується без безпосереднього контролю викладача. Домашнє завдання має бути диференційованим і індивідуалізованим, тоді процес навчання в цілому стане більш ефективним. Подібна диференціація сприятиме усуненню перевантаження студентів домашньою роботою, що означає скорочення обсягу завдань та збільшення кількості днів на їх підготовку.

Ураховуючи результати досліджень з питань організації СРС, з'ясовано, що сьогодні існують певні протиріччя в організації СРС в умовах КМСОН:

- 1) негативне ставлення до нововведення з боку викладачів і студентів через: а) повний перегляд навчальних планів і переорієнтування процесу викладання; б) більш відповідальне ставлення студентів до навчання, яке буде складатися переважно з індивідуального опрацювання навчального плану;
- 2) відсутність у навчальному навантаженні викладача годин на перевірку результатів самостійної роботи студентів;
- 3) неконтрольованість завдань, виконаних студентами;
- 4) нехтування необхідності в стимулюванні СРС;
- 5) відсутність шляхів розв'язання проблем, які виникають при безпосередньому впровадженні теоретичних розробок з питань СРС у навчальний процес.

Нині рівень підготовки економістів ВНЗ України нижчий, ніж рівень вимог сучасного виробництва. Однією з причин є те, що студенти мало працюють самостійно, проводячи більше часу в аудиторіях. Але в межах аудиторних занять неможливо дати (і засвоїти) масу знань, що постійно збільшується та змінюється. Важливість СРС підкреслюють і інші причини:

- 1) Будь-яка робота включає елемент самостійної роботи в тому розумінні, що засвоює людина навчальний матеріал завжди сама.
- 2) Самостійна робота із зрозумілих причин передбачає найбільшу різноманітність форм діяльності тих, хто навчається, отже забезпечує найбільш високий рівень засвоєння.

3) Лише самостійна робота, самостійне опрацювання матеріалу дає знання й переконання, хоча початок тут може бути покладено іншими заняттями.

4) Самостійна робота є основою майбутньої самоосвіти спеціаліста, формує відповідну мотивацію та навички самоосвіти. Якщо студент не навчиться самостійній роботі з урахуванням як мотиваційного, так і технологічного компонентів протягом терміну навчання в ВНЗ, то до фази самоосвіти він так часто і не переходить, або вона дається йому з великими зусиллями [139].

Специфіка математичної освіти в вищих навчальних закладах економічного профілю вимагає систематичності самостійної роботи студентів, яка передбачена навчальним планом. Дисципліна «Вища математика» в економічних ВНЗ насичена змістом, проте на її вивчення відводиться дуже мало годин. Так, наприклад, в Чернігівському державному інституті економіки і управління за навчальними планами підготовки бакалаврів напряму 0305 «Економіка і підприємництво» (спеціальності «Облік і аудит», «Економічна кібернетика», «Фінанси та кредит», «Маркетинг») прийнято такий розподіл годин на вивчення вищої математики (табл. 1.1).

Таблиця 1.1.

Розподіл годин на вивчення дисципліни «Вища математика»

Загальний обсяг годин	Лекції	Практичні	Консультації	СРС	
				Годин	% від загального обсягу
210	56	44	13	97	46

Відтак, можна стверджувати, що навіть з такої кількості годин половина загального обсягу годин відводиться на самостійну роботу студентів. Постає проблема організації самостійної роботи майбутніх економістів під час вивчення вищої математики, зокрема її ефективності та результативності засвоєння навчального матеріалу.

1.2. Психолого-методичні основи самостійної роботи студентів економічних спеціальностей з вищої математики

Проблеми, з якими зустрічаються викладачі вищої математики в своїй практичній діяльності, можна розв'язувати за умови глибокого психолого-педагогічного аналізу їх сутності, аналізу процесу навчання з точки зору діяльності студента – головного суб'єкта цього процесу. Проектуючи діяльність викладача по організації їх самостійної навчальної діяльності з вищої математики, слід аналізувати і враховувати вікові, психологічні та індивідуальні особливості студентів-першокурсників.

В рамках нашого дослідження ми розглядаємо психолого-методичні основи СРС в якості важливого чинника ефективності самостійної роботи майбутніх економістів. З огляду на мету і завдання дослідження, психолого-методичними основами самостійної роботи з вищої математики будемо називати конкретні обставини, які впливають на процес ґрунтовного вивчення дисципліни та ефективної організації СРС. Ці обставини означаються специфікою змісту самостійної роботи з вищої математики та врахуванням індивідуально-психологічних особливостей студентів-першокурсників.

За характером впливу на самостійну роботу доцільно проаналізувати зовнішні (методичні) та внутрішні (індивідуальні) умови СРС (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Психолого-методичні основи самостійної роботи студентів

До *зовнішніх умов* самостійної роботи віднесемо: професіоналізм діяльності викладача по організації СРС; цілепокладання; мотивацію (зовнішню і внутрішню) організацію СРС.

Важливу роль у формуванні майбутнього фахівця набуває професіоналізм діяльності викладача. Викладач, який починає працювати зі студентами-першокурсниками, має побудувати педагогічну систему форм і методів, яка б сприяла ефективній самостійній діяльності студентів, а саме – систему адаптивного навчання. Адаптивне навчання – спосіб організації навчального процесу з урахуванням індивідуального рівня підготовки студентів до початку навчання або в процесі навчання.

Система адаптивного навчання заснована на використанні оптимальної моделі заняття, на безперервному управлінні навчальним процесом за допомогою сіткового плану і графіка-самообліку [136]. В основі цієї системи навчання лежить теорія поетапного формування розумових дій П.Я. Гальперіна і діяльнісний підхід до навчання А.А. Леонтьєва. Основна ідея адаптивного навчання полягає у підборі завдань певної складності, що задають оптимальні умови для розвитку і навчання кожного студента. При цьому найбільший розвиваючий ефект, згідно концепції Л.Виготського, мають завдання, що відповідають за трудністю «зоні найближчого розвитку». При адаптивному навчанні моделлю навчального процесу є сітковий план, який дозволяє кожному студенту бачити наочно все, що він повинен виконати за визначений період (тиждень, місяць, семестр). В адаптивній системі навчання передбачається здійснення контролю результатів всіх видів СРС: самоконтроль, взаємоконтроль, контроль викладача.

С.М. Гончаров [65, с.172] так пояснює суть системи адаптивного навчання: «викладач частину часу, як завжди, працює зі всіма студентами, навчаючи їх. Час, що залишився, в навчальному процесі загалом і на заняттях використовується для самостійної роботи студентів... Але суть в тому, що ефективність заняття значно підвищується в тому випадку, коли викладач не тільки спостерігає за самостійною роботою студентів, а і працює в цей час з

окремими студентами індивідуально».

Д.В. Чернілевський, А.В. Морозов [229, с.468] вважають адаптивні навчаючі і контролюючі комплекси (системи) «інструментом підвищення якості підготовки і засобом формування професійних якостей спеціаліста». На їх думку, створення адаптивної системи навчання включає в себе:

- «підручник, науково структурований на основі цілей вивчення навчальної дисципліни, з виходом на професійні задачі майбутньої діяльності спеціаліста;
- автоматизовану адаптивну навчально-контролюючу систему з модульно-рейтинговою оцінкою знань учнів, що здійснює інтеріоризацію вмінь і навичок в розв'язанні професійних задач;
- автоматизований тестовий контроль знань у вигляді банку критеріально-орієнтованих тестів досягнень з використанням системи автоматизованої обробки результатів контролю» [229, с.474-475]

Адаптивне навчання оцінює початкову підготовку студента і простежує результати проходження навчання. Впровадження адаптивного навчання під час вивчення вищої математики на економічних спеціальностях обумовлено існуючою відмінністю в математичній підготовці та математичних здібностях студентів. Система повинна забезпечити викладачу можливість варіювати способи подачі матеріалу, а студенту – способи його засвоєння, контролювати, як проходить навчання і за наслідками аналізу зворотного зв'язку коректувати параметри, структуру і алгоритм навчання і самостійної роботи.

Методична схема адаптивного навчання така [136]. Спочатку студент проходить вхідне тестування, де визначаються його знання та вміння з попередніх модулів, виставляється початковий середній бал. Потім студент послідовно вивчає модулі, проходячи після вивчення кожного з них тестування. За результатами цього тестування визначається наступний крок навчання:

- якщо середній бал за результатами поточного тестування більший за прохідний бал, то студент переходить до вивчення наступного модуля;
- якщо середній бал менший за прохідний бал, тоді визначаються не засвоєні

поняття і студент переходить до повторення не засвоєних понять модуля (не більше 2-3 разів);

- якщо середній бал менший за прохідний бал і студент 2-3 рази повертався до повторення матеріалу, згідно з понятійними зв'язками слабо засвоєних понять, то студент переходить до вивчення наступного модуля.

Важливим є такий аспект, як вміння викладача створити відповідні умови для результативного навчання. Одним з його складових є «віра в успіх» (причому як з боку викладача, так і з боку студента). Ще однією важливою умовою є «встановлення правильних взаємовідносин між викладачем та аудиторією і між студентами в групі, для чого необхідно виходити з моральної норми, яка базується на загальнолюдських цінностях» [175, с.83].

Викладач повинен співпрацювати з студентами, «не наповнювати посуд, а запалити факел», не нашкодити студенту в його розвитку, розмовляти з студентами на рівні їх свідомості, а для цього мати (не втратити) цікавість до особистості, бути вимогливим. «Вчитель – професія цілодобова», пише В.М. Лизинський [124, с.49], «якщо не навчитися захоплюватися, мати творчі інтереси на стороні, то що в нас буде цікаве дітям?» Справжній викладач має науковий інтерес (читати, досліджувати, бути інформованим), володіє сучасною практикою (динаміка стану, перспектива), володіє методичною майстерністю (краща методика, яку ніхто не повторить), відчуває інтерес до предмету і студентства (розуміти, приймати, не втратити інтерес).

С.М. Гончаров [155] дає 50 порад викладачу, якими слід користуватися під час викладання дисципліни. Серед них виділимо такі:

«- пам'ятайте, що інтерес – великий двигун;

- пам'ятайте, що вся справа в особистості викладача, а не в програмі;
- свята хвилина заняття, коли говорить студент. Створіть йому для цього умови. Важливо, що він заговорив, а, отже, подумав («Скажи, нехай буде боляче мені, але тільки не мовчи»);
- на якому рівні спілкуватися з студентами: педагога, вченого, студента? Відповідь одна: на трьох рівнях одразу;

- студенти втомлюються не від навантаження чи перевантаження, яких практично немає, а від пустоти змісту;
- не домагайтесь, щоб студенти думали, так як Ви. Однаково знаюча і мисляча особистість не потрібна;
- любіть студента, що вагається, бо той, хто вагається – той мислить;
- пам'ятайте, що студент в вузі живе, а не готується до життя;
- будьте об'єктивні при оцінці знань студентів: поганих спеціалістів, як і погані книги не можна випускати великими тиражами;
- завоювати авторитет у студентів можна тільки відмінними знаннями і самовідданою працею, відношенням до справи».

Узагальнюючи результати наших досліджень, ми зробили висновки, що під час виконання самостійної роботи викладач має допомагати першокурсникам переборювати недоліки характеру, знайти індивідуальний підхід до студентів з різними характерологічними даними:

- аудиторні заняття варто проводити так, щоб забезпечити виконання деякого мінімуму самостійної роботи всіма студентами й передбачити ускладнені завдання для студентів, підготовлених краще.
- необхідний періодичний контроль (комп'ютерний та традиційний) успішності виконання СРС і консультації викладача. Принципове значення має особисте педагогічне спілкування викладача зі студентом.
- для успішності СРС необхідні чіткі методичні вказівки по її виконанню. На початку семестру викладач на першому лекційному занятті повинен ознайомити студентів із цілями, засобами, трудомісткістю, строками виконання, формами контролю й самоконтролю СРС.
- на практичних заняттях варто виявити студентів, які успішно й швидко справляються із завданнями. Їм можна давати ускладнені індивідуальні завдання, пропонувати консультивати більш слабких студентів, проводячи з «консультантами» додаткові заняття.

У процесі вивчення вищої математики має поступово формуватися переконаність студентів-економістів у необхідності набуття глибоких знань для

їх подальшого успішного навчання і професійної діяльності, а також підвищуватися зацікавленість до неї. Студенти набувають елементарних навичок практичного застосування математичних понять і методів до вивчення та аналізу економічних ситуацій. Майбутній фахівець повинен бути обізнаним з математичними методами, знати питання математики фінансів, повинен добре орієнтуватися в математичних моделях економічних процесів. Для успішного розв'язання цих задач сучасному економісту необхідні як фундаментальні знання з вищої математики, так і навички їх застосування на практиці.

Потреби в оволодінні знаннями, уміннями, навичками і якостями, що передбачаються моделлю компетентності, якими необхідно оволодіти студенту з вищої математики для розв'язання професійних завдань, називаються освітніми потребами. При визначенні освітніх потреб викладач разом із студентами має розглянути професійну модель компетентності, яка повинна бути досягнута в процесі навчання кожним студентом.

Сучасні економічні перетворення в країні потребують компетентних спеціалістів, які матимуть високий рівень професійних знань, а також зможуть швидко адаптуватися до змін умов трудової діяльності. Тому традиційне поєднання «знання-вміння-навички» для опису результату економічної освіти є необхідною умовою, але не достатньою. Для майбутнього економіста є важливими поняття «професіоналізм» та «компетентність».

Під професіоналізмом розуміють – ступінь володіння тими чи іншими технологіями, а компетентність включає в себе окрім технологічної підготовки, ще й цілий ряд інших складових (до них відносяться компоненти зовнішньо-професійного характеру, але необхідні кожному спеціалісту в тій чи іншій мірі). Зовнішньо-професійна «надбудова» включає [101]:

- самостійність;
- здатність приймати відповідальні рішення;
- творчий підхід до будь-якої справи і вміння доводити її до кінця;
- бажання і здібності до самонавчання;
- гнучкість мислення тощо.

Такі якості майбутній економіст в більшій мірі набуває під час самостійної роботи над матеріалом. А методологія навчання, що орієнтує на побудову навчального процесу згідно результату освіти (використовуються компетенції майбутнього спеціаліста), називається компетентісним підходом [163, с. 449].

Прикладом адаптації компетентісного підходу до навчання «досвідом» можна вважати роботу Management Charter Initiative у Великобританії. Ця організація, встановивши тісні зв'язки з потенціальними роботодавцями, склала список «компетентностей» з урахуванням стандартів Державної Ради з питань професійної кваліфікації. Офіційне приєднання України до Болонського процесу (мета якого – створення єдиного європейського простору вищої освіти до 2010 року) робить цю систему все більш актуальною для випускників українських ВНЗ [101].

Поняття «компетентність» містить такі аспекти: готовність до цілепокладання, готовність до дії, готовність до оцінки, готовність до рефлексії [163]. Необхідність включення компетентісного підходу в систему освіти визначається зміною освітньої парадигми.

Реалізуючи компетентісний підхід важливо узгодити три взаємопов'язані сфери діяльності майбутнього економіста, що визначають його професійну компетентність: навчальну, соціальну і безпосередньо професійну. Специфікою побудови структури освітнього процесу є реалізація моделі розвитку компетентності спеціаліста (рис. 1.3).

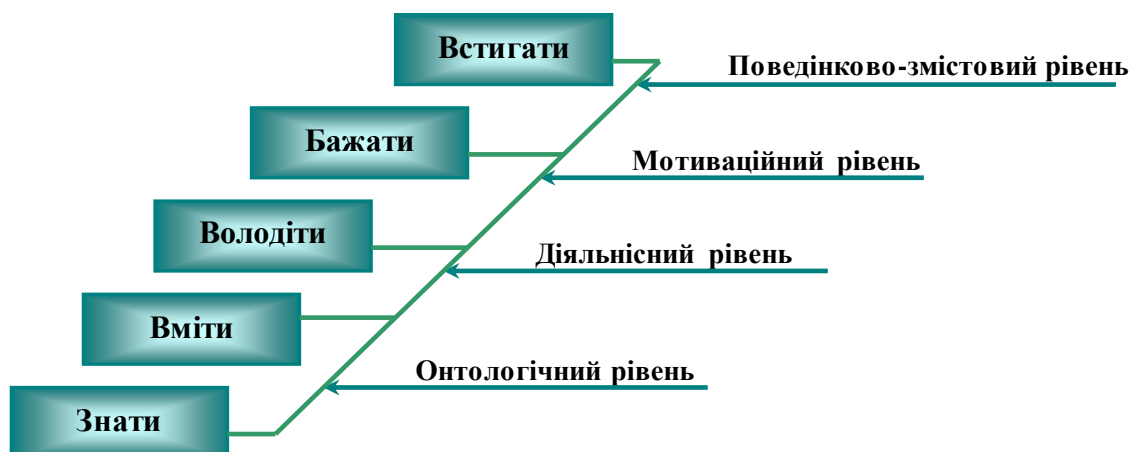


Рис. 1.3. Модель компетентності спеціаліста

Рівень знань являє собою ознайомлення, вивчення і розуміння основних ідей, концепцій та теорій. Вміння потребує використовувати на практиці знання для розв'язання типових задач. Володіння припускає освоєння та застосування способів діяльності в професійній сфері для розв'язання нестандартних задач.

«Бажати» – відповідає мотиваційним установкам, що реалізуються завдяки розвиваючій та креативній функціям. Вищий рівень «встигати» – відповідає розвитку здібностей студента (креативних, комунікативних, рефлексивних і мисленевих), що дозволяють йому розв'язувати задачі і займатися самотворчістю на основі самоуправління.

На думку І.Ф. Зінов'єва та Р.Е. Нафієва [101, с.21], вказані рівні відповідають просуванню студента від знань до творчої діяльності та розвитку особистості. Модель компетентності майбутнього економіста – це вміння, знання, навички, якості і ціннісні орієнтації, необхідні для виконання тієї чи іншої соціальної ролі. Професійна компетентність – це теоретична, практична та психологічна складові підготовленості особистості майбутнього фахівця, що проявляються в його здатності та готовності до здійснення конкретного виду професійної діяльності. Іншими словами, компетентність – це здатність розв'язувати проблеми (задачі), що виникають у житті засобами навчального предмету.

Компетентність під час вивчення вищої математики у майбутнього економіста має проявлятися в здатності:

- розпізнавати проблеми, що виникають при самостійному вивченні матеріалу, які можуть бути розв'язані засобами вищої математики;
- формулювати ці проблеми на мові вищої математики;
- розв'язувати ці проблеми, використовуючи знання з вищої математики та аналізувати використані методи розв'язання.

Економіст-випускник готується за спеціальностями «Фінанси і кредит», «Облік і аудит», «Економічна кібернетика», «Маркетинг». Існують групи компетенцій, якими має володіти майбутній спеціаліст з економіки. Відмітимо дві основні групи компетенцій: загальні і спеціальні (професійні).

До загальних компетенцій відносяться:

- інструментальні (когнітивні – здатність розуміти і використовувати ідеї та міркування; методологічні – здатність розуміти і керувати оточуючим середовищем, організувати час, будувати стратегії навчання; комп'ютерні навички; лінгвістичні вміння);
- міжособистісні (індивідуальні здібності пов'язані з вмінням висловлювати ставлення і почуття, критичним осмисленням і здатністю до самокритики, а також соціальні навички, пов'язані з процесами соціальної взаємодії та співробітництва, вмінням працювати в групах);
- системні (здатність застосовувати знання на практиці, працювати самостійно, адаптуватися до нових умов, породжувати нові ідеї.)

Професійні компетенції визначені освітньо-професійною програмою та освітньо-кваліфікаційною характеристикою майбутнього економіста [157-158].

Важливою умовою ефективності СРС є цілепокладання, оскільки мета – є однією з визначальних компонентів навчального процесу. Чітке визначення цілей самостійної роботи викладачем, а також усвідомлення і прийняття їх студентами є необхідним елементом організації і здійснення самостійної роботи.

Метою самостійної роботи з вищої математики є розширення і закріплення математичних знань і умінь, набуття навичок практичного їх застосування, а також вироблення установки на систематичне, постійне поповнення знань.

Відповідно до мети ми виділили завдання самостійної роботи з вищої математики:

- 1) творчо сприймати навчальний матеріал і його осмислювати;
- 2) формувати навички щоденної самостійної роботи в одержанні та узагальненні знань з вищої математики.

Мета самостійного вивчення матеріалу має бути пов'язана з метою досягнення умінь самостійної роботи з вищої математики, таких як: вміння складати конспект, вміння самостійно розв'язувати задачі, комп'ютерні вміння

та інші. Важливими є також вміння: проектування мети вивчення модулів студентами, підбір засобів, літератури згідно теми, складання завдань у відповідності до поставлених цілей тощо.

Активна самостійна робота можлива за наявності серйозної та стійкої мотивації, яка є важливим фактором успішного навчання в ВНЗ. Мотиви – відносно стійкі риси особистості. На думку С.М. Гончарова [66], «дійсною основою мотиву виступає потреба. Сукупність потреб і мотивів, які спонукають людину до діяльності, називають мотивацією». Будь-яка цілеспрямована діяльність повинна мати мотивацію. Саме за цих умов проявляється діяльність навчання. Мотиваційність процесу навчання включає три групи мотивів: зовнішні (заохочення-покарання), змагальні (успіх в порівнянні з ким-небудь або з самим собою), внутрішні (як поле плідної діяльності особистості). Внутрішні мотиви забезпечують найбільш стійку зацікавленість до навчання.

Є.П. Ільїн [103] називає головними мотивами при вступі до ВНЗ: бажання знаходитися в колі студентської молоді, велике громадське значення професії, відповідність професії інтересам та схильностям, її творчі можливості.

І.П. Підласий [170] визначає п'ять рівнів сформованості мотивації:

1. Негативний, для якого характерні слабкість пізнавальних мотивів, слабка зацікавленість в успіху, націленість тільки на оцінку, невміння ставити мету, негативне ставлення до навчання.
2. Нейтральний, який має такі ж ознаки, як і негативний, але припускається наявність здатностей та можливостей, які дозволяють досягти позитивних результатів при зміні ставлення до навчальної діяльності.
3. Позитивний 1 (аморфний), на якому студенти не виявляють особливого володіння науковими знаннями та інтересу до майбутньої професійної діяльності, але за певних умов проявляють активність, ініціативність та самостійність.
4. Позитивний 2 (ініціативний, пізнавальний), пов'язаний з широкими соціальними мотивами та мотивами соціального співробітництва, тобто бажанням особистості утвердитися в суспільстві завдяки учінню та

утвердити свій соціальний статус.

5. Позитивний 3 (особистий, відповідальний) характеризується наявністю широко-пізнавальних та навчально-пізнавальних мотивів, що реалізуються завдяки задоволенню від самого процесу навчання та його результатів.

Підсумовуючи все сказане, зазначимо, що тільки на трьох рівнях позитивного ставлення до навчання наявне поступове зростання мотивації від нестійкої до глибоко свідомої, де найвищий рівень характеризується стійкістю мотивів, уміннями ставити мету на перспективу та долати перепони на шляху до її досягнення.

Дослідження І.В. Мороз [138] дозволили виокремити чотири типи мотивації у професійному визначенні студента.

1. За умови правильного педагогічного керівництва, мотивація першого типу може бути найбільш надійною основою активного ставлення студента до свого майбутнього. У студентів з такою мотивацією інтерес до професії гармонійно поєднується з морально зрілою установкою на працю, прагненням до суспільно корисної діяльності, об'єктивною оцінкою та практичною перевіркою особистісних якостей і знань.
2. Характеризується меншою самоузгодженістю компонентів, що входять до її складу. Це пояснюється тим, що у представників цієї групи інтерес пов'язаний з найбільш загальними характеристиками професії, які слабо стимулюють розвиток критичної самооцінки здібностей до її освоєння.
3. Характеризується неузгодженістю між інтересом до професії та мотивами суспільного обов'язку. Свій обов'язок навчатися і працювати студенти групи усвідомлюють аморфно: поряд із схильністю до критичного самоаналізу має місце поверхове сприймання соціальних вимог; прагнення до об'єднання особистих зусиль із спільною корисною метою в межах обраної професії є нестійким. При неправильному педагогічному впливі це може бути причиною боротьби мотивів такого психологічного змісту: «Зобов'язаний, але не хочу».
4. Найменш ефективний тип мотивації, оскільки студенти, в яких він

виявлений, у виборі виду праці керуються лише своїми бажаннями, мають переважно романтичну спрямованість до професії, без об'єктивного усвідомлення можливостей і умов їх реалізації. При наявності вказаних особливостей здійснення вибору неминуче пов'язане з виникненням конфліктної ситуації, в якій «хочу» приходиться зіткнутися з «можу», «зобов'язаний», що свідчить про практичну та психологічну невідповідність студента до життєвого самовизначення.

Аналіз і узагальнення різних поглядів на мотивацію студентів до самостійної роботи, дали можливість виділити такі фактори зовнішньої мотивації СРС:

1. Введення в навчання активних методів, наприклад, ділових ігор або ігрових ситуаційних занять з використанням комп'ютерної підтримки.
2. Участь в олімпіадах з вищої математики, конкурсах науково-дослідних або розрахунково-прикладних робіт тощо.
3. Використання факторів мотивації контролю знань (накопичувальні оцінки, рейтинг, тести). Ці фактори при визначених умовах можуть викликати потяг до суперництва, що є сильним мотиваційним фактором самовдосконалення студента.
4. Заохочення студентів за успіхи у навчанні і творчій діяльності та покарання за недбале навчання. Так, за роботу, здану раніше зазначеного терміну, можна нарахувати додаткові бали, якщо роботу здано пізніше, навпаки – зменшити оцінку.
5. Індивідуалізація та диференціація завдань, що виконуються як в аудиторії так і поза нею, постійне оновлення банку завдань.
6. Особистість викладача повинна бути прикладом для студента як професіонала і творчої особистості. Він має допомогти студенту розкрити свій творчий потенціал, визначити перспективи внутрішнього росту.

Як слушно зазначає Є.П. Ільїн [103], «не можна зовні в процесі виховання формувати мотиви, на що сподіваються багато педагогів. Мотив – складне психічне утворення, яке повинен побудувати сам суб'єкт». Від сформованості

внутрішніх мотивів студентів залежить успішність та результативність їх діяльності. До сформованих внутрішніх мотивів студентів можна віднести: власні можливості (знання, вміння, якості); переваги (інтереси, схильності, бажання); власний стан на даний момент; умови досягнення цілей навчання тощо.

А.О. Реаном [182] було виявлено, що висока позитивна мотивація може грати роль компенсуючого фактору у випадку недостатньо високих здібностей; однак в оберненому напрямку цей фактор не спрацьовує – будь-який високий рівень здібностей не може компенсувати відсутність навчального мотиву або низьке його вираження не може привести до значних успіхів в навчанні.

Для майбутніх економістів одним з головних мотивів є – підготовка до подальшої ефективної професійної діяльності. Але під час розгляду мотивів навчальної діяльності студентів психологи виділяють внутрішню спрямованість: на одержання знань, на одержання професії, на одержання диплому. Для виявлення типу мотивації ми використовували методіку, запропоновану А.О. Реаном та В.А. Якуніним [182, с.18-20] «Вивчення мотивів навчальної діяльності студентів» (додаток А). Студенти, які націлені на одержання знань, характеризуються високою регулярністю в навчанні, цілеспрямованістю, сильною волею тощо. Ті, хто спрямовані на одержання професії, часто проявляють вибірковість, поділяючи дисципліни на «потрібні» та «непотрібні» для вивчення. Установка на отримання диплому робить студента ще менш розбірливим в виборі засобів на шляху його одержання – нерегулярні заняття, «штурмівщина», шпаргалки та інше. Матеріали здійсненого анкетування дозволили зробити висновки про те, що виявлення рівня сформованості мотивації допомагає викладачу обрати відповідні форми і методи самостійної роботи. Тип мотивації має бути врахований при індивідуальній роботі з студентами.

Самостійна робота студентів має реалізовуватись з урахуванням загально-дидактичних принципів (системності, послідовності, доступності, індивідуального підходу, свідомості і самостійності), принципів КМСОН,

принципів андрагогіки, принципів особистісно-орієнтованого навчання та діяльнісного підходу.

На сучасному етапі перед викладачами стоїть завдання розкрити реальні можливості студента, що потребує не уніфікації та одноманітності навчання, а розвитку індивідуальних нахилів і здібностей майбутнього фахівця. Диференційований підхід до кожного студента передбачає таке розуміння індивідуалізації навчання, яке полягає у плануванні рівня обов'язкових результатів навчання і на цій основі – вищих рівнів оволодіння навчальним матеріалом.

Індивідуалізоване навчання – це така організація засвоєння знань, умінь і навичок, яка дозволяє кожному суб'єкту учіння навчатися і розвиватися за індивідуальним планом і програмами, адаптованими до нього, в індивідуальному темпі.

На думку П.І. Сікорського [192, с.176], диференціація навчання – це поділ, в одних випадках, суб'єктів учіння на різні типологічні групи за певними психологічними критеріями й адаптація до них решти компонентів навчання (зміст, методи, форми тощо) з метою досягнення оптимального розвитку учнів, а в інших – поділ суб'єктів учіння на групи залежно від змісту навчання (профіль, спеціальність).

Диференціація і індивідуалізація навчання, зокрема самостійної роботи, займають головне місце в роботі вищих навчальних закладів України, особливо й тих, що здійснюють підготовку фахівців за напрямом «Економіка і підприємництво». Актуальність проблеми диференціювання самостійної роботи обумовлена різним рівнем підготовки випускників загальноосвітніх навчальних закладів (різні типи закладів, індивідуальні особливості учнів, їхні потенційні можливості, адекватність вибору професійного навчального закладу рівню підготовленості абітурієнта, невміння самостійно працювати ще зі школи тощо).

Важливим питанням є також активізація самостійної роботи. Існують різноманітні методи активізації СРС, які пов'язані передусім з розвитком

інтересу до дисципліни, що вивчається. Робота економіста – це постійне вирішення виробничих питань. Г.О. Ковальчук [109] пропонує впроваджувати в систему навчання аналіз конкретних економічних ситуацій, і вважає це необхідним завданням, спрямованим на розв'язання проблем активізації навчання та його зв'язку з практикою майбутньої діяльності. Викладач повинен формувати у студента вміння вивчати матеріал самостійно, створювати алгоритм дій, формувати мотивацію, яка в подальшому стане мотивацією спеціаліста – майбутнього економіста.

Згідно нової парадигми навчання стає однією з форм людської діяльності. Здатність студента навчатися самостійно, без безпосереднього керівництва викладача – та якість, яка необхідна сучасній особистості в будь-якій професійній діяльності. Вона може бути сформована в умовах ефективної організації СРС, побудованої на принципах андрагогічного підходу до навчання.

Андрагогіка (від. грець. «андрос» – доросла людина, «агогейн» – вести) – напрям у педагогіці, тобто педагогіка, спрямована спеціально на дорослих та потреби їх вікової групи. Поняття «андрагогіка» було введене в 1833 році німецьким істориком педагогіки К. Каппом. В андрагогічній моделі весь процес навчання будується саме на спільній діяльності викладача і учнів. Тобто андрагогічна модель навчання передбачає і забезпечує активну діяльність учня, його високу мотивацію, а, отже, високу ефективність процесу навчання.

Російський вчений С.І. Змейов зазначає, що «андрагогічну модель навчання можна застосовувати в відповідних умовах і при навчанні визначеного контингенту учнів» [102, с.92]. Студент – це людина, яка знаходиться на стадії «дорослішання», яка може створити, за підтримки викладача, власну освітню траєкторію навчання. На нашу думку, в рамках андрагогічного підходу йому можна і потрібно пропонувати свободу вибору часу, засобів, методів навчання, враховуючи рівень його підготовки, вікові та індивідуально-психологічні особливості. Аналізуючи методичні засади самостійної роботи майбутніх економістів під час вивчення вищої математики,

ми ставимо співпрацю викладача і студентів в основу ефективного навчання. Наші дослідження показали, що принципи андрагогіки доцільно враховувати при проектуванні самостійної роботи майбутніх економістів в процесі навчання вищої математики, зокрема:

1. Пріоритет самостійного навчання.

Даний принцип є найголовнішим і найважливішим в самостійній роботі, оскільки тут розуміється самостійне здійснення студентами організації процесу свого навчання, а це є кінцевою метою – навчити вчитися.

2. Принцип спільної діяльності та індивідуалізації навчання.

Принцип передбачає спільну діяльність викладача і студентів, а саме: планування самостійної роботи, визначення освітніх потреб, розгляд моделі компетентності майбутніх економістів, визначення індивідуального темпу самостійного навчання, враховуючи психологічні особливості студентів тощо.

3. Принцип опори на досвід студента.

Мається на увазі досвід навчання в школі та підготовки до вступу в ВНЗ.

4. Системність самостійної роботи.

Цей принцип передбачає дотримання цілей, змісту, форм, методів, засобів самостійної роботи і оцінювання результатів роботи.

5. Принцип елективності самостійної роботи.

Означає надання студентам певної свободи вибору цілей, змісту, форм, методів, джерел, засобів, термінів, часу виконання самостійної роботи.

6. Принцип усвідомлення самостійного навчання.

Означає усвідомлення, осмислення студентами всіх параметрів процесу самостійної роботи і своїх дій по її організації.

Сформульовані принципи андрагогіки перенесені в площину самостійної роботи студентів. Результати нашого дослідження підтверджують, що вони не суперечитимуть дидактичним принципам педагогічної моделі навчання. Головна відмінність їх від педагогічних принципів полягає в тому, що вони визначають діяльність насамперед студентів, як суб'єктів навчальної діяльності. Дані принципи ми беремо в якості однієї з вимог до організації і

проведення СРС з вищої математики.

До *внутрішніх умов* СРС ми відносимо вікові та психологічні особливості (пізнавальні здібності і задатки, емоційно-вольові особливості); рівень попередніх знань, сформованість навичок самостійної роботи.

Період навчання у вищому навчальному закладі є для сучасної молоді людини одним з найважливіших, так як саме цей час є періодом її особистісного зростання та становлення як особистості. Даний час характеризується одночасним перебігом цілого ряду психічних процесів, які обумовлені особливостями діяльності, соціального оточення. На цьому етапі суттєвим є ставлення до обраної спеціальності та професійна спрямованість, особистісне самовизначення, яке включає в себе формування системи особистісних цінностей і ціннісних орієнтацій, адаптація до умов навчання і соціального середовища, засвоєння соціальних норм та ін. [232]

До переліку особливостей діяльності студентів М.І. Дьяченко, Л.А.Кандибович [80] відносять своєрідність цілей та результатів (підготовка до самостійної праці, оволодіння знаннями, вміннями, навичками, розвиток особистісних якостей), особливий характер об'єкта вивчення (наукові знання, інформація про майбутню професію тощо), діяльність студентів проходить в запланованих умовах (програми, термін навчання), особливі засоби діяльності (навчальні посібники, комп'ютери). Діяльності студентів притаманна інтенсивність функціонування психіки, висока інтелектуальна напруженість.

Студентський вік – є важливим етапом розвитку, переходом від підліткового віку до періоду самостійного дорослого життя. Цей вік – стадія життя людини, змістом якої є прискорене дорослішання. Першокурсники – студенти 17-18 років. Даний вік є перехідним від ранньої (15 – 17 рр.) до пізньої (18 – 25 рр.) юності. Юнацький вік – етап формування самосвідомості і власного світогляду, прийняття відповідальних рішень, людської близькості. У цьому віці молода людина формує: 1) самосвідомість як цілісне уявлення про себе, емоційне ставлення до себе, самооцінку своєї зовнішності, розумових, моральних, вольових якостей, усвідомлює свої переваги і недоліки, на основі

чого виникають можливості для цілеспрямованого самовдосконалення, самовиховання; 2) власний світогляд, переконання як цілісну систему знань, філософських поглядів на життя, впевненості у їх реалізації через власну діяльність; 3) прагнення по-новому і критично осмислити все, що їх оточує, самоствердити свою самостійність та оригінальність, створити власні теорії сенсу життя, любові, щастя, політики тощо [232].

Одним з основних механізмів самопізнання студентами самих себе, свого внутрішнього світу є особистісна рефлексія, під якою розуміється діяльність особистого самопізнання, особливий дослідницький акт, коли людина не просто досліджує свій внутрішній світ, але й при цьому досліджує і себе як дослідника. Такий механізм є однією з умов виконання самостійної роботи студентами вищого навчального закладу.

Студента як особистість певного віку психологія характеризує єдністю трьох сторін: біологічної, соціальної і психологічної.

«Біологічна сторона (зовнішній вигляд, фізична сила, тип вищої нервової діяльності та ін.) визначається спадковістю і вродженими задатками і може змінюватися під впливом умов життєдіяльності.

У соціальній характеристиці втілюються національність, ментальність, суспільні стосунки та інші якості, які породжуються належністю студентів до певної соціальної групи.

В основі психологічної характеристики студента лежить єдність психологічних процесів, станів і властивостей особистості» [10, с.51].

На думку В.Г. Бевз [10], психолого-методичні основи навчання визначаються положеннями про вікові особливості студентів; соціально-психолого-індивідуальні особливості студентів; компоненти діяльності студентів; зміст і процесуальну сторону навчання.

Аналізуючи психологічні основи самостійної роботи, нашими дослідженнями встановлені психологічні процеси, які можуть впливати на успішність її проведення:

- особливості пізнавальних здібностей студента (мислення, сприймання,

пам'ять, увага, ува);

- особливості емоційно-вольової сфери (темперамент, характер, воля, емоції).

Від рівня розвитку пізнавальних процесів студента залежить легкість і ефективність самостійної роботи. Проаналізуємо психологічні процеси, які є провідними при засвоєнні вищої математики.

Центральним пізнавальним процесом є мислення. Воно забезпечує розуміння матеріалу, тобто виявлення істотних ознак, рис і зв'язків. Основою розвитку мислення є діяльність. Основоположниками діяльнісного підходу до процесів мислення і засвоєння є Л.С. Виготський [51], П.Я. Гальперін [56], О.М.Леонтьєв [122], С.Л. Рубінштейн [185] та інші.

Розуміння – активний процес пошуку або конструювання смислу повідомлення, тексту, моделей, символів та інших форм існування знань і інформації, а також інтерпретації смислу дій і вчинків інших людей, законів, правил, ідей тощо. До розуміння ведуть такі мисленнєві процеси як аналіз, порівняння, узагальнення, конкретизація, абстрагування та ін. [185, с.324-328] Якщо немає активного розгортання матеріалу (тобто мисленнєвої обробки), а тільки запам'ятовування, то відтворення тексту відбувається без розуміння («Я ж розповів...»). Якщо студент лише зрозумів, але не може відтворити, бракує процесу запам'ятання, то вже інша відповідь: «Я розумію, але розповісти не можу...».

Таким чином, засвоєння вимагає активної розумової (пізнавальної) діяльності загалом (і мислення, і пам'ять). Засвоєння – це перетворення матеріалу у форму індивідуальної діяльності, у здатність застосовувати його при розв'язанні професійних завдань.

Розвиток мислення є складовою загального завдання математичної та економічної освіти. В структурі розумового розвитку психологи виділяють: здатність до навчання; навченість – сукупність знань, умінь і навичок, якими володіє людина. До особливостей мислення відносяться: глибина думки, послідовність, самостійність, критичність, гнучкість, швидкість.

Вища математика як навчальна дисципліна може і повинна допомагати

розвитку мислення, зокрема економічного мислення студента. Саме оволодіння економічним мисленням становить основу професійної компетентності майбутнього економіста.

Самостійна робота з вищої математики допоможе розвинути ті вміння, які необхідні майбутньому економісту, а саме:

- виділяти основні напрями, вміння зосереджуватись на головному;
- поєднувати абстрактне логічне мислення з предметно-образним відчуттям світу;
- скорочувати процес міркування, мислити згорнутими структурами;
- мислити гнучко, вміти переключатися з однієї операції на іншу;
- запам'ятовувати, спираючись на логічні схеми, опорні конспекти, алгоритми;
- уміти передбачати й оцінювати результати діяльності в числах тощо.

Формування економічного мислення здійснюється в тісному зв'язку з економічною освітою, навчанням і вихованням. Розрізняють три сторони розвитку особистості: гносеологічний (знання), прагматичний (вміння), аксіологічний (ціннісні орієнтації). Порушення їх єдності породжує помилкові стилі роботи: просвітницький (тільки знання), прагматичний (тільки вміння), пропагандистський (тільки ціннісні орієнтації). Освіта, навчання, виховання приймають участь в загальному процесі формування економічного мислення і взаємно доповнюють один одного. Під час формування економічного мислення слід досягати адекватного сприйняття економічної дійсності, реалістично оцінювати досягнуте. Самостійна робота з вищої математики дозволяє розвинути систематичність мислення, критичність думок, послідовність у діях студентів, а також вміння мислити конкретно, відповідати на запитання інформаційно повно та чітко. В умовах ринкової економіки найбільшого успіху може досягти професіонал, який володіє дивергентним мисленням (орієнтація на пошук оптимального розв'язку із декількох можливих) та креативним мисленням (підхід до навчання як до творчого процесу).

Діяльність можлива на різних рівнях самостійності та творчості. Отже, буде точнішим говорити не про активність навчальної діяльності взагалі, а про підвищення рівня самостійності і активності студентів до оптимального. Це, в свою чергу, можливе за наявності чіткої мети та вибору видів роботи, що відповідають поставленим завданням. Рівень розумового розвитку, ставлення студента до навчання і самоорганізація розумової праці є одними з основних складових моделі креативної організованості студента (рис. 1.4).



Рис.1.4. Модель креативної організованості студента

Дослідження науковців підтверджують думку про те, що необхідно обирати оптимальну міру управління самостійною роботою, витримуючи при цьому співвідношення: більше міра управління – нижче рівень самостійності в роботі студентів, менше міра управління – вище рівень самостійності. Це означає, що максимальна активізація не завжди обґрунтована, оскільки нижче певної межі управління студент починає відчувати не виправдані труднощі. В той же час, вище деякої межі управління активність та самостійність студента

виявляються низькими.

Розвиток мислення, як і інших властивостей особистості, потребує створення продуктивного психологічного процесу. Тому слід вважати, що навчання як засвоєння можливе при повному управлінні, але навчання вищої математики, однією з цілей якого є розвиток мислення і інших властивостей особистості, обов'язково потребує зменшення міри управління, але більшої самостійності.

М.Д.Нікандров [232] порівнює навчання людини з роботою технічного пристрою. Комп'ютер, запрограмований на роботу з точністю до десяти знаків, не видає одинадцятого: можливість самостійного розвитку тут виключена. Діалектика учіння і розвитку людини полягає в тому, що він завжди з відомою напругою сил може виконати більше, ніж є для нього звичним (в межах «зони ближнього розвитку»), і в процесі цієї діяльності досягається мікроетап в розумовому, а більш широко – в особистісному розвитку.

Важливу роль при самостійному опановуванні матеріалу відіграє пам'ять. Індивідуальні особливості пам'яті виражаються в швидкості, точності, міцності і готовності до відтворення.

Розрізняють такі види пам'яті [130, с.255]:

- 1) За характером психічної активності: образна, словесно-логічна, рухова, емоційна.
- 2) За характером мети діяльності: мимовільна, довільна.
- 3) За тривалістю закріплення і збереження матеріалу: короткочасна, довготривала, оперативна.

Розвиток уваги забезпечується передусім самостійною і активною роботою студента, інтересом до роботи, різноманітними методами і формами навчання тощо. В психології розрізняють три види уваги: мимовільну, довільну, післядовільну.

Під час самостійного навчання важливою особливістю уваги у студентів є її стійкість, яка є умовою і наслідком цілеспрямованої діяльності. Також важливим є переключення, розподіл та обсяг уваги.

Важливим є розвиток уяви під час вивчення вищої математики. Студент має вміти створювати образи математичних об'єктів, має вміти наперед уявляти результати своїх дій, прогнозувати їх на майбутнє.

Стосовно характеру і темпераменту, то вони прямо не впливають на успішність навчання, але можуть створювати труднощі або позитивно впливати на самостійне навчання в залежності від форм, методів викладання, стилю педагогічного спілкування викладача.

Л.В. Жарова виділяє три основи самостійності: вміння-мотив-воля. «Навряд чи можна говорити про головне серед них, якщо мова йде про самостійність як властивість особистості, але важливо мати на увазі, що вони тісно пов'язані між собою. Бажання діяти самостійно виражене у тих, хто володіє вміннями, мотиваційна установка мобілізує вольову сферу; з іншого боку, якщо учень проявляє волю і наполегливість, підвищується якість знань і вмінь» [86, с.25].

Методів вимірювання вольових якостей особистості є небагато, але безпосередньо про їх наявність у студентів можна судити за стійкістю в досягненні цілей. Для того, щоб самостійна робота була результативна та завершена, необхідна наявність у студентів вольових якостей. Воля – осмислення спланованих дій, команда самому собі перед початком таких дій, контроль за своїми діями та станом. Факт зв'язку успішності навчання з вольовими якостями не викликає сумніву, але можлива складність в побудові такого навчального процесу, в якому б студенту рідше хотілося силою заставляти себе включатися в самостійну навчальну діяльність.

Початок навчання для студентів-першокурсників являє собою перехід від однієї системи навчання до іншої. У ВНЗ молода людина стикається з відмінною від шкільної системою навчання і виховання, яка характеризується, насамперед, більшою самостійністю навчання. Виникають проблеми з засвоєнням нового матеріалу, з необхідністю самостійного розподілу часу. Адаптуватися до навчання у ВНЗ протягом короткого часу вдається не кожному студенту. Адже швидка і успішна адаптація – необхідна умова

ефективної навчальної діяльності.

Поділяючи думку О.І. Скафи, під адаптаційною здібністю ми будемо розуміти «здібність людини пристосовуватись до різних вимог середовища (як соціальних так і фізичних) без відчуття внутрішнього дискомфорту та без конфлікту з середовищем» [195, с.21].

Розрізняють декілька форм адаптаційних процесів людини – суспільна, професійна, соціальна, дидактична, психологічна, виробнича. О.І. Скафа в адаптації студентів-першокурсників до навчання виділяє три форми [195, с.22]:

- формальна адаптація, яка стосується пізнавально-інформаційного пристосування студентів до нового оточення, до структури вищої школи, до змісту навчання в ній, її вимог, до своїх обов'язків.
- суспільна адаптація, тобто процес внутрішньої інтеграції (об'єднання) груп студентів-першокурсників та інтеграція цих же груп зі студентським оточенням.
- дидактична адаптація, що стосується підготовки студентів до нових форм і методів навчальної роботи у вищій школі.

Враховуючи вищезазначену класифікацію можна стверджувати, що самостійна робота з вищої математики є елементом дидактичної адаптації. Це підтверджує той факт, що самостійна робота є організаційною формою навчання, за якої студент засвоює навчальний матеріал без безпосередньої участі викладача, але за умови управління викладачем цією роботою.

Досвід організації самостійної роботи з вищої математики на I курсі навчання дозволив зробити припущення про існування певних утруднень, пов'язаних як з специфікою самої дисципліни, так і з психологічними бар'єрами студентів в процесі виконання самостійної роботи [38]:

I. Негативне ставлення студентів до вивчення курсу вищої математики у зв'язку з нерозумінням причин необхідності її вивчення.

II. Звичка вчитись традиційно (відтворюючи знання на лекціях та відпрацьовуючи вміння на практичних заняттях), невміння працювати самостійно, психологічні перешкоди, пов'язані з виконанням самостійної

роботи.

З метою виявлення особливостей адаптації було проведено опитування студентів I курсів економічних спеціальностей Чернігівського державного інституту економіки і управління (надалі – ЧДІЕУ), Українсько-російського інституту Державного освітнього закладу вищої професійної освіти «Московський державний відкритий університет», Київського славистичного університету (Чернігівська філія), Буковинської державної фінансової академії. Студентам була запропонована анкета (додаток Б), питання якої стосувалися самостійної роботи у ВНЗ та, зокрема, організації самостійної роботи з вищої математики.

Результати констатувального експерименту показали, що проблеми негативного ставлення до вищої математики у першокурсників, майбутніх економістів, пов'язані з:

- низьким рівнем математичної підготовки, недостатнім розвитком раціональних способів розумової діяльності ще зі школи;
- відсутністю професійної направленості курсу. Більшість майбутніх економістів-першокурсників не уявляють сутності своєї професійної економічної діяльності, значущості в ній вищої математики;
- високою ступінню абстрактності більшості математичних методів і понять.

Наші дослідження показали, що подолати дані проблеми допомагає інформаційно-адаптаційний етап, який включає в себе: інформування студентів про суть і мету вивчення вищої математики, її місце серед інших дисциплін, необхідних студенту, як майбутньому економісту. Даний етап є доцільним на початку I курсу, на вступних лекціях з спеціальності та перших заняттях з вищої математики.

Однією з внутрішніх умов СРС, яка значною мірою впливає на результати роботи, є визначення рівня попередніх знань з математики та досвіду студентів, з'ясування рівня сформованості навичок самостійної роботи.

Для майбутнього економіста важливими є такі якості, як вміння мислити логічно, вміння аналізувати проблему, розбивати її на частини та робити

загальний висновок. Важливим є вміння прогнозувати, бачити перспективу, аргументувати запропоноване, бути конкурентоспроможним, правильно оцінювати стан справ. Перерахованим якостям викладач не може навчити, це має відбуватися в процесі самостійної діяльності студента. І хоча ефективність самостійної роботи залежить від управління нею викладачем, вона також залежить і від особистості студента, його психологічних особливостей. Саме тому, на нашу думку, проектуючи самостійну роботу студентів з вищої математики, слід передбачити її педагогічну діагностику.

Термін «діагностика» походить від грецьких слів «*dia*» – між, після, через, «*gnosis*» – знання. Діагностувати – означає дати опис стану об'єкту дослідження. Поняття «педагогічна діагностика» було запропоноване німецьким вченим К.Інгенкампом за аналогією з медичною та психологічною діагностикою в 1968 році. Педагогічна діагностика, за визначенням автора, є – «вивчення результатів в зв'язку з способами, шляхами їх досягнення, виявлення тенденцій, динаміки формування продуктів навчання. Вона спрямована на процес навчання та покликана: по-перше, оптимізувати процес навчання кожного студента; по-друге, забезпечити правильне визначення результатів навчання» [104, с.27].

Оптимізація процесу навчання та самостійної роботи, наприклад використання різних методів навчання, залежить від знання викладачем індивідуальних особливостей студента. Отже, мета педагогічної діагностики – з'ясування та усвідомлення викладачем і студентом індивідуальних особливостей студента для подальшої ефективної організації навчання і, зокрема, самостійної роботи з вищої математики.

Педагогічна діагностика студентів має проводитись на початку нового навчального року, перед вивченням курсу вищої математики, тобто на етапі проектування самостійної роботи з дисципліни.

Наші дослідження показують, що діагностика має проводитись за такими основними критеріями:

1. Визначення рівня залишкових знань, умінь і навичок з математики, якими

володіє студент на початку навчання у ВНЗ.

2. Виявлення сформованості навичок самостійної роботи.

Перед початком вивчення вищої математики потрібно виявити наявність у студентів рівня попередньої підготовки. І студенту і викладачу потрібно ретельно визначити той реальний залишковий рівень знань, яким вже володіє студент. Це необхідно для виявлення тієї частини знань, якої недостає студенту в навчанні. Знання пробілів з математики у студентів I курсу допоможе виділити теми для самостійного вивчення під час планування самостійної роботи.

В контексті нашого дослідження для визначення наявності опорних знань ефективним є предметне тестування з вищої математики, яке доцільно провести на вступній лекції і оцінити за 12-бальною системою. Тестування дозволяє виділити 3 рівні математичної підготовки першокурсників: високий, достатній і низький. Орієнтовні завдання такого тесту наводимо у додатку В.

Однією з особливостей організації СРС для першокурсників є те, що вміння самостійної роботи у ВНЗ у них тільки починають формуватися, на відміну від студентів старших курсів. Доречно проаналізувати особливості структури діяльності студентів, як колишніх старшокласників, які за роки навчання в школі придбали певні навички планування та організації самостійної роботи. Зокрема, можна перевірити як першокурсники ставлять мету власної діяльності та обирають засоби для її реалізації. Для виявлення рівня сформованості навичок самостійної роботи ми використовували методику А.А. Карманова [134] (додаток Д), в основу якої покладено загальнонауковий базис «Мета-Засіб-Результат». Дана методика розглядає діяльність, що складається з трьох послідовних компонент:

- на початку будь-якої діяльності людина, синтезуючи велику кількість інформації, виробляє мету діяльності, тобто починає уявляти кінцевий стан, до якого вона хоче привести ситуацію та себе;
- в подальшому до справи додається засіб, тобто той ресурс, який людина бажає витратити на досягнення цілей;

- підсумком діяльності є актуалізація результату – того підсумку, якого досягнула людина.

Під час організації самостійної роботи варто використовувати пізнавальні стратегії студентів у відповідності з когнітивним стилем. Саме когнітивно-стильовими особливостями обумовлюється пізнавальна цікавість та успішність в навчанні.

Когнітивний стиль – поняття вперше використане німецьким вченим А.Адлером для визначення характеристики особистості. Когнітивний стиль (від латин. «cognitio» – знання, грець. «stylos» – букв. стержень для письма) – стійкі індивідуальні особливості пізнавальних процесів, які зумовлюють використання різноманітних дослідницьких стратегій. Іншими словами, когнітивний стиль – взаємодія пізнавальної (когнітивної) та особистісної складових студента при навчанні.

Організація самостійної роботи в залежності від стилю студента – складна задача, оскільки кожна навчальна група студентів представлена різними стилями. Але, володіючи інформацією про переваги та недоліки свого пізнання і самопізнання, студент спочатку при підтримці, а потім і самостійно зможе обирати більш оптимальні для нього та ефективні в діяльності стратегії навчання, і, зокрема, самостійної роботи.

Саме поняття «когнітивний стиль» під час проектування самостійної роботи з вищої математики можна використати для того, щоб визначити відмінності студентів в процесі отримання і переробки інформації, а також, щоб розділити студентів на типологічні групи в залежності від особливостей їх когнітивної організації.

За даними спостережень Т.А. Гусєвої та С.І. Кудінова [74] студентів можна розділити за такими когнітивними стилями.

Теоретичний стиль. Студент систематизує вивчений матеріал, представляє його в схемах; представляє знання комплексно, не диференціюючи їх на різні аспекти; наукову проблему розглядає в «згорнутому вигляді», виділяючи в ній головне і відділяючи його від другорядного; під час

самостійного аналізу навчального матеріалу вивчає проблему в цілому, без звернення до деталей, конкретних прикладів; надає перевагу коротким висновкам з приводу засвоєного матеріалу; представляє зміст навчального матеріалу у вигляді графіків, таблиць, схем.

Практикоорієнтований стиль. Студент вивчений матеріал аналізує; на лекціях записує зміст матеріалу, виділяє головне, використовує різноманітні прийоми виділення головного в змісті матеріалу; на практичних заняттях надає перевагу виступам з власними узагальненнями і висновками, дає оцінку виступам однокурсників; при самостійному вивченні навчального матеріалу рухається від загального до часткового, від закону до форм його прояву; вивчає явище в розвитку.

Аналіз та узагальнення робіт науковців та методистів, результати нашого дослідження дозволяють сформулювати методичні вимоги до організації СРС з вищої математики:

- 1) Цілі самостійної роботи мають бути цілями не тільки здобуття математичних знань, вмінь і навичок, але і вмінь самостійної роботи і деяких професійних вмінь; враховувати професійну спрямованість економічного ВНЗ.
- 2) Під час організації СРС мають бути враховані загальні принципи дидактики вищої школи, принципи КМСОН, андрагогіки, особистісно-орієнтованого, діяльнісного підходу та психологічні особливості студентів-першокурсників.
- 3) Організація СРС має бути побудована викладачем з позиції мотивації та спонукання студентів до діяльності, а не жорсткого управління навчальною діяльністю студентів.
- 4) Методика організації самостійної роботи студентів має будуватись з огляду на методичну схему адаптивного навчання.

Завдяки виявленню слабких місць у кожного окремого студента, та шляхів вдосконалення недостатнього рівня навичок і знань, представленню навчальної інформації у найбільш зручній для кожного студента формі, самостійна робота студентів, побудована в системі адаптивного навчання, значно покращить результати і навчання, і самостійної роботи. Адаптивна

система навчання дозволить не втратити раніше набуті знання, використати їх у потрібний час, а у разі забування пригадати заново, відновивши їх у пам'яті.

1.3. Концептуальна модель організації самостійної роботи майбутніх економістів з вищої математики

Система економічної освіти в Україні знаходиться на етапі становлення. І.В. Мороз виділяє такі напрями у її розвитку: «особистісна орієнтація, постійне підвищення якості освіти, оновлення її змісту та форм організації навчально-виховного процесу, впровадження освітніх інновацій та інформаційних технологій, інтеграція економічної освіти до європейського та світового освітнього простору» [138, с.42]. Відбувається реструктурування змісту економічної освіти. Вводяться нові державні галузеві стандарти, освітньо-професійні програми, освітньо-професійні характеристики, змінюються навчальні плани та програми. Одним із етапів інтеграційних процесів в Україні є введення КМСОН, яка покликана забезпечити трансформацію кількісних показників освітніх послуг у якісні.

Як зазначається в концепції розвитку економічної освіти, «економічна освіта у ВНЗ 3-4 рівнів акредитації має за мету підготувати фахівців-економістів із сучасним світоглядом, професійними знаннями інноваційного характеру, вміннями їх практичного використання при розв'язанні соціально-економічних проблем на базі постійної самоосвіти» [114, с.4].

Професійна освіта у ВНЗ є головною метою в системі неперервної освіти, яка базується на основі вивчення дисциплін фундаментального і гуманітарного циклів. Головними цілями і принципами економічної освіти в Україні є: інтенсивне накопичення соціально-економічних знань і оптимізація їх використання як головного потенційно необмеженого ресурсу розвитку українського суспільства і його соціально орієнтованої економіки. Ціннісні орієнтири економічної освіти: розвиток творчого потенціалу особистості та її соціалізація; виховання самостійності наукового економічного мислення, формування економічного світогляду, впевненості у власних силах; розвиток

здібностей до самореалізації, самоосвіти, саморозвитку особистості [114].

Природничо-науковий та загальноекономічний цикл дисциплін є фундаментальним. Фундаментальні знання забезпечують можливість студенту цілісно сприймати наукову картину світу, розкривають сутність і факти явищ у галузі професій і спеціальностей, формують навички самостійного мислення, є основою подальшого професійного зростання фахівців.

Таким чином, сучасна економічна освіта має вирішувати подвійне завдання, а саме: забезпечити майбутніх фахівців потужною інформаційною базою необхідних знань та сформувати вміння їх творчого застосування до розв'язування як типових, так і нестандартних проблем.

Особлива роль у формуванні раціонального мислення студентів економічного профілю вищого закладу освіти відводиться математичним дисциплінам. Передумовою подібного висновку може служити те, що багато сучасних психологів розглядають математичні операції як «вищий рівень операційної системи в мисленні» [165].

Математична освіта, будучи підсистемою фахової підготовки студентів економічного профілю, закладає фундамент успішної майбутньої діяльності в умовах виробництва. Зокрема, вивчення економічних аспектів математики сприяє не лише накопиченню певної системи знань, умінь і навичок, а й розвитку інтелектуальної сфери студентів, формування аналітико-синтетичного мислення тощо. Саме тому професійно-математичну підготовку студентів варто розглядати як важливу складову системи фундаментальної економічної підготовки сучасного фахівця. Метою такої підготовки стає не лише здатність студента до накопичення та практичного застосування математичних знань в економічній сфері, а й до безперервної самоосвіти.

Сутність сучасної математичної освіти полягає не тільки у здобутті знань, умінь, навичок, розвитку мислення, але й у засвоєнні студентами форм, методів, засобів самостійного набуття та застосування знань. Майбутній економіст повинен володіти не тільки сумою знань, але й вміти постійно вдосконалюватися, здобувати знання самостійно та їх застосовувати.

Як зауважує Л.І. Нічуговська, аналіз сучасного стану математичної освіти студентів економічних спеціальностей ВНЗ підтверджує зниження її якості за рахунок суттєвого зменшення кількості аудиторних годин й невідповідності більшості студентів до перенесення акценту під час навчання вищої математики на самостійну роботу, що виявляється у відсутності необхідних навичок і вмінь її раціональної організації [146, с. 102].

Аналіз деяких публікацій [25], [147], [221] дав можливість визначити декілька тенденцій у вимогах науковців-методистів, дослідників проблем вищої школи, викладачів вузів до змісту математичної освіти студентів вищих навчальних закладів. Основними серед них є: необхідність коригування нормативних програм з математичних дисциплін; надання математичному моделюванню провідної ролі в системі математичних знань; посилення прикладної спрямованості математичної освіти. Аналіз діючої державної програми з математики для економічних спеціальностей вищих закладів освіти свідчить про необхідність її коригування в контексті відповідності розв'язання проблеми управління якістю економічної освіти взагалі та математичної зокрема.

Ми погоджуємось з тим, що у змісті математичної освіти студентів економічного фаху ВНЗ, поряд з іншими, мають знайти відображення виявлені тенденції, але процес їх реалізації повинен здійснюватись з урахуванням фахової спрямованості майбутньої професійної діяльності.

На сьогодні актуальними є проблеми формування навчальних вмінь самостійного вивчення кожного навчального предмета, насамперед фундаментальних наук, зокрема вищої математики. Доцільно підкреслити фундаментальний характер умінь, зокрема: по-перше, за певних умов вони можуть стати надійною основою засвоєння базових теоретичних знань, по-друге, за умов їх професійної спрямованості ще під час навчання у ВНЗ вони можуть стати засобом ефективної підготовки до майбутньої професійної діяльності [225].

У своїй практиці економіст найчастіше користується певним відомим

алгоритмом розв'язування виробничих завдань: аналіз ситуації; постановка задачі або комплексу задач, що впливають із даної ситуації; розв'язання задачі шляхом визначення і опрацювання різних варіантів і вибір із них оптимального; доведення правильності розв'язання, ефективності запропонованих дій та алгоритму. Виконання всіх цих завдань забезпечується високим рівнем сформованості умінь самостійної роботи.

Алгоритм розв'язування економіко-математичних задач такий, як і будь-яких виробничих задач, які розв'язуються методом моделювання. Спочатку визначається економічна задача, яка зображає реальну ситуацію з урахуванням усіх вихідних даних і зв'язків між ними. На основі аналізу задачі створюється математична модель, в якій основні величини виражаються змінними. Невідомі величини за допомогою логічних міркувань перетворюються на математичні співвідношення: рівняння, нерівності, функції тощо. За допомогою математичних методів аналізується модель. Результатом стає розв'язок задачі, який після детального математичного і економічного аналізу рекомендується до впровадження в практику та прогнозування.

Курс вищої математики як фундаментальна дисципліна вивчається в економічному ВНЗ протягом перших двох семестрів у порівняно значних обсягах. Власний досвід та багаторічні спостереження вказують на те, що засвоєння програмного матеріалу з цього предмета проходить досить повільно, тим більше студентами-першокурсниками. Труднощі викладання пов'язані з тим, що кількість навчальних годин, що виділяються згідно навчального плану на лекції і практичні заняття невелика. Зрозуміло, що за таких умов більшу частину матеріалу студенти мають засвоїти самостійно. Особливо це складно для студентів першого курсу, які не мають достатнього досвіду самостійної роботи та навчання, тому практичні витрати часу на самостійне опрацювання у них дуже великі.

Слід зазначити, що виходячи із загального бюджету навчального часу студентів, самостійна робота з вищої математики згідно навчального плану спеціальності, особливо в адаптаційний період, при обов'язковій її регулярності

«...має становити три-чотири години на день, виключаючи неділю» [173, с. 140].

Курс вищої математики для майбутніх економістів у вищих навчальних закладах ще недостатньо розроблений за методикою та формами організації його вивчення, зокрема не обґрунтовано ролі і місця кожного розділу вищої математики; не розроблено логічних принципів відбору змісту і розташування та взаємозв'язків між окремими темами та розділами; не визначено рівнів викладу теоретичного матеріалу.

Навчальні математичні дисципліни в сукупності охоплюють значну частину фундаментальної складової економічної освіти у вищому навчальному закладі. Навчальним дисциплінам, як правило, відповідають профілі підготовки викладачів вищої школи, і це дозволяє говорити про них як про основні структурні одиниці змісту освіти. Оскільки в структурному плані зміст фундаментальної освіти характеризується перш за все системою навчальних дисциплін і їхніми взаємозв'язками, то цей рівень її організації доцільно розглядати як основний.

Отже, загальну проблему навчання математики фахівців слід формулювати як пошук відповідності між спеціальністю, за якою проводиться навчання, і тими математичними знаннями і навичками, якими фахівець повинен володіти [78, с.159-160].

Враховуючи, що викладачі кафедри вищої математики найперші починають активно співпрацювати та спілкуватись із студентами як аудиторно (лекції, практичні, консультації тощо), так і позааудиторно (самостійна робота, кураторство тощо), то саме вони закладають основи раціональної організації СРС й починають формувати в свідомості студентів-першокурсників важливість їх реалізації.

У визначенні необхідної та достатньої сукупності умінь самостійної роботи у майбутнього економіста ми виходили з професійних потреб спеціаліста даного профілю. Вважаємо, що для ефективного здійснення професійної діяльності у майбутніх економістів необхідно сформувати

протягом першого року навчання: 1) уміння відшукати навчальну інформацію; 2) уміння самостійно працювати з науковою інформацією; 3) уміння самостійно переробляти інформацію; 4) уміння самостійно розв'язувати задачі прикладного змісту; 5) прагнення до поглибленого вивчення навчального матеріалу; 6) прагнення до самоосвіти.

Ми погоджуємось з думкою Фомкіної О.Г. [222], що одними з важливих цілей викладання вищої математики студентам економічних спеціальностей, мають бути:

- створення передумов для подальшого самостійного вивчення студентами різних розділів математики, переважно прикладного характеру, активне оволодіння сучасними методами наукового дослідження;
- забезпечення такого рівня математичного розвитку студентів, який був би достатнім для читання і розуміння ними економічної літератури зі спеціальності, в тому числі і періодичної, що містить застосування математичних методів у відповідних галузях економіки, формування навичок роботи з науковою літературою.

Враховуючи і узагальнюючи все вище сказане, сформулюємо характерні, на наш погляд, особливості викладання вищої математики для студентів економічних спеціальностей:

1) логічне і комплексне викладання класичних математичних понять і методів, які мають практичне використання в економіці, але не виключають вивчення фундаментальних основ;

2) реалізація тісного зв'язку вищої математики з економікою, зокрема викладання класичних розділів математики з супроводженням ілюстрацій на основних сучасних економічних поняттях і розв'язуванням актуальних задач ринкової економіки; поєднання вищої математики з економічними дисциплінами, у процесі викладання яких використовуються математичні поняття і методи;

3) великий обсяг навчального матеріалу дисципліни за невеликої кількості годин, що відводяться на аудиторне навчання (лекції, практичні заняття тощо).

Самостійна робота студентів – це особлива форма навчальної діяльності, що характеризується значною активністю перебігу пізнавальних процесів і відбувається як в аудиторії, так і позааудиторно. СРС під час вивчення вищої математики у економічному ВНЗ має пронизувати всі організаційні форми навчання та навчальної діяльності студентів, всі етапи процесу навчання у ВНЗ і сприяти результативному засвоєнню навчального матеріалу та ефективній професійній підготовці студентів.

Побудова методичної системи організації самостійної роботи з вищої математики для економістів здійснювалась шляхом розробки та впровадження *концептуальної моделі організації самостійної роботи студентів*. В контексті нашого дисертаційного дослідження методологічною основою побудованої моделі організації СРС з вищої математики є основні принципи психології, педагогіки та дидактики вищої школи в умовах КМСОН та провідні положення методики навчання математики.

Концептуальна модель організації самостійної роботи студентів під час вивчення вищої математики майбутніми економістами, яка була розроблена нами в даній дисертаційній роботі, передбачає реалізацію системного підходу до організації самостійної роботи і визначає спосіб розуміння та тлумачення предмету СРС, є загальною системою поглядів на організацію самостійної роботи студентів та способи управління і контролю, вибору змісту, форм, методів і засобів самостійної роботи. В процесі дослідження побудовано таку модель СРС з вищої математики (рис. 1.5).

Організаційні етапи СРС з вищої математики мають будуватися як з позиції викладача, так і студента, й утворювати творчий партнерський тандем. Викладач здійснює планування, мотивацію, організацію і опосередковане управління та контроль самостійної роботи, а студент планує, осмислює, виконує, засвоює та здійснює самоконтроль і рефлексію такої роботи. Кожен з названих етапів супроводжується обраними викладачем цілями, змістом, методами, формами і засобами СРС.

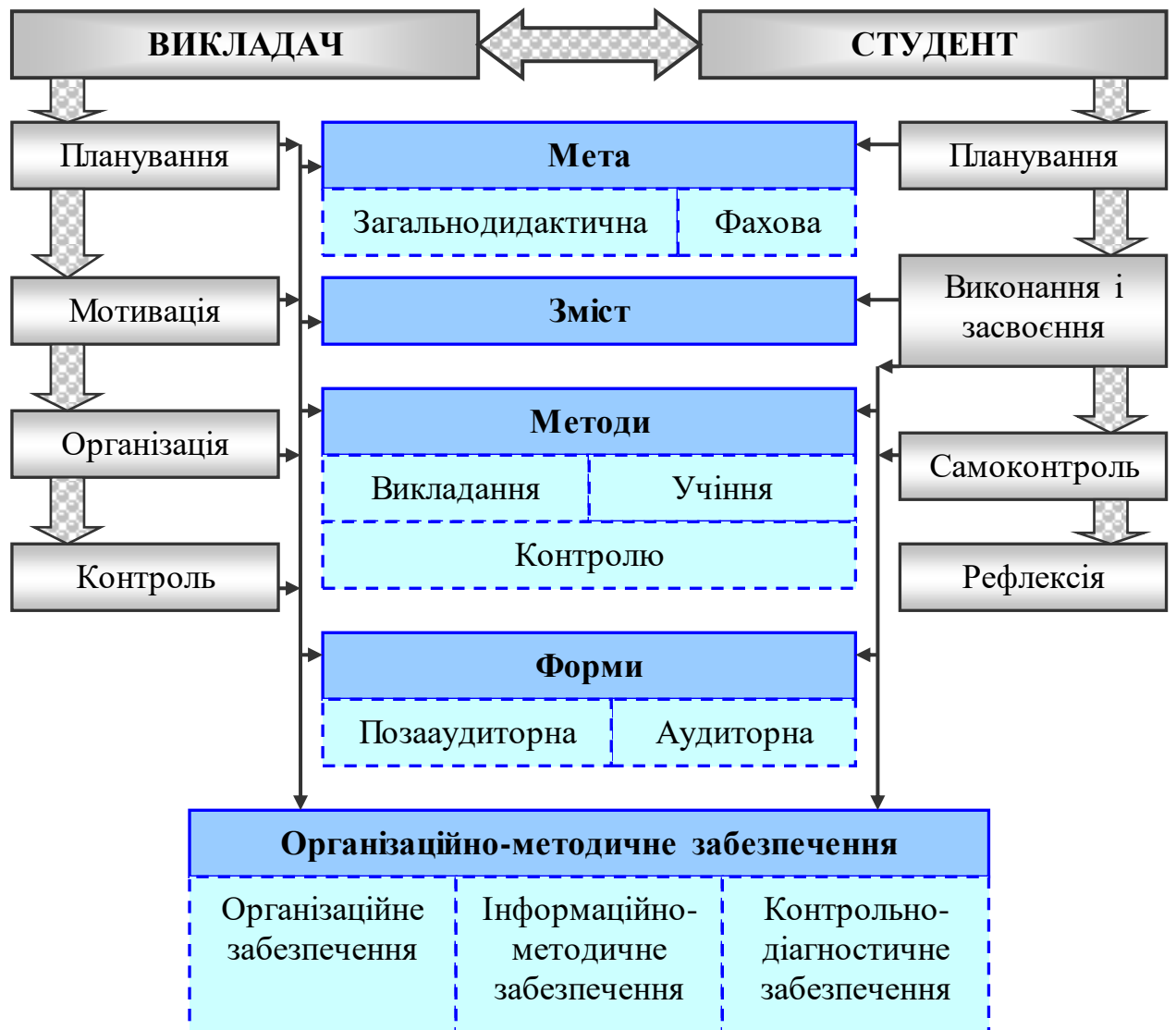


Рис. 1.5. Концептуальна модель організації СРС

Побудована модель покликана дати відповідь на важливі організаційні питання, що виникають під час організації СРС з вищої математики, а саме:

- коли здійснювати самостійну роботу (організаційні етапи);
- з якою метою (мета СРС);
- що вивчається самостійно (зміст СРС);
- де і як організовується і здійснюється самостійна робота (форми і методи);
- якими засобами забезпечується (організаційно-методичне забезпечення).

Мета СРС з вищої математики має реалізувати мету вивчення вищої математики у економічному ВНЗ, яка полягає в тому, щоб студенти засвоїли основи математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних задач економіки; виробили навички математичного дослідження

прикладних задач; сформували уміння самостійно вивчати навчальну літературу з математики та її прикладних питань; здобули необхідну математичну підготовку для вивчення інших дисциплін математичного циклу (теорія ймовірностей, статистика, економетрика) [151], [158].

Визначаючи мету СРС з вищої математики в економічному навчальному закладі необхідно враховувати взаємопов'язані аспекти – загально-дидактичний і фаховий. Перший з них передбачає формування навичок та вмінь з вищої математики; створення психолого-методичних основ навчання, які б відповідали рівню можливостей та здібностей студентів, підвищували ініціативу та самостійність в навчанні. Фаховий аспект передбачає набуття компетенцій, необхідних майбутнім економістам в професійній діяльності; націлення на самонавчання та системність мислення, використовуючи методи економіко-математичного моделювання; формування самостійного мислення.

Умовою ефективної організації СРС є ретельний відбір змісту навчального матеріалу для самостійної роботи студентів. Зміст самостійної роботи майбутніх економістів з вищої математики має відповідати нормативній програмі освітньо-професійної підготовки бакалаврів з економіки та підприємництва [158] та визначатися дидактичною картою вивчення дисципліни.

Зміст СРС з вищої математики в економічному ВНЗ передбачає реалізацію основної мети – засвоєння навчальної дисципліни, формування навичок майбутньої самостійної професійної діяльності, вміння компетентно приймати відповідальні рішення, самостійно розв'язувати проблемні професійні ситуації тощо. Самостійну роботу студентів з вищої математики можна розглядати в двох аспектах: з одного боку – це спосіб діяльності студентів у всіх організаційних формах навчальних занять (лекції, практичні) і у позааудиторний час, коли вивчається навчальний матеріал, визначений змістом навчальної програми; з іншого боку – це обов'язкова сукупність навчальних завдань, які повинен самостійно виконати студент під час вивчення вищої математики. Перший аспект передбачає виділення компоненти самостійної

роботи на лекціях та практичних заняттях, другий – передбачає виділення спеціальних завдань для самостійного виконання студентами по кожному модулю (самостійне опрацювання окремих тем теоретичного матеріалу за підручником, навчальним чи методичним посібником, розробка опорного конспекту з теми, підмодуля, модуля, виконання розрахунково-графічних робіт по розв’язуванню задач тощо). Сучасні тенденції освітнього процесу у вищій школі свідчать, що обидві сторони, поєднуючись, мають існувати водночас, передусім на початковому етапі навчання у економічному ВНЗ, коли вивчається вища математика.

Самостійна робота студентів має місце не тільки під час самопідготовки, але і на всіх видах початкових занять (на лекціях, практичних заняттях). Тому, що стосується місця самостійної роботи в навчальному процесі при вивченні вищої математики, то тут самостійна робота реалізується:

- безпосередньо в процесі аудиторних занять – на лекціях, практичних та семінарських заняттях;
- на консультаціях з навчальних питань, при творчих контактах, при виконанні індивідуальних завдань тощо;
- позааудиторно (в бібліотеці, вдома, в гуртожитку, на кафедрі) при виконанні студентом навчальних завдань, учбових або творчих задач.

Планування СРС має здійснюватись викладачем в контексті загального проектування вивчення вищої математики і передбачати структурування навчального матеріалу за модульним принципом. Добір і структурування змісту навчального матеріалу з вищої математики має визначатись структурою (дидактичною картою) вивчення дисципліни. Ми поділяємо думку Т.М.Громкової [68] про те, що при структуруванні змісту можливі два підходи, дві моделі. Перша, так звана «лінійна», створює режим «тунелю», в якому не враховуються потреби студента. Друга, образно названа «планетарна», відповідає змісту оточуючого світу, в якому треба повертатися, обирати, думати. Це модель модульного структурування. Відрізняється від першої тим, що надає можливість вибору. Якщо я обираю – я набуваю, роблю своїм,

засвоюю нову інформацію. Засвоєння блоків-модулів дозволяє поетапно і наочно досягати визначених завдань навчання, набувати визначений рівень володіння тими чи іншими вміннями та навичками.

Ми підтримуємо думку Н.В. Ванжі [25], яка вважає, що зміст матеріалу з вищої математики, який виноситься на самостійне опрацювання, має задовольняти таким вимогам:

- зміст має бути визначений з урахуванням логіки вищої математики. Необхідне чітке уявлення про математичні поняття та математичні методи, що використовуються. Основні поняття мають стати природними для студентів, а навички роботи з ними мають автоматично відтворюватися при згадуванні;
- математична підготовка повинна бути пов'язана з суміжними дисциплінами, такими як: теорія ймовірностей, статистика, економетрія, макро- і мікроекономіка та інші, які ґрунтуються на вищій математиці.

Нашими дослідженнями встановлено, що в сучасних умовах до вищезазначених вимог варто додати ще одну – цілісне представлення і сприйняття студентами всього обсягу СРС з конкретного модуля. Таку модель подачі навчального матеріалу можна порівняти з розміщенням студентів у повній темряві, де викладач день за днем освітлює прожектором частини аудиторії, і повністю світлою вона буде перед екзаменом. Ефективніше для процесу навчання висвітлити всю аудиторію загалом, вивчаючи в подальшому окремі частини у взаємозв'язку з всіма іншими.

Аналіз результатів наукових досліджень [22], [25], [62], [69], [71] та результати власних досліджень дали нам можливість виділити *критерії відбору* змісту СРС з вищої математики:

- 1) Узгодженість змісту СРС з темами шкільного курсу. Це означає, що у змісті тем мають простежуватися зв'язки курсу вищої математики з шкільним курсом математики.
- 2) Диференційованість та поліваріантність змісту СРС. Зміст матеріалу самостійної роботи має відповідати рівню підготовленості студента і давати

можливість вибору з позиції мотивів, бажань і інтересів. Цим буде забезпечена перспектива вибору індивідуальної траєкторії під час виконання і засвоєння СРС.

3) Професійна спрямованість змісту СРС. Якщо студент не розуміє, для чого йому та чи інша інформація, де вона йому знадобиться, то засвоєння відбувається не ефективно. На деякий час інформація затримується в пам'яті, не стаючи знаннями, і втрачається. Якщо освітні технології передбачають розуміння важливості і значущості, то засвоєння знань вмотивоване і результативне. Важливо, щоб самостійне засвоєння матеріалу впливало на вивчення інших тем вищої математики, а також інших дисциплін навчального плану майбутнього економіста (теорії ймовірностей, статистики тощо).

Зміст самостійної роботи з вищої математики майбутніх економістів, які є студентами-першокурсниками, має бути представлений у відповідних навчально-методичних посібниках для самостійної роботи, що мають спеціально визначену структуру і зміст. Структуру такого посібника буде запропоновано у другому розділі дисертаційної роботи.

Інтенсифікацію та гуманізацію навчання, високу якість знань і творчий розвиток студентів спроможне забезпечити раціональне використання методів і форм СРС. Як зазначає М.Т. Громкова, «від вибору методу в значній мірі залежить коефіцієнт корисної дії навчання, а від вміння викладача їх реалізувати – ефективність» [68, с.226].

Методи СРС ми пов'язуємо з методами навчання, враховуючи також те, що навчання відбувається в КМСОН. Для організації СРС є доцільним виділення трьох груп методів сучасної дидактики [6]:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (словесні, наочні, практичні).
2. Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності (методи стимулювання інтересу до навчання, пізнавальні ігри, вимоги до вивчення предмету, заохочення і покарання в навчанні тощо).
3. Методи контролю і самоконтролю (методи усного, письмового, лабораторно-

практичного контролю і самоконтролю).

Під час організації та проведенні СРС слід розрізняти як методи викладання – сукупність прийомів передачі знань студентам, так і методи учіння – сукупність прийомів здобуття і засвоєння знань. Між викладанням і учінням існує складний взаємозв'язок. Інтеграційна взаємодія викладання і учіння моделює цілісний навчальний процес [191].

Методи навчання безпосередньо пов'язані з активізацією навчання студентів та стимулювання до СРС. В залежності від рівня активізації методи навчання розділяються на три групи: пасивні, активні та інтерактивні. До пасивних методів належать ті, за яких студенти лише слухають і дивляться (лекція-монолог, пояснення, демонстрація, відтворювальне опитування студентів). Активні методи навчання стимулюють пізнавальну активність і самостійність студентів (проблемні та творчі завдання, діалог учасників навчального процесу). Інтерактивні методи – методи взаємодії, організація діяльності, яка має конкретну, передбачувану мету створити комфортні умови навчання, за яких кожен студент відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність [65]. Ефективність СРС залежить від оптимального вибору методів навчання і викладання, зокрема активних і інтерактивних.

Наші дослідження показали, що найбільш ефективними серед активних методів виявилися:

- неімітаційні (контрольна перевірка знань всіх студентів на початку або в кінці лекції, проблемні лекції);
- імітаційні (ігри в малих групах; комп'ютерні творчі завдання).

Серед інтерактивних методів ми виділили наступні:

- творчі завдання;
- індивідуальні практикуми;
- інтерактивні лекції;
- заняття в ігровій формі для всієї групи і т.ін.

Використання методів інтерактивного навчання не має бути самоціллю. Це є засіб досягнення в студентській групі атмосфери співробітництва,

порозуміння, налаштування на навчання. Дані методи реалізують особистісно-орієнтоване навчання. Вибір методів залежить від особливостей самого викладача як спеціаліста, вченого і педагога. Оскільки універсального оптимального методу, яким би можна було користуватись завжди і всюди, не існує, викладач самостійно обирає методи СРС, визначає конкретні межі його використання [65]. Відбір оптимальних методів пов'язаний з досягненням дидактичних результатів при мінімальних затратах часу та ресурсів. Можна виділити ряд факторів, які впливають на відбір методів навчання, а отже і методів СРС:

- вибір цілей, які планується досягти при вивченні певного матеріалу;
- використання засобів навчання;
- рівень здібностей і можливостей студентів;
- необхідність чергування різних видів діяльності.

Стосовно методів учіння саме студентів, як суб'єктів СРС, варто розглянути три групи методів, виділені А.В. Хуторським [226, с.341-345] Він розглядає три групи методів навчання – когнітивні, креативні і оргдіяльнісні. Відповідно оргдіяльнісні методи поділяються на методи учіння і методи викладання. Методи учіння (або методи учнів) – це методи цілепокладання, планування, контролю, рефлексії. Наше дослідження показало, що ці методи є ефективними для ВНЗ і сприяють створенню студентами своєї власної освітньої траєкторії навчання, що є однією з умов організації СРС.

Серед методів оргдіяльнісного типу заслуговують на увагу:

- особисте цілепокладання – означає вибір студентами цілей з набору, запропонованого викладачем; обговорення студентських цілей на реалістичність та досяжність; складання студентами власних освітніх цілей; формулювання цілей на основі результатів рефлексії.
- планування і створення власної освітньої програми – означає можливість планування студентами власної діяльності на визначений період (одну пару, навчальний день, тиждень) або на конкретну тему, розділ, творчу роботу. План може бути усний або письмовий, головне, щоб він відображав основні

етапи і види діяльності студента згідно поставленої мети. Даний план може змінюватися і коригуватися студентом. По закінченню роботи студент здійснює рефлексію планування.

- самоорганізація навчання – поєднує в собі такі види роботи, як наприклад: робота з підручниками, розв'язування задач, виконання вправ, моделювання ситуацій, творчі роботи тощо.
- взаємонавчання – навчання в парах, мікрогрупах, групах.
- рефлексія – осмислення студентами власної діяльності. Є два види рефлексії: поточна і підсумкова.
- самооцінка – впливає з підсумкової рефлексії і поєднує дві сторони: якісну і кількісну. Якісна самооцінка формується на основі студентської освітньої програми або задаються викладачем. Кількісна оцінка відображає повноту досягнення цілей студентом [226, с.341].

Досвід роботи з студентами перших курсів дозволив зробити висновок, що в процесі організації СРС варто використовувати ігрові методи. Метою навчальних ігор є – формування у студентів вміння під час навчання поєднувати теоретичні знання з практичною підготовкою, а отже, формувати вміння самостійної роботи. Ефективність ігор полягає в тому, що вони формують позитивні мотиви. У студентів, які мають низькі пізнавальні інтереси, навчальні ігри можуть викликати ігровий мотив – діяльність буде творчою. Для студентів з стійкими навчальними інтересами ігровий мотив буде лише підкріпленням пізнавальних мотивів.

І.В. Хом'юк виділяє наступні види навчальних ігор, враховуючи рівні пізнавальної діяльності [225, с.54]:

- репродуктивні ігри, які спрямовані на формування необхідних знань і умінь. Мета їх – відтворити в пам'яті, поглибити, удосконалити студентські знання. Діяльність на занятті контролює викладач.
- проблемно-пошукові – узагальнені ігри, які передбачають елементи пошуку, здійснення логічних операцій, спираючись на наявні в студентів знання. Ці ігри будуються на суперечностях між відомими теоретичними знаннями і

новими фактами. Вони відіграють значну роль у розкритті студентами внутрішніх закономірностей на основі аналізу відомих знань.

- творчі – ігри, які готують до пізнавальної діяльності в процесі виконання завдань. Мета їх – виявляти нові випадки виявлення загального в конкретному; застосувати узагальнення суперечливих явищ імітованого процесу; використати узагальнення і систематизацію для виконання навчальних завдань у стандартних і нестандартних ситуаціях.

Якщо метод СРС – це сукупність прийомів, що необхідно використати викладачу чи студенту для досягнення мети, то форма СРС – це спосіб організації суб'єктів учіння для досягнення цієї мети. Варто розрізнити форми організації СРС з вищої математики (аудиторна і позааудиторна) та форми самостійної навчальної діяльності (фронтальна, групова, індивідуальна). Ефективною є парна форма СРС по виконанню, наприклад, розрахунково-графічних робіт, добору та розв'язуванню прикладних задач.

В системі адаптивного навчання СРС в аудиторії проводиться з використанням трьох видів пар: статичної, динамічної і варіаційної [65].

Статична пара передбачає спільну роботу студентів, які сидять за одним столом. Динамічна пара – це мала група з 4 студентів, які сидять за сусідніми столами. Кожний працює з кожним, тричі змінюючи партнера. Варіаційна пара – це варіант колективної роботи в малій групі з 4 студентів. Кожний студент працює то з одним, то з другим сусідом. При цьому здійснюється обмін матеріалами, варіанти яких будуть опрацьовані кожним членом мікрогрупи.

Високу ефективність СРС спроможне забезпечити раціональне використання засобів навчання, а також інформаційно-комунікаційних технологій. Засоби навчання – матеріальні та ідеальні, що використовуються викладачем чи студентом для засвоєння знань. Засоби матеріальні – підручники, посібники, інтерактивні комплекси, дидактичні матеріали, засоби наочності і т. ін. Засоби ідеальні – усне і письмове мовлення, математичний апарат, навчальні комп'ютерні програми, організуюча й координуюча діяльність викладача тощо [65, с.49].

Основою самостійної роботи з вищої математики є ефективне її організаційно-методичне забезпечення, як основний засіб СРС. Організаційно-методичне забезпечення СРС визначає організаційне, інформаційно-методичне та контрольнo-діагностичне забезпечення [88].

Організаційним забезпеченням СРС ми називаємо створення та доведення до відома студентів інформації організаційного характеру, необхідної для самостійного вивчення матеріалу. Це мають бути:

- доступ до головних інформаційних джерел (бібліотека, web-сторінка викладача (кафедри) на сайті інституту і т. ін.);
- критерії оцінювання (активність при виконанні роботи, правила оцінювання порядку вивчення та формах контролю вивчення матеріалу, терміни виконання робіт, вимоги до оформлення тощо);
- розклад консультацій викладача;
- календарний план навчального процесу та самостійної роботи.

Інформаційно-методичне забезпечення:

- робоча навчальна програма та дидактична карта з розподілом навчального матеріалу на модулі та виділенням матеріалу за видом і обсягом для самостійної роботи;
- методичні матеріали з вивчення лекційного матеріалу та приклади розв'язування математичних задач (паперові та електронні курси лекцій, практикуми, довідники тощо);
- методичні матеріали для виконання самостійних робіт (диференційовані варіанти домашніх завдань до кожного модуля, завдання до творчих самостійних робіт, перелік додаткової літератури);
- навчально-методичний посібник з рекомендаціями до вивчення дисципліни (паперовий та електронний).

Контрольнo-діагностичне забезпечення:

- індивідуальна карта (щоденник) виконання самостійної роботи;
- тести вхідного контролю, модульні тести (паперові та в системі електронного тестування), екзаменаційний тест.

Викладач має стимулювати студента і допомогти йому визначити власну траєкторію навчання. Система керівництва СРС включає оперативне консультування, оцінку проміжних і кінцевих результатів, внесення коректив у проектування і організацію СРС.

Однією з умов активізації самостійної роботи студентами з вищої математики може стати індивідуальна карта виконання СРС [91]. Карта дозволить:

- студенту – бачити і фіксувати результати виконання роботи і проектувати власну програму навчання.
- викладачу – дозволить встановлювати обернений зв'язок з студентом на відповідних етапах вивчення дисципліни і, при потребі, вносити корективи в процес навчання.

В сучасних умовах комп'ютерна підтримка СРС і її організаційно-методичного забезпечення стає необхідною для оперативного доступу до учбово-методичних матеріалів, розміщених на web-сторінці кафедри. Викладачі на початку вивчення курсу мають повідомити студентів про web-сторінку кафедри на сайті ВНЗ, дати адресу, докладніше розповісти про учбово-методичний комплекс з вищої математики, пояснити структуру розміщеного на web-сторінці навчально-методичного матеріалу.

Так, наприклад, web-сторінка «Кафедра вищої математики» може містити такі складові:

- склад кафедри та основні відомості про кафедру;
- корисна інформація для студента (дошка оголошень, Internet-посилання);
- модульна програма курсу, дидактична карта з вищої математики;
- електронні підручники та довідники, список літератури, теми рефератів, питання до колоквиуму, для самоперевірки, розрахункові роботи;
- система оцінювання навчальних досягнень студентів;
- розклад консультацій;
- комп'ютерні програми з математики тощо.

Така інформаційна підтримка дозволить активізувати та вдосконалити

самостійну роботу, зекономити час на підготовці до занять, реалізувати інтерактивний діалог між викладачем і студентами.

Для ефективної організації СРС з вищої математики на кафедрі мають бути підготовлені відповідні навчальні та методичні посібники, де до кожного підмодуля була б чітко визначена мета та завдання його вивчення, основні поняття, що мають бути засвоєні студентами та вміння, якими студенти повинні оволодіти, структура підмодулів, означення та теореми до кожного його структурного елементу, посилення на літературу, системи задач репродуктивного, реконструктивного та прикладного характеру, зразки розв'язання основних типів задач, контрольні питання та завдання для самоперевірки тощо.

Електронний посібник забезпечить студентам режим самонавчання, можливість вибору індивідуальної траєкторії навчання, можливість самоконтролю. Перевагами електронного посібника є: компактне збереження великого обсягу навчального матеріалу; широкі можливості пошуку потрібної інформації (за гіперпосиланнями); наочність: можливості представлення графічної інформації; можливість виконання тестових завдань; проведення повноцінного навчання для студентів, що пропустили заняття з поважних причин (наприклад, через хворобу). Електронне тестування дозволить студентам проводити самостестування з окремих тем чи модулів, виявляти прогалини в засвоєваному матеріалі, отримати рекомендації з додаткового вивчення теми (за посиланнями в темі або модулі).

Гармонійне поєднання традиційних та новітніх систем навчання забезпечить впровадження в навчальний процес інформаційних комп'ютерних технологій, зокрема мультимедійних лекцій з вищої математики; інтерактивних навчальних програм, програм-тестів, електронних довідників та підручників, прикладних програм і т.ін.

Контроль і оцінювання СРС слід здійснювати на основі комплексного підходу, який полягає у виконанні студентами різних видів завдань. Обов'язковим компонентом перевірки засвоєних студентами знань і умінь має

стати поточне і підсумкове тестування та оцінювання навчальних досягнень студентів по кожному модулю в цілому на основі модульної контрольної роботи чи тестування. Правила нарахування балів за виконання всіх видів самостійних робіт мають бути повідомлені студентам на вступній лекції. Контроль результатів самостійного вивчення студентами матеріалу має здійснюватися в трьох напрямках: вхідний та попередній (на початкових заняттях), поточний (на лекційних та практичних заняттях), підсумковий (на колоквіумі, підсумковому занятті, іспиті). Контроль може бути здійснено в трьох формах: контроль викладача, взаємоконтроль, самоконтроль. Відсутність систематичного контролю знижує інтерес студентів до навчання і негативно позначається на результативності самостійної роботи.

Окрім здійснення студентами самоконтролю під час виконання самостійної роботи є дуже важливим усвідомлення ними своєї діяльності, самопостереження, міркування над поставленими завданнями. Такий мисленевий процес називається рефлексією (від лат. «reflexio» – звертання назад). Рефлексія – осмислення студентом власної самостійної діяльності.

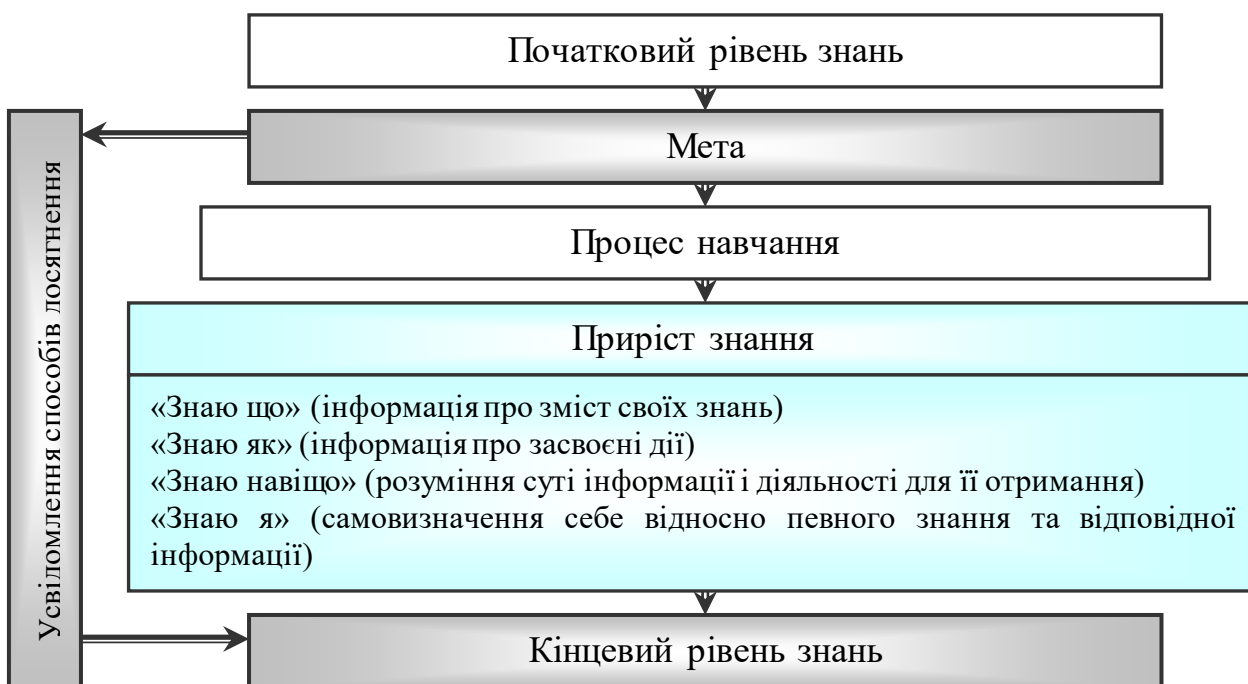


Рис. 1.6. Рефлексія знань

Під час організації СРС викладачі повинні мати уявлення про рефлексію, яка здійснюється протягом всього навчального процесу (рис. 1.6). При цьому

важливо, щоб до процесу рефлексії були залучені і студенти і викладач, тому що у випадку неучасті кого-небудь із суб'єктів навчання в процесі рефлексії весь її механізм виявиться неефективним [186].

Дослідженнями встановлено такі *результати* впровадження побудованої концептуальної моделі організації СРС з вищої математики в навчальний процес для студентів перших курсів ЧДІЕУ, Українсько-російського інституту, Київського слав'ястичного університету, Буковинської державної фінансової академії:

1. Традиційне навчання вищої математики в економічному ВНЗ потрібно доповнити теоретично обґрунтованою концептуальною моделлю організації самостійної роботи (рис. 1.5). Це сприятиме підвищенню рівня знань майбутніх економістів з вищої математики та суміжних математичних дисциплін, а також формуванню творчої особистості майбутнього економіста, здатного до самовдосконалення та неперервної освіти.
2. Якщо організувати самостійну роботу з огляду на психолого-методичні засади самостійної роботи (рис. 1.2), то це дозволить підвищити результативність навчання і виконання самостійної роботи та сприятиме підвищенню активності студентів.
3. Під час організації самостійної роботи з вищої математики необхідно враховувати специфіку аудиторії, яку в нашому дослідженні складають студенти тільки I курсу.
4. Зміст матеріалу, що виноситься на самостійне опрацювання, має бути структурований відповідно до навчальних планів та робочих навчальних програм з вищої математики економічного ВНЗ і зафіксований (визначений) дидактичною картою з вищої математики. На самостійне вивчення матеріалу мають виноситись теми, які задовольняють критеріям відбору змісту (с. 74, п.1.3).
5. Професійна спрямованість навчання під час СРС має реалізуватись у відповідності до основних груп фахових компетенцій студента – майбутнього економіста.

6. Самостійна робота з вищої математики має бути організована за допомогою активних методів навчання та використання нових ІКТ. Використання активних методів СРС, різних видів і форм допоможе створенню оптимальних умов для здобуття студентами потрібного освітнього рівня, який відповідає їх індивідуальним можливостям і здібностям.
7. Організаційно-методичне забезпечення сприятиме стимулюванню у студентів вмінь здійснювати цілепокладання, самим визначати послідовність виконання завдань, організовувати свою роботу, контролювати свої дії, здійснювати оцінку результатів роботи та співпрацювати з викладачем для отримання консультацій.
8. Контроль знань, вмінь і навичок самостійної роботи має враховувати загально-дидактичні принципи навчання та принципи КМСОН, використовувати сучасні програмні засоби.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Досвід організації самостійної роботи студентів Європи та Заходу дозволяє окреслити шляхи можливого його використання до підготовки майбутніх економістів в Україні, зокрема: спеціальна підготовка викладачів і студентів до запровадження програм самостійного навчання; розробка нових форм документації і ефективних педагогічних методик; використання таких педагогічних технологій, що поєднують індивідуальні й колективні форми роботи, спрямовані на розширення сфери самостійної діяльності студентів.
2. Самостійна робота студентів має трактуватися як організаційна форма здійснення навчального процесу у вищому навчальному закладі, що реалізується у вигляді фронтальної, групової або індивідуальної навчальної діяльності, в основу якої покладена взаємодія викладача і студента, що носить партнерський характер і приймає різні форми залежно від мети самостійної роботи.
3. В ході дослідження було встановлено, що самостійна робота студентів повинна мати визначену структуру і складатися з таких компонентів:

діагностичного, мотиваційного, інструктивно-настановчого, процесуального, корекційно-консультаційного та контрольного-оцінювального.

4. До психолого-методичних основ СРС, які позитивно впливатимуть на процес та результати самостійної роботи з вищої математики, відносимо професіоналізм діяльності викладача по організації СРС, цілепокладання, мотивацію, організацію СРС, вікові та індивідуально-психологічні особливості, рівень попередніх знань, сформованість навичок самостійної роботи.

5. Для ефективної організації СРС з вищої математики необхідне дотримання методичних вимог, а саме: визначення цілей самостійної роботи з урахуванням професійної спрямованості економічного ВНЗ; врахування загальних принципів дидактики вищої школи, принципів КМСОН, андрагогіки, особистісно-орієнтованого та діяльнісного підходів до навчання.

6. Навчальний процес доцільно організовувати враховуючи принципи адаптивного навчання. Впровадження адаптивного навчання під час вивчення вищої математики на економічних спеціальностях, де математика не є профільним предметом, обумовлено реально існуючою відмінністю в математичній підготовці та математичних здібностях студентів.

7. Розроблена та теоретично обґрунтована концептуальна модель організації СРС проектує основні організаційні етапи діяльності викладача і самостійної діяльності студентів та визначає її основні складові на кожному з цих етапів. Структурні компоненти моделі, взаємодіючи між собою, утворюють цілісну дидактичну систему, що поєднує діяльність викладача, студента і організаційно-методичне забезпечення СРС.

8. Проектування СРС з вищої математики має враховувати специфіку студентів-першокурсників з огляду на їх вікові особливості, психологічну готовність до СРС, орієнтацію на професійну спрямованість (навчання майбутніх економістів). Оскільки СРС нерозривно пов'язана з реалізацією цілей навчання та спрямована на підготовку спеціаліста, майбутнього економіста, то самостійна робота з вищої математики має передбачати реалізацію як загально-дидактичної, так і фахової мети навчання.

9. Зміст самостійної роботи з вищої математики має визначатися навчальною програмою з вищої математики і потребами майбутньої економічної діяльності, які встановлюються освітньо-кваліфікаційними характеристиками підготовки бакалаврів економічних спеціальностей.

10. Під час вивчення вищої математики діяльність викладача по організації СРС має допомогти студенту створити власну індивідуально-освітню траєкторію навчання. Це стимулюватиме формуванню вмінь визначати цілі своєї роботи, послідовність виконання завдань, самостійно організовувати роботу та здійснювати самоконтроль.

11. Введення в навчальний процес активних методів та форм організації і контролю СРС, розробка її організаційно-методичного забезпечення сприятиме формуванню вмінь студентів отримувати навчальну інформацію з різних джерел, розвиватиме в них навички самостійного планування і організації власного навчального процесу, що забезпечить перехід до неперервної освіти (самоосвіти) після завершення навчання у ВНЗ, дасть змогу максимально використати сильні якості особистості завдяки самостійному виборі часу та способів роботи, джерел інформації.

Основні результати першого розділу були висвітлені в роботах [34], [37-42], [89], [91], [93], [94].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

2.1. Планування самостійної роботи студентів-першокурсників під час вивчення вищої математики

Етап планування самостійної роботи студентів у системі фахової підготовки майбутніх економістів є одним з найважливіших. В процесі планування викладач мислено осягає зміст майбутньої самостійної роботи, визначає терміни виконання, прогнозує її кінцеві результати тощо. Планування самостійної роботи студентів під час вивчення вищої математики відповідно до побудованої нами концептуальної моделі організації СРС (п. 1.3 першого розділу) здійснюється в контексті загального планування навчального процесу в кілька етапів:

- проектування цілей самостійної роботи;
- відбір змісту СРС;
- вибір оптимальних видів, форм і методів СРС;
- визначення, створення і впровадження організаційно-методичного забезпечення.

Планування самостійної роботи з дисципліни «Вища математика» здійснюють кафедра і викладач. Кафедра будує свою роботу з оглядом на навчальний план підготовки бакалавра.

Нормативною базою для планування навчального процесу в ВНЗ економічного спрямування є освітньо-професійна програма підготовки бакалавра за спеціальностями напряму 0501 – «Економіка і підприємництво» [158], затверджена Міністерством освіти та науки України в 2006 році. Відповідно до освітньо-професійної програми випускаючими кафедрами ЧДІЕУ розроблено навчальний план підготовки бакалавра з галузі знань 0305 «Економіка і підприємництво». Навчальний план показує розподіл навчального часу за семестрами і формами та видами навчальної діяльності. Фрагмент

навчального плану наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1.

Навчальний план підготовки бакалавра з галузі знань 0305 «Економіка і підприємництво» за напрямом підготовки 6.030509 «Облік і аудит»

Назва дисципліни	Вид контролю			Години							Розподіл за курсами і семестрами, 1 курс					
	Екзамени	ПМК, заліки	Курсові роботи	Всього	З них			С	Р	С	Кредити ECTS	Загальний обсяг	1 сем. 17 тиж.	Кредити ECTS	2 сем. 17 тиж.	Кредити ECTS
					Лекції	Практичні	Консультації									
Вища математика	2	1		113	56	44	13	97	7	210	1,5	2	4	5		

Планування навчального процесу з вищої математики, визначення змісту самостійної роботи, здійснюється з урахуванням принципів КМСОН [172, с.5]:

- принципу кредитності, який полягає в декомпозиції змісту освіти й навчання на відносно єдині та самостійні за навчальним навантаженням студентів частки, які забезпечують: а) на рівні індивідуального навчального плану – набір заданої трудомісткості кредитів, які відповідають розрахунковій нормі виконання студентом навчального навантаження в умовах КМСОН; б) на рівні вивчення навчальної дисципліни – набір заданої для даної дисципліни кількості кредитів, що включають в себе виконання необхідних видів робіт, які передбачені програмою вивчення навчальної дисципліни.
- принципу модульності, який визначає підхід до організації оволодіння студентом змістовими модулями і проявляється через специфічну для модульного навчання організацію методів і прийомів навчально-виховних заходів, основним змістом яких є активна самостійно-творча діяльність

студента.

- пріоритетності змістової й організаційної самостійності та зворотного зв'язку, що полягає у створенні умов організації навчання, що вимірюється та оцінюється результатами самостійної пізнавальної діяльності студентів.

Навчальний матеріал дисципліни розподіляється на модулі викладачем, відображається у робочій навчальній програмі та дидактичній карті дисципліни і затверджується на засіданні кафедри. Робоча навчальна програма з вищої математики визначає:

- тематичний план, де означено кількість модулів;
- кредити на вивчення кожного модуля;
- розподіл годин навчальних занять (лекційних та практичних), самостійної позааудиторної роботи студентів;
- зміст навчальної дисципліни по модулях;
- теми лекційних та практичних занять;
- теми, винесені на самостійне опрацювання;
- теми рефератів, домашніх та творчих робіт;
- методи навчання, методичне забезпечення, модульне оцінювання, критерії оцінки змістових модулів, система контролю;
- перелік основних та додаткових джерел, інформаційні ресурси.

В ході дисертаційного дослідження, нами було розроблено тематичний план робочої навчальної програми з вищої математики для студентів I курсу спеціальності «Облік та аудит» (табл. 2.2).

Тематичним планом визначається загальний обсяг годин з дисципліни – 210 (7 кредитів ECTS), лекційних занять – 56 годин, практичних занять – 44 години, консультацій – 13 годин, самостійна робота студентів – 97 годин, проміжний контроль – залік (I семестр), підсумковий контроль – іспит (II семестр).

*Примітка: позначення «2+2» враховує проведення модульної контрольної роботи.

Таблиця 2.2.

Тематичний план модульної робочої програми з вищої математики

№ теми	Назви тем	Кредитів ECTS	Всього годин	Аудиторних	Лекції	Практичні	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
	Модуль 1. Елементи лінійної алгебри						
1.1	Матриці та дії з ними.				2	2	4
1.2	Числові характеристики матриці				2	2	4
1.3	Системи лінійних рівнянь. Лінійні економічні моделі.				4	2+2*	6
	<i>Всього за модуль 1:</i>	<i>1</i>	<i>30</i>	<i>16</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>14</i>
	Модуль 2. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії						
2.1	Системи векторів та n -вимірний арифметичний простір. Вектори та дії з ними.				1	1	6
2.2	Пряма у просторі R^2 .				1	1	4
2.3	Поняття про лінії 2-го порядку.				2	1	4
2.4	Геометрія простору R^3 .				2	1+2	4
	<i>Всього за модуль 2:</i>	<i>1</i>	<i>30</i>	<i>12</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>18</i>
	Модуль 3. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної						
3.1	Числові послідовності. Границя функції. Неперервність функції.				2	2	6
3.2	Похідна функції однієї незалежної змінної. Диференціал. Основні теореми диференціального числення.				2	2	6
3.3	Застосування похідної до дослідження функцій. Методи диференціального числення в економічних задачах.				4	2	4
	<i>Всього за модуль 3:</i>	<i>1</i>	<i>30</i>	<i>14</i>	<i>8</i>	<i>6</i>	<i>16</i>
	Модуль 4. Диференціальне числення функції багатьох (двох) змінних						
4.1	Функції багатьох (2-х) незалежних змінних. Частинні похідні та повний диференціал.				4	2	8
4.2	Похідні і диференціали вищих порядків. Екстремуми функції кількох незалежних змінних. Емпіричні формули.				4	2+2	8
	<i>Всього за модуль 4:</i>	<i>1</i>	<i>30</i>	<i>16</i>	<i>8</i>	<i>6</i>	<i>16</i>
	Модуль 5. Інтегральне числення функцій						
5.1	Первісна функції та невизначений інтеграл. Методи інтегрування.				2	1	4
5.2	Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій.				4	1	4
5.3	Визначений інтеграл. Методи обчислення визначеного інтеграла.				3	1	2
5.4	Кратні інтеграли. Застосування інтегралів.				3	1+2	2
	<i>Всього за модуль 5:</i>	<i>1</i>	<i>30</i>	<i>18</i>	<i>12</i>	<i>6</i>	<i>12</i>

Продовж. табл. 2.2.

1	2	3	4	5	6	7	8
	Модуль 6. Диференціальні рівняння						
6.1	Диференціальні рівняння I порядку.				2	2	4
6.2	Диференціальні рівняння II порядку.				4	2	6
6.3	Застосування диференціальних рівнянь в економічних процесах.				2	2	6
	<i>Всього за модуль 6:</i>	<i>1</i>	<i>30</i>	<i>14</i>	<i>8</i>	<i>6</i>	<i>16</i>
	Модуль 7. Ряди						
7.1	Числові ряди.				2	2	8
7.2	Функціональні ряди.				4	2+2	10
	<i>Всього за модуль 7:</i>	<i>1</i>	<i>30</i>	<i>12</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>18</i>
	ВСЬОГО:	7	210	100	56	44	97

Теми та зміст лекційних і практичних занять по кожному модулю визначаються робочою навчальною програмою з вищої математики. Зміст самостійних робіт відбирається за встановленими нами в процесі дослідження критеріями відбору СРС (п. 1.3 першого розділу). Наведемо приклад відбору змісту самостійної роботи третього модуля (табл. 2.3.):

Таблиця 2.3.

Модуль 3. «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної»

Зміст лекцій	Кількість годин
<i>ТЕМА 3.1. Числові послідовності. Границя послідовності, функції. Неперервність функції. Основні поняття та означення. Границя числової послідовності, функції. Основні властивості збіжних послідовностей. Перша та друга важливі границі. Границя показниково-степеневої функції. Неперервність функції. Точки розриву. Властивості функцій, неперервних в точці та на відрізку.</i>	2
<i>ТЕМА 3.2. Похідна та диференціал функції однієї змінної. Поняття похідної. Похідна складеної, неявної, параметричної функції. Похідні вищих порядків. Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції. Застосування диференціала до наближених обчислень. Теореми диференціального числення. Формула Тейлора, Маклорена. Правило Лопітала.</i>	2
<i>ТЕМА 3.3. Застосування похідної до дослідження функцій. Методи диференціального числення в економічних задачах. Умови опуклості і точки перегину графіка функції. Асимптоти. Застосування похідної функції однієї змінної. Еластичність, властивості і застосування. Задача вибору фірмою оптимального обсягу виробництва. Граничні витрати.</i>	4

Продовж. табл. 2.3.

Зміст практичних занять	
<p><i>Тема 3.1.</i> Границя і неперервність функції однієї змінної. Арифметичні властивості границь. Перша та друга важливі границі. Розкриття невизначеностей виду $\left(\frac{\infty}{\infty}\right), \left(\frac{0}{0}\right), (1^\infty), (\infty - \infty)$. Неперервність функції у точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Неперервність основних елементарних функцій.</p>	2
<p><i>Тема 3.2.</i> Означення похідної, її геометричний, механічний та економічний зміст. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Похідні вищих порядків. Похідна складної та неявної функції. Похідні основних елементарних функцій. Логарифмічне диференціювання. Означення диференціала функції. Застосування диференціала до наближених обчислень. Теорема Ферма та Ролля. Теорема Лагранжа та її наслідки. Правило Лопіталя для розкриття невизначеностей.</p>	2
<p><i>Тема 3.3.</i> Дослідження функцій за допомогою похідних. Загальна схема дослідження функції.</p>	2
Зміст робіт, винесених на самостійне опрацювання	
<p><i>СР №3.1.</i> Функції однієї змінної. Способи задання. Властивості функцій. Елементарні функції та їх графіки. Застосування функцій однієї змінної в економічній теорії.</p> <p><i>СР №3.2.</i> Границя функції в точці. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Основні теореми про границі.</p> <p><i>СР №3.3.</i> Поняття похідної функції однієї змінної. Задачі, що приводять до поняття похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних.</p> <p><i>СР №3.4.</i> Умови монотонності функції. Екстремуми функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Схема дослідження функції.</p> <p><i>ТР №2.</i> Побудова графіків функцій засобами GRAN1.</p>	

Цілі самостійної роботи студентів-першокурсників мають передбачати не тільки засвоєння математичних знань, умінь і навичок, а й формування вмій самостійної роботи як навчальної діяльності та загально-навчальних способів роботи, а саме: пошук та опрацювання навчальної літератури, складання опорних конспектів, самостійне виконання тренувальних вправ за зразком тощо.

Проектування цілей СРС з вищої математики ми здійснювали за трьома рівнями:

- виділення загальних цілей вивчення вищої математики в економічному ВНЗ, сформульованих в Галузевих стандартах вищої освіти (ГСВО) (напряму підготовки 0305 – «Економіка і підприємництво») [157-158];

- диференціація та конкретизація цілей за модулями дисципліни «Вища математика»;
- розподіл цілей за темами модулів, що винесені на СРС (табл. 2.4).

Цілі, сформульовані в ГСВО МОНУ [157-158] передбачають формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, основних методів кількісного вимірювання випадковості дії факторів, що впливають на будь-які процеси, засад математичної статистики, яка використовується під час планування, організації та управління виробництвом, оцінювання якості продукції, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів.

Відповідно до загальних цілей вивчення, сформульованих в Галузевих стандартах вищої освіти МОНУ нами проектувалися цілі вивчення кожного модуля. Так, до модуля №3 «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної», ми спроектували наступні цілі.

Студент:

- знає і розуміє: основні поняття і означення (числова послідовність, функція, неперервність, похідна тощо); основні твердження (правила, теореми та наслідки з них); способи навчальних вмінь (складання плану конспекту або алгоритму розв'язання задачі).
- визначає, класифікує, записує функції, їх властивості; обчислює границі функцій; знаходить похідні елементарних та складених функцій, функцій багатьох змінних; застосовує знання до розв'язування типових та прикладних задач економіки;
- використовує загально-навчальні і деякі професійні вміння (самостійно вивчати навчальну літературу з математики та її прикладних питань).

Цілі вивчення студентами тем третього модуля, що винесені на самостійне опрацювання, варто спроектувати за трьома категоріями (табл. 2.4):

- Знання (запам'ятовування і відтворення матеріалу) та розуміння (здатність до перетворення матеріалу, що вивчається, до його інтерпретації);
- Вміння, навички та застосування (виконання дій під контролем або

самостійно, застосування в прикладних задачах);

III. Вміння вчитися самостійно (проектування цілей, навчальні вміння, складання алгоритмів розв'язання задач, конспектів).

Таблиця 2.4.

Цілі самостійного вивчення тем модуля «Вступ до математичного аналізу.

Диференціальне числення функції однієї змінної»

Тема, винесена на СРС	Студент		
	I. Знає і розуміє	II. Вміє і застосовує	III. Самостійно виконує
1	2	3	4
СР №3.1. Функції однієї змінної. Способи задання. Властивості функцій. Елементарні функції та їх графіки. Застосування функцій в економічній теорії.	Основні поняття і означення: функція однієї змінної, залежна і незалежна змінна, область визначення і значень функції, графік функції. Способи задання та властивості функцій; види функцій: явна, неявна, параметрична, обернена, складена.	Будувати графіки елементарних функцій та їх перетворень; виділяти та класифікувати основні функції економічної теорії (залежність попиту від доходу, від ціни, функція споживання, криві байдужості).	Приймає цілі самостійного вивчення даної теми від викладача; складає конспект, виділяючи основні положення; знаходить необхідну літературу із списку, запропонованого викладачем.
СР №3.2. Границя функції в точці. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Основні теореми про границі.	Основні поняття і означення: збіжна (розбіжна) послідовність, границя функції в точці, нескінченно мала та нескінченно велика функція, правостороння границя. Властивості й порівняння нескінченно малих функцій, зв'язок між односторонніми границями й границею функцій, основні теореми про границі.	Обчислювати границі з різними видами невизначеності; розв'язувати задачі на доведення нескінченно малих і нескінченно великих функцій; порівнювати нескінченно малі і нескінченно великі; застосовувати знання при дослідженні функцій на неперервність.	Порівнює заданий матеріал теми з схожою попередньою темою «Границя неперервності»; проводить аналогії з темою, відповідно складаючи конспект; при складанні конспекту виділяє головне, використовуючи скорочення та математичну символіку.

Продовж. табл. 2.4.

1	2	3	4
СР №3.3. Поняття похідної функції однієї змінної. Задачі, що приводять до поняття похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних.	Основні поняття і означення: приріст аргументу та функції, похідна, диференційовність, дотична, нормаль. Геометричний, економічний зміст похідної; правила диференціювання елементарних функцій.	Знаходити похідні елементарних функцій, використовуючи таблицю похідних та правила диференціювання.	Самостійно проектує цілі вивчення, знаходить літературу за темою (використовуючи шкільний матеріал), складає конспект.
СР №3.4. Умови монотонності функції. Екстремуми функції. Найбільше, найменше значення функції на відрізку. Схема дослідження функції.	Основні терміни і означення: спадна, зростаюча функція, точка мінімуму (максимуму), критичні точки, екстремуми функції. Ознака монотонності функції, необхідні та достатні умови екстремуму.	Досліджувати функції на екстремум (на всій області визначення та на проміжку) та будувати їх графіки, використовуючи знання основних теорем та схеми дослідження функції.	Розв'язує простіші задачі на екстремум, складає алгоритми розв'язання більш складних задач, використовує прийоми самоконтролю та самооцінки.

Схему організації навчального процесу, що відображає терміни вивчення модулів по тижнях семестру, тематику лекцій та практичних занять по кожному модулю, зміст СРС кожного модуля, види контролю на практичних заняттях та позааудиторний контроль представлено в дидактичній карті. В процесі дослідження було визначено таку її структуру (табл. 2.5) (пояснення умовних позначень знаходяться в табл. 2.2 та 2.3). Дидактична карта складається викладачем на початку навчального року, враховуючи зміст робочої навчальної програми з вищої математики. Створення і використання такого методичного документа має ряд позитивних моментів, оскільки дозволяє наочно побачити всю схему навчання, включаючи аудиторний та позааудиторний види контролю, кількість балів за кожен вид роботи, зафіксувати дати проведення занять та перевірки робіт. Дидактична карта всього курсу вищої математики наведена у додатку Ж.

Таблиця 2.5.

Фрагмент дидактичної карти дисципліни (на прикладі модуля №3)

Тематика лекцій	Дата	Зміст СРС	Зміст практичних заняття	Дата	Контроль модуля				
					Аудиторний	К-ть балів	Позаауди- торний	Дата перевірки	К-ть балів
Тема 3.1.		СР №3.1	Тема 3.1.		Усна відповідь	0-2	Конспект		0-2
Тема 3.2.		СР №3.2 СР №3.3	Тема 3.2.		Математ. диктант	0-3	Реферат (презентація)		0-3
Тема 3.3.		СР №3.4	Тема 3.3.		Робота в парах	0-3	Домашня робота №3		0-8
		ТР №2			Тест	0-2	Творча робота №2		0-7
<i>30 балів за 3 модуль, з них:</i>						10			20

На самостійне вивчення студентам виносяться теми вищої математики, які відповідають виділеним критеріям відбору, сформульованим нами в п. 1.3 першого розділу. Проілюструємо відбір змісту СРС на прикладі третього модуля. Результати відбору тем модуля «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної» у відповідності до критеріїв їх відбору для самостійного вивчення містяться в табл. 2.6.

Перший стовпець таблиці містить окремі питання теми дисципліни. Наступні стовпці містять критерії відбору: знак «+» або «-» означає їх виконання (невиконання) відносно теми, знак «-» в стовпчику «Загальний результат» – означає, що тема не виносяться на самостійне опрацювання і вивчення студентами.

Зауваження: не всі теми, що задовольняють критеріям відбору виносяться на самостійне вивчення. Окрім названих критеріїв відбору матеріалу на СРС, ми керувалися правилами, встановленими нами в ході дослідження. Теми виносяться на самостійне опрацювання, якщо:

- одна з тем частково повторюється в одному модулі. Такими в даному модулі є теми «Нескінченно малі і нескінченно великі функції» (попередня тема

- «Нескінченно малі і нескінченно великі послідовності»);
- матеріал, що стосується застосування математичних методів в економічних задачах, нескладний для сприймання і вивчення. Так, наприклад, з темами «Застосування функцій однієї змінної в економічній теорії» першокурсники зустрічаються в дисциплінах з економіки, тому буде доцільним надати їм можливість самостійно опрацювати даний матеріал.

Наведемо приклад відповідності відібраного на СРС матеріалу критеріям відбору. Тема «Функції однієї змінної. Способи задання. Властивості функцій. Елементарні функції та їх графіки» винесена на самостійне опрацювання згідно критеріїв відбору змісту СРС, тому що:

- тема вивчалась в курсі алгебри основної школи;
- детальне засвоєння теми впливає на вивчення інших тем і модулів вищої математики та суміжних математичних дисциплін, зокрема тем «Диференціальне числення функцій однієї змінної та багатьох змінних», «Дослідження функцій та побудова їх графіків» і інших.

Таблиця 2.6.

Відбір змісту СРС (на прикладі модуля №3)

Теми згідно робочої програми	Критерії відбору			Загальний результат
	1	2	3	
1	2	3	4	5
Числові послідовності. Границя числової послідовності.	-	-	+	-
Нескінченно малі і нескінченно великі послідовності.	-	-	+	-
Основні властивості збіжних послідовностей.	-	-	+	-
<i>Функції однієї змінної. Способи задання. Властивості функцій. Елементарні функції та їх графіки.</i>	+	+	+	+
<i>Застосування функцій в економічній теорії.</i>	-	+	+	+
<i>Границя функції в точці.</i>	+	+	+	+
<i>Нескінченно малі і нескінченно великі функції.</i>	-	+	-	+
Односторонні границі.	-	+	-	-
<i>Основні теореми про границі.</i>	+	+	+	+
Перша важлива границя. Друга важлива границя.	-	+	-	-
Границя показниково-степеневих функцій.	-	-	-	-
Неперервність функції. Точки розриву.	-	+	+	-

Продовж. табл. 2.6.

1	2	3	4	5
Властивості функцій, неперервних в точці та на відрізку.	-	+	-	-
<i>Поняття похідної. Задачі, що приводять до поняття похідної.</i>	+	+	+	+
<i>Основні правила диференціювання.</i>	+	+	+	+
Похідна складної, неявної, параметричної функції.	-	+	+	-
Похідні вищих порядків.	-	+	+	-
<i>Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних.</i>	+	+	+	+
Логарифмічне диференціювання.	-	+	+	-
Диференціал функції. Властивості диференціала.	-	+	-	-
Застосування диференціалів при наближених обчисленнях.	-	+	+	-
Основні теореми диференціального числення.	-	+	+	-
Формула Тейлора. Формула Маклорена.	-	-	+	-
Правило Лопітала для розкриття невизначеностей.	-	+	-	-
<i>Умови монотонності функції.</i>	+	+	+	+
<i>Екстремуми функції.</i>	+	+	+	+
<i>Найбільше та найменше значення функції на відрізку.</i>	+	+	+	+
Умови опуклості й точки перегину графіка функції.	-	+	+	-
Асимптоти графіка функції.	-	+	-	-
<i>Схема дослідження функції та побудова її графіка.</i>	+	+	+	+
Еластичність, властивості і застосування.	-	+	+	-
Задача вибору фірмою оптимального обсягу виробництва. Граничні витрати.	-	+	+	-

Одним з етапів планування СРС є відбір таких форм і методів, які б створювали максимально сприятливі умови для самостійної роботи студентів.

Розрізнятимемо дві форми самостійної роботи студентів: аудиторну і позааудиторну. Аудиторна форма СРС передбачає виконання завдань безпосередньо під час лекцій та практичних занять. Позааудиторна форма СРС передбачає виділення спеціальних завдань для самостійного виконання студентами по кожному модулю вдома, в бібліотеці, в комп'ютерних аудиторіях.

Серед форм організації самостійної навчальної діяльності як в аудиторії, так і поза нею, доцільно планувати фронтальну, групову, парну та індивідуальну форми самостійної роботи студентів.

Фронтальна форма СРС передбачає самостійне виконання спільних завдань, заданих викладачем, і проводиться в академічній групі. Прикладом фронтальної самостійної роботи з вищої математики є модульна контрольна робота в аудиторії; поза аудиторією – пошук теоретичного матеріалу за певною темою та складання опорного конспекту. В цій формі зберігається можливість індивідуалізації навчання шляхом підбору диференційованих завдань.

Під час групової форми СРС навчальна група розділяється на мікрогрупи по 5-6 студентів. Кожна з мікрогруп виконує визначені викладачем завдання. Прикладом групової форми організації самостійної роботи є виконання творчих самостійних робіт невеликих за обсягом, аналогічних тим, що виконувалися в аудиторії під час практичних занять або великих комплексних робіт, які б включали в себе матеріал одного або кількох змістових модулів. Останні ефективно виконувати з комп'ютерною підтримкою [47].

Парну форму СРС зручно застосовувати в аудиторії, використовуючи статичний, динамічний та варіаційний види пар. Прикладом парної форми самостійної роботи є робота студентів в парах – самостійне виконання ними завдань різних типів та різного рівня складності з подальшою взаємоперевіркою після обміну між собою результатів розв'язків задач.

Індивідуальна форма СРС передбачає виконання кожним студентом обов'язкових домашніх робіт з кожного модуля, написання рефератів або створення мультимедійних презентацій за допомогою Microsoft Power Point. Планування індивідуальних форм роботи та виконання студентами таких видів робіт привчає студентів до планування власної діяльності, набуття ними навичок самостійної діяльності.

Під час організації та здійсненні СРС ми розрізняли методи викладання (сукупність прийомів передачі знань студентам) та методи учіння (сукупність самостійних прийомів здобуття і засвоєння знань студентами).

Дослідження показало, що серед методів учіння доцільно використовувати:

- самостійне вивчення теоретичного матеріалу тем, що винесені на самостійне

- опрацювання, з використанням вузівської та шкільної літератури, довідкового матеріалу та використанням комп'ютера;
- самостійне розв'язування математичних задач;
 - складання опорного конспекту або плану-конспекту;
 - складання алгоритмів та прийомів розв'язування математичних задач;
 - обговорення результатів самостійного виконання завдань на заняттях в групі або індивідуально з викладачем.

Плануючи самостійну роботу студентів, важливо передбачити форми і засоби допомоги у здійсненні цієї діяльності. У більшості ВНЗ вища математика на економічних спеціальностях вивчається протягом одного року, тому для формування практичних вмінь і навичок дуже важливе значення має обов'язкова організація консультацій. Особливо вони необхідні на початку навчання, оскільки рівень математичної підготовки студентів-першокурсників недостатньо високий, а часом і слабкий, а також швидкість засвоєння навчального матеріалу у кожного своя.

На проведення консультацій викладачу виділяється 6% навчального часу від загальної кількості годин. На вивчення вищої математики виділяється 210 годин. Відповідно на консультації однієї групи (25 студентів) припадає близько 13 годин на семестр (приблизно 31 хвилину на кожного студента). Цього часу бракує для здійснення реальної допомоги. Вирішити таку ситуацію може допомогти:

- планування та проведення консультацій, враховуючи індивідуальні потреби студентів в них, а саме за наперед визначеними темами модулів;
- створення організаційно-методичного забезпечення самостійної роботи (це питання буде детально висвітлено в п.2.2. другого розділу).

На початку навчального року викладач орієнтує студентів в навчальному процесі з дисципліни «Вища математика» і, зокрема, в самостійній роботі з її вивчення. Згідно адаптивної системи навчання викладач надає студентам свободу вибору:

- 1) часу – аудиторна чи позааудиторна самостійна робота.

2) місця – в навчальній аудиторії, комп'ютерному класі, читальному залі бібліотеки, вдома тощо.

3) засобів – навчально-методичні посібники в друкованому і електронному варіантах, додаткова література і т. ін.

Одним з засобів самостійного вивчення студентами вищої математики є навчально-методичний посібник з рекомендаціями до самостійного вивчення дисципліни в друкованому і електронному варіантах. Характеристика такого посібника представлена в наступному параграфі даного розділу. Зорієнтувати першокурсників в структурі навчального процесу і, зокрема, самостійній роботі, варто на першому лекційному занятті. Викладач коментує навчально-методичний посібник, при цьому головна увага має приділятися:

- мотивації студентів-першокурсників до самостійної роботи;
- цілям самостійної роботи;
- математичним та навчальним методам (прийомам) роботи.

Крім зазначеного посібника, засобами для самостійної роботи студентів є навчальна та довідкова література з вищої математики, шкільні підручники, інформація з мережі Internet та інші джерела, перелік яких викладач подає перед вивченням курсу вищої математики.

Таким чином, раціональне планування самостійної роботи буде здійснено за таких умов:

- планування СРС з вищої математики має здійснюватись в контексті загального планування навчального процесу (одночасно з плануванням лекцій, практичних занять та консультацій);
- тематичне планування має включати проектування цілей СРС, визначення форм, видів та методів організації і контролю самостійної роботи, а також засобів допомоги студентам в ході виконання ними самостійної роботи;
- планування самостійної роботи має передбачати забезпечення всіх студентів необхідним організаційно-методичним забезпеченням.

2.2. Організаційно-методичне забезпечення самостійної роботи студентів економічних спеціальностей з вищої математики

Важливою умовою здійснення самостійної роботи студентів є визначення та створення організаційно-методичного забезпечення, що включає організаційне, інформаційно-методичне та контрольнo-діагностичне забезпечення вивчення курсу вищої математики і організація доступу студентів до нього.

Організаційним забезпеченням СРС ми називаємо створення та доведення до відома студентів інформації організаційного характеру, необхідної для самостійного вивчення матеріалу. На перших лекційних заняттях доцільно повідомити студентам про:

- головні інформаційні джерела: бібліотеку та web-сторінку викладача (кафедри) на сайті інституту, що будуть задіяні під час вивчення вищої математики. Важливо наголосити на тому, що потрібну інформацію для самостійного опрацювання матеріалу з вищої математики в бібліотеці студенти будуть шукати самостійно. Викладачі на початку вивчення курсу мають повідомити студентів про web-сторінку кафедри на сайті ВНЗ, дати адресу, докладніше розповісти про навчально-методичний комплекс з вищої математики, пояснити структуру та призначення розміщеного на web-сторінці навчально-методичного матеріалу.
- розклад консультацій викладача згідно навчального навантаження. Графік консультацій має бути розміщений на інформаційному стенді кафедри та на web-сторінці кафедри.
- правила оцінювання (активність при виконанні роботи, порядок вивчення та форми контролю вивчення матеріалу, терміни виконання робіт, вимоги до оформлення опорних конспектів, домашніх, творчих робіт та рефератів тощо).
- календарний план навчального процесу та самостійної роботи. Календарний план дає певні орієнтири, що потрібно досягти у встановлені терміни. Студент повинен сам навчитися планувати свою діяльність, а виконання

календарного плану можна розглядати як один з параметрів рівня самостійності студента, що характеризує вміння самостійно планувати свою діяльність та реалізовувати плани. Характерними ознаками календарних планів є визначення термінів одержання результатів навчальних дій на планований період та наявність строків перевірки засвоєння знань і вмінь. На першому занятті викладач має ознайомити студентів із назвою та короткою характеристикою змісту модуля, його інформаційним забезпеченням, формами занять, видах роботи й системою оцінювання у балах, зорієнтувати студентів у складанні календарного плану самостійної роботи із вказівкою конкретних строків подання виконаної роботи на перевірку. Календарний план роздається старостам кожної академічної групи у паперовому вигляді (табл. 2.7).

- перелік тем, окремих питань з вищої математики, що виносяться на СРС (зміст СРС). Така інформація знаходиться в навчально-методичному посібнику з дисципліни, а також на web-сторінці викладача або кафедри на сайті ВНЗ.

Педагогічний експеримент показав, що така інформаційна підтримка дозволяє активізувати та вдосконалити самостійну роботу студентів, зекономити час на підготовку до лекційних та практичних занять, реалізує інтерактивний діалог між викладачами і студентами.

Таблиця 2.7.

Календарний план дисципліни «Вища математика»

Дата	День тижня	Номер пари	Вид заняття	Вид роботи на занятті	Максимальна кількість балів
1	2	3	4	5	6
I СЕМЕСТР					
2.09	Чт (непар)	2, 3	Лекційне заняття №1, 2	Ознайомлення з предметом	--
2.09					
9.09	Чт (пар)	2, 3	Лекційне заняття № 3, 4	Математичний диктант	3
9.09					

Продовж. табл. 2.7.

1	2	3	4	5	6
14.09	Вт (непар)	1	Практичне заняття №1	Розв'язування задач, усна відповідь	2
17.09	Пт (непар)	2	Лекційне заняття №5	Тест	2
21.09	Вт (пар)	1	Практичне заняття №2	Розв'язування задач	
24.09	Пт (пар)	2	Лекційне заняття № 6	Перевірка конспекту №1, повідомлення матеріалу	1
28.09	Вт (непар)	1	Практичне заняття №3	Розв'язування задач	
1.10	Пт (непар)	2	Лекційне заняття №7	Повідомлення матеріалу	
5.10	Вт (пар)	1	Практичне заняття №4	МКР №1	10
				Перевірка домашньої роботи №1	8
12.10	Вт (непар)	1	Практичне заняття №5	Розв'язування задач, перевірка конспекту №2	1
19.10	Вт (пар)	1	Практичне заняття №6	Розв'язування задач	
				Захист творчої роботи №1	7
26.10	Вт (непар)	1	Практичне заняття №7	МКР №2	8
				Перевірка домашньої роботи №2	8

Інформаційно-методичне забезпечення має забезпечити студентів необхідними інформаційними та методичними матеріалами, вказати напрям вивчення встановленого викладачем навчального матеріалу та зорієнтувати студентів у виборі власної освітньої траєкторії під час самостійної роботи. Дане забезпечення включає в себе структуровану робочу навчальну програму та дидактичну карту з розподілом навчального матеріалу на модулі та виділенням матеріалу за видом і обсягом для самостійної роботи, а також методичні

джерела для вивчення лекційного матеріалу з прикладами розв'язання математичних задач (паперові та електронні курси лекцій, навчальні підручники, практикуми, довідники тощо).

Аналіз наукових праць дав змогу стверджувати, що вже видано достатню кількість підручників з вищої математики для економістів ([17], [26], [53], [67] та ін.). В ході дослідження ми використовували ці підручники в навчальному процесі та під час організації самостійної роботи. Зазначимо, що дані підручники мають високий науковий рівень, доступний для студентів першого курсу, містять теоретичний матеріал, приклади типових задач, завдання для самостійного виконання. Проте в процесі дослідження ми дійшли висновку про необхідність упорядкування навчально-методичного посібника з вищої математики, який стане одним з основних допоміжних засобів самостійного вивчення студентами як окремих модулів, так і загалом дисципліни «Вища математика». Навчально-методичний посібник розроблений нами в рамках дослідження в друкованому [141] та електронному [30] варіантах. Такий посібник є орієнтиром під час вивчення вищої математики та виконання студентами завдань самостійної роботи, вказує напрям вивчення кожного модуля, допомагає встановити власний темп вивчення модулів. Посібник містить загальну інформацію про структуру курсу вищої математики; модулі і теми, що будуть вивчатися; рекомендовані літературні джерела і т. ін., а також методичну схему послідовності навчально-виконавчих дій студента, яка може варіюватись залежно від рівня підготовленості студента та його індивідуальної здатності самостійно засвоювати інформацію, що вивчається. Електронний варіант посібника частково повторює паперовий аналог, окрім того, містить комп'ютерну систему тестування.

В ході дослідження було визначено таку структуру навчально-методичного посібника та його зміст. Структура посібника представлена на рис. 2.1. Зміст конкретизуємо на прикладі п'ятого модуля «Інтегральне числення функцій».

I. Вступний блок				
Передмова. Загальні цілі вивчення модуля	Опорні знання, необхідні для вивчення модуля	Тест-перевірка опорних знань		
II. Інформаційно-теоретичний блок				
Загальна структура модуля, з питаннями, що вносяться на самостійне опрацювання	Цілі вивчення кожної теми модуля	Перелік рекомендо- ваної літератури	Основні поняття модуля	Короткі теоретичні відомості у вигляді опорної блок- схеми
III. Контрольно-перевірочний блок				
Запитання для самоперевірки	Тест-контроль вивчення модулю	Індивідуальні домашні завдання	Вказівки до виконання творчої роботи	

Рис. 2.1. Структура навчально-методичного посібника

У передмові до посібника варто ознайомити студентів із загальною його структурою та способами його ефективного використання, що допоможе студентам швидко знайти необхідну інформацію. Це зручно зробити у вигляді такої таблиці (табл. 2.8):

Таблиця 2.8.

Зміст навчально-методичного посібника

Питання	Розділ посібника
Яка назва модуля і для чого його вивчати?	= 1. Назва і мета вивчення модуля.
Що буде вивчатися в даному модулі? Який матеріал буде опрацьовуватися самостійно?	= 2. Структура і зміст модуля.
Який матеріал треба повторити перед вивченням нового? Як перевірити знання з попереднього модуля?	= 3. Опорні знання. Тест-перевірка знань.
Де знайти додаткову інформацію з модуля?	= 4. Рекомендовані інформаційні джерела.
Що необхідно засвоїти?	= 5. Основні поняття модуля. 6. Опорний конспект модуля.
Як перевірити, чи вивчено матеріал модуля?	= 7. Запитання для самоперевірки. 8. Тест-контроль вивчення модуля.
Які завдання потрібно виконати самостійно для закріплення знань і вмінь?	= 9. Індивідуальні домашні завдання. 10. Творча робота.

Загальними цілями вивчення кожного модуля мають бути не тільки

засвоєння стандартних математичних знань, вмінь та навичок, але і формування вмінь самостійного навчання, деяких професійних вмінь. В результаті дослідження було встановлено, що цілі самостійного вивчення дисципліни мають бути прописані в навчально-методичному посібнику і доведені до відома кожного студента. Слід зауважити, що розміщення такої інформації про проектування цілей з вказівками до самостійної роботи допоможе студентам краще орієнтуватися у кожній темі модуля, встановлювати власні цілі самостійної роботи та визначати індивідуальну траєкторію навчання.

Студентам буде корисною інформація про рівень їх знань, вмінь, навичок після вивчення кожного модуля. Доречно розмістити в посібнику інформацію стосовно того, які знання та вміння вони отримають після засвоєння модуля. На нашу думку, така інформація сприятиме професійній мотивації самостійної роботи, оскільки дозволить студентам наочно бачити застосування математичного матеріалу в прикладних задачах економіки. Так, після вивчення модуля №5, студенти будуть:

- *знати*: поняття первісної функції, визначеного та невизначеного інтеграла; таблицю невизначених інтегралів; поняття правильного і неправильного раціонального дроби; суть методу невизначених коефіцієнтів; поняття подвійного інтеграла.
- *вміти*: обчислювати невизначені та визначені інтеграли, використовуючи основні методи інтегрування (метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінних, інтегрування частинами) та властивості інтеграла; інтегрувати раціональні дроби, найпростіші ірраціональні і деякі тригонометричні функції; обчислювати подвійний інтеграл через повторний.
- *застосовувати*: здобути знання інтегрального числення функції однієї та двох змінних в задачах економічного, фізичного та геометричного спрямування (застосування у динамічних процесах, фінансових задачах, задачах реалізації товарів, обчислення площ фігур та об'ємів тіл і т.ін.).

Цілі вивчення кожної теми модуля ми звели в таблицю (табл. 2.9.).

Таблиця 2.9.

Цілі вивчення модуля (на прикладі модуля №5)

Номер та назва теми	Мета вивчення, вказівки до самостійного вивчення	Після засвоєння теми Ви повинні
<u>Тема 5.1.</u> Первісна функції та невизначений інтеграл. Методи інтегрування.	Засвоїти поняття первісної та інтеграла; вивчити таблицю первісних; засвоїти основні правила та методи інтегрування. <i>Самостійно</i> опрацювати: «Основні властивості невизначеного інтеграла, таблиця інтегралів» (СР№5.1) скласти опорний конспект.	Знати та розв'язувати простіші задачі на знаходження первісної за її означенням; на відтворення функцій за загальним видом первісної. Вміти: обчислювати інтеграли з використанням таблиці інтегралів та їх основних властивостей і методів.
<u>Тема 5.2.</u> Інтегрування раціональних, тригонометричних та ірраціональних функцій.	Засвоїти поняття раціонального дроби; знати способи інтегрування раціональних, ірраціональних, тригонометричних виразів. <i>Самостійно</i> скласти алгоритм до підтеми: «Розкладання правильних раціональних дробів на найпростіші» (СР№5.2)	Вміти: розкласти правильний раціональний дріб на найпростіші; інтегрувати раціональні дроби, ірраціональні та тригонометричні вирази.
<u>Тема 5.3.</u> Визначений інтеграл та методи його обчислення.	Засвоїти поняття визначеного інтеграла та методи обчислення визначених інтегралів, включаючи наближені методи; засвоїти способи обчислення невластних інтегралів. <i>Самостійно</i> законспектувати питання «Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів» (СР№5.3)	Знати: формулу Ньютона-Лейбніца для обчислення визначених інтегралів. Вміти: обчислювати інтеграли з нескінченими межами інтегрування та інтегрувати необмежені функції. Застосовувати: методи наближеного обчислення інтегралів у задачах.
<u>Тема 5.4.</u> Кратні інтеграли. Застосування визначеного інтеграла.	Засвоїти поняття повторного та подвійного інтегралів, вивчити його основні властивості. Розглянути застосування інтегралів в геометрії, фізиці, економіці.	Знати формули для обчислення: площ плоских фігур; довжини дуги; тіла обертання; граничних витрат, доходу та прибутку. Застосовувати: згадані формули при обчисленні відповідних інтегралів.

Відтворити засвоєні раніше вміння допоможе студентам перелік опорних знань, що потрібні для вивчення нового модуля. Для самоперевірки опорних знань доцільно подати невеликий тест закритого типу з одним варіантом відповіді.

1. Похідна функції $y = x^5 + 5^x$ дорівнює:

А	Б	В	Г
$\frac{x^5}{5} + \frac{5^x}{\ln 5}$	$x^5 \ln x + 5^x \ln 5$	$5x^4 + 5^x \ln 5$	$5x^4 + x5^{x-1}$

2. Похідна функції $y = \sqrt[3]{\arcsin x}$ дорівнює:

А	Б	В	Г
$\frac{1}{3\sqrt{\arcsin x}}$	$\frac{1}{3\sqrt[3]{\arcsin x \sqrt{1-x^2}}}$	$\frac{3\arcsin^2 x}{\sqrt{1-x^2}}$	$\frac{1}{3\sqrt[3]{\arcsin^2 x \sqrt{1-x^2}}}$

3. Похідна функції $y = \ln \lg x$ у точці $x = 10$ дорівнює:

А	Б	В	Г
$\frac{1}{10 \ln 10}$	$\frac{10}{\ln 10}$	0	1

4. Друга похідна функції $y = x \cos 2x$ у точці $x = \pi$ дорівнює:

А	Б	В	Г
3π	-4π	0	4π

5. Чому дорівнює друга частинна похідна $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функції $z = 4 \arctg(xy)$ в точці $M_0(-1;1)$:

А	Б	В	Г
-4	3	-3	2

Загальну структуру і зміст кожного навчального модуля доцільно подати у вигляді схеми із зазначенням рекомендації про те, що теми, винесені на самостійне вивчення, виділені жирним підкресленим шрифтом. Приклад такої структурної схеми конкретизуємо на прикладі модуля №5 «Інтегральне числення функцій» (рис. 2.2). Назви тем та їх зміст визначаються робочою навчальною програмою з вищої математики. Відповідно зміст тем, що мають бути опрацьовані студентами самостійно, встановлюється викладачем згідно критеріїв відбору змісту навчального матеріалу (табл. 2.6). Самостійне опрацювання тем (зокрема, складання опорного конспекту або алгоритму розв'язування задачі) виконується студентами в зошитах для домашніх і самостійних робіт, або в лекційному зошиті (за вказівкою викладача). Про наявність подібних зошитів у кожного студента викладач має повідомити на перших лекційних та практичних заняттях.

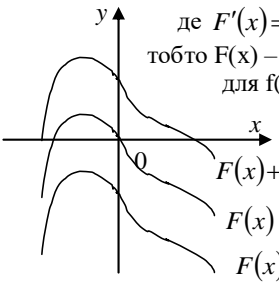
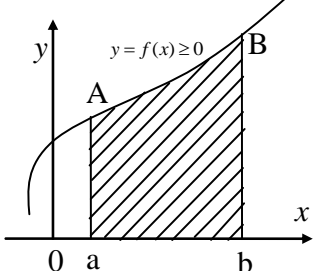


Рис. 2.2. Структура навчального модуля №5

Для опанування навчального матеріалу кожен з студентів може звертатися до конспекту лекцій, теоретичної частини даного посібника та інформаційних джерел, що зазначаються в посібнику в кінці кожного модуля.

До інформаційно-теоретичного блоку посібника входить перелік основних понять навчального модуля. Основний блок завершують короткі теоретичні відомості у вигляді асоціативної (опорної) блок-схеми (рис. 2.3) [141], яка показує короткий зміст теоретичної частини модуля і допомагає зорієнтуватися у основних його поняттях, їх означеннях, властивостях, формулах тощо. Стислість у викладі і місткість змісту подібної блок-схеми дозволяють без особливих зусиль звертатися до неї багатократно протягом всього періоду навчання. Коефіцієнт корисної дії роботи з схемою підвищується, оскільки за одним або декількома термінами з понятійного апарату модуля можливе відновлення в пам'яті основного обсягу матеріалу, що вивчався з цього або попереднього модулів. При цьому від студента не вимагається спеціальних затрат часу, на недолік якого посилаються студенти, намагаючись виправдати свою непідготовленість.

ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ

<p><u>Невизначений інтеграл</u></p> $\int f(x)dx = F(x) + C$ <p>де $F'(x) = f(x)$, тобто $F(x)$ – первісна для $f(x)$</p> 	<p><u>Формула Ньютона-Лейбніца</u></p> $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ <p><u>Таблиця основних інтегралів</u> (див. у підручнику)</p>	<p><u>Визначений інтеграл</u></p>  $S_{aAbb} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i = \int_a^b f(x)dx$
---	---	--

Властивості інтегралів

<ol style="list-style-type: none"> 1. $(\int f(x)dx)' = f(x)$ 2. $\int dF(x) = F(x) + C$ 3. $d(\int f(x)dx) = f(x)dx$ 4. $\int \alpha f(x)dx = \alpha \int f(x)dx$ 5. $\int (f(x) \pm g(x))dx = \int f(x)dx \pm \int g(x)dx$ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\int_a^b \alpha f(x)dx = \alpha \int_a^b f(x)dx$ 2. $\int_a^a f(x)dx = 0$ 3. $\int_a^b (f(x) \pm g(x))dx = \int_a^b f(x)dx \pm \int_a^b g(x)dx$ 4. $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$ 5. $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$
--	---

Методи інтегрування: I. безпосереднє II. заміни змінної III. інтегрування частинами

<p><u>Інтегрування раціональних виразів</u> $\int \frac{P(x)}{Q(x)} dx$, де $P(x), Q(x)$ – многочлени</p> <p><u>Інтегрування ірраціональних виразів</u> $\int R(x, \sqrt{a^2 - x^2}) dx, \int R(x, \sqrt{x^2 \pm a^2}) dx$, де R – раціональна функція (підстановки $x = a \sin t, x = atg t, x = a/\cos t$)</p> <p><u>Інтегрування тригонометричних функцій</u> $\int R(\sin x, \cos x) dx$ (універсальна підстановка $t = tg(x/2)$)</p>	<p><u>Невласні інтеграли</u></p> <p><u>I роду</u> – з нескінченними межами інтегрування: $\int_a^{+\infty} f(x)dx = \lim_{t \rightarrow +\infty} \int_a^t f(x)dx$</p> <p><u>II роду</u> – від необмежених функцій $\int_a^b f(x)dx = \lim_{\delta \rightarrow 0^+} \int_a^{b-\delta} f(x)dx = \lim_{\delta \rightarrow 0^+} \int_{a+\delta}^b f(x)dx$</p> <p><u>Наближені обчислення інтегралів</u> - формула прямокутників; - формула трапецій; - формула парабол (Симсона)</p>
--	--

Застосування визначеного інтеграла

обчислення площ плоских фігур S ; довжини дуги кривої l ; площі поверхні обертання S_x ; об'єму тіла обертання V ; обсягу виробленої продукції Q .

Подвійний інтеграл
$$I = \iint_D f(x, y) dx dy = \lim_{d \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f(\xi_i, \eta_j) \Delta x_i \Delta y_j = \int_a^b \left[\int_{g(x)}^{h(x)} f(x, y) dy \right] dx,$$

D – область обмежена графіками функцій $y=h(x), y=g(x)$

Рис. 2.3. Опорна блок-схема модуля №5

Так, наприклад, індивідуальні домашні завдання модуля №5 «Інтегральне числення функцій» розподілені за такими трьома рівнями:

Базовий рівень:

Завдання 1. Знайти невизначені інтеграли.

Завдання 2. Обчислити визначені та невласні інтеграли.

Підвищений рівень:

Завдання 3. Обчислити інтеграл спочатку за формулою Ньютона-Лейбніца, а потім – наближеним методом за формулою трапецій, розбивши відрізок інтегрування на 8 рівних частин (обчислення провести з заокругленням до четвертого десяткового знаку).

Завдання 4. Обчислити площі фігур, обмежених заданими лініями.

Поглиблений рівень:

Завдання 5. На основі досліджень встановлено залежність ціни P від попиту Q : $P=f(Q)$. Визначити надлишок споживача для відомої рівноважної ціни P_0 . Зробити схематичний рисунок.

Контрольно-перевірочний блок посібника завершується методичними вказівками до виконання творчих самостійних робіт з використанням комп'ютерних програм Excel, Graf та Derive. Детальніше зміст творчих робіт та їх виконання студентами буде висвітлено в п. 2.4 даного розділу.

В процесі дисертаційного дослідження було встановлено, що розроблений нами навчально-методичний посібник з вищої математики допомагає студентам практично самостійно опанувати дисципліну, є своєрідним орієнтиром під час вивчення вищої математики і самостійної роботи. На відміну від навчальних підручників посібник містить:

- короткі теоретичні відомості у вигляді опорної блок-схеми, які є необхідними для розв'язання типових задач модуля, і дають можливість швидко пригадати навчальний матеріал без підручника;
- тести перевірки опорних знань та контролю вивчення кожного модуля, що дозволяє студентам здійснювати самоперевірку знань при підготовці до практичних занять та самостійної роботи;

- методичні рекомендації до виконання творчих самостійних робіт, зокрема основні алгоритми розв'язування задач з допомогою ППЗ.

Побудова посібника за такою структурою виконує ряд важливих функцій: посібник частково замінює викладача – одного з основних джерел повідомлення знань – та перетворює його на консультанта; уточнює і поглиблює відомості, що повідомляє викладач; допомагає синхронізувати дії викладача і студента під час СРС. В ході апробації посібника нами було виявлено, що така структура навчально-методичного посібника сприяє організації ефективної самостійної роботи з вищої математики, і ми рекомендуємо його в якості одного з основних засобів організації СРС.

Важливим моментом в організації самостійної роботи студентів є створення викладачем *контрольно-діагностичного забезпечення* СРС. Воно забезпечує зворотній зв'язок між викладачем і студентом, допомагає студентам реалізувати індивідуальну освітню траєкторію навчання і виконання самостійної роботи.

Нашими дослідженнями встановлено, що в контрольно-діагностичне забезпечення доцільно включити індивідуальну карту виконання самостійної роботи студентами (щоденник), модульні тести (паперові та електронні), а також екзаменаційний тест.

Успішне навчання значною мірою пов'язано з організацією контролю й перевірки знань студентів. У зв'язку з переходом освітніх програм на кредитно-модульну систему організації навчання зростає обсяг самостійної роботи студентів, тому у такій ситуації викладач повинен більш ретельно підходити до проблеми контролю знань студентів.

Засобом адаптації студентів-першокурсників до навчання і самостійної роботи може стати індивідуальна карта (щоденник) виконання самостійної роботи з вищої математики. В ході дослідження було визначено таку структуру щоденника (табл. 2.10). Така карта складається викладачем залежно від видів самостійних робіт, що вивчатимуться протягом навчального року (зручно зробити її у вигляді невеличкої книжечки). Терміни здачі робіт також

визначаються викладачем. Індивідуальна карта роздається кожному студенту на початку першого семестру, заповнюється і коректується ним самим. Створення такого щоденника зумовлено декількома причинами, а саме:

- студент-першокурсник – колишній учень, який в більшості випадків тільки формує навички самостійної роботи. Щоденник допоможе студенту здійснювати самопланування та самоконтроль самостійно виконаної роботи, бачити види робіт, які він виконав, та результати свого навчання;
- індивідуальна карта дозволить викладачу встановлювати зворотній зв'язок з студентом і при потребі коректувати напрям навчання.

Таблиця 2.10.

Фрагмент індивідуальної карти виконання СРС з вищої математики

№ модуля	Аудиторний контроль	Кількість балів	Дата виконання	Позааудиторний контроль	Кількість балів	Дата виконання	Примітка
Модуль №1 «Елементи лінійної алгебри»	Усна відповідь			Домашня робота №1			
	Математичний диктант			Складання опорного конспекту №1			
	МКР №1			Захист творчої роботи №1			
	Сума балів			Сума балів			

У вузівській практиці знайшли застосування різні види перевірки знань, але нині все більше викладачів орієнтується на тестування, як на простий та дуже швидкий метод опитування. Тестові завдання стають частинами поточного та підсумкового контролю, а іноді повністю його заміщують. Студенти з цікавістю сприймають таке опитування, вважаючи його деякою мірою грою. Такий спосіб перевірки при достатній ефективності потребує мало часу на реалізацію обліку знань. Це одна з переваг порівняно з іншими класичними методами контролю знань.

В ході експерименту нами було розроблено варіанти модульних тестів відповідно до кожного модуля (всього 7). Питання тестів закритого типу з

варіантами відповідей ми розміщуємо в навчально-методичному посібнику [141], причому розділяємо тест-перевірку опорних знань та тест-контроль вивчення модуля. Таким чином, кожен студент може перевірити знання з попереднього та вивченого модулів. Для створення комп'ютерних тестів в нашій роботі ми використовуємо ППЗ Vega для тестової оцінки знань студентів. Такі тести містять великий банк питань до кожного модуля і дозволяють проводити тестування випадковим чином.

Екзаменаційний тест з вищої математики має на меті перевірити знання, вміння і навички студентів з всього вивченого курсу з включенням в нього матеріалу, що вивчався самостійно (додаток К). Зміст такого тесту зручно розділити на декілька частин. Експериментально підтвердилась ефективність наступної схеми екзаменаційного тесту: теоретична частина (15 питань), практична частина (10 питань) та прикладна частина (5 задач). Теоретична частина містить запитання теорії з зазначеними варіантами відповідей. Практична частина містить задачі, які має розв'язати студент, із вибором варіанту відповіді. Прикладна частина містить задачі економічного змісту, які студент має розв'язати із зазначенням власної відповіді. Зауважимо, що бали за практичну та прикладну частини тесту нараховуються при обов'язковій наявності розв'язання кожної задачі.

Таким чином, обов'язкова умова ефективності самостійної роботи студентів – комплекс організаційно-методичного забезпечення СРС з дисципліни «Вища математика».

2.3. Контроль і оцінювання результатів самостійної роботи студентів

В методиці вищої школи контроль визначається як обов'язкова компонента навчального процесу, всі складові якого взаємопов'язані і взаємообумовлені. Контроль самостійної роботи має забезпечувати зворотній зв'язок в навчанні, який дозволяє виявити ступінь виконання реально здійсненого та запланованого.

Основним положенням Болонської декларації є введення кредитно-

модульної системи організації навчання, яка базується на посиленні ролі самостійної роботи студентів. Всі навчальні досягнення студентів контролюються і результати оцінюються. Система комплексного оцінювання знань забезпечує об'єктивність оцінки, виконує функції мотивації і контролю студентів, спонукає їх на досягнення більш якісного рівня знань.

Особливістю КМСОН з вищої математики є те, що навчальні досягнення студентів з предмету визначаються сумарно, тобто роботою протягом семестру на лекціях, семінарах, практичних заняттях та результатами самостійної роботи. Причому, у підсумковій оцінці в кінці семестру вагому частину складають саме результати самостійної роботи протягом семестру.

На сучасному етапі у вищій школі існують різні підходи до контролю та оцінювання самостійної роботи студентів: від відокремлення окремого модуля самостійної роботи з окремою оцінкою до виділення окремих видів самостійної роботи в межах кожного модуля, але основним є модульний контроль. Згідно наказу МОНУ №774 від 30.12.2005 року «Про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу» [143] та основних нормативних документів, що стосуються КМСОН [159], модульний контроль – це форма контролю, у якому підводиться підсумок роботи студента впродовж всього часу, за який вивчається модуль. Результатом модульного контролю є модульна оцінка – бальна оцінка, яку отримав студент у результаті контролю всіх видів робіт (практичних, лабораторних та самостійної роботи, віднесених до відповідного модуля). З нашої точки зору, самостійна робота з вищої математики є невід'ємною частиною лекційно-практичних занять, тому модульний контроль результатів навчання включає контроль і оцінку результатів виконання самостійної роботи студентів.

Важливим моментом організації СРС і навчання в цілому є проведення *вхідного контролю* знань з математики шкільного курсу, який дозволить визначити готовність студентів до вивчення вищої математики та здійснення подальшої самостійної роботи. Вхідний контроль знань з математики доцільно здійснювати на першому лекційному занятті в кожній навчальній групі під

керівництвом викладача. Після його проведення викладач має виконати детальний аналіз результатів, провести індивідуальні співбесіди з першокурсниками. Це допоможе знайти підхід до вдосконалення математичних знань, вмінь та навичок кожного студента з урахуванням особистих рис характеру, рівня підготовленості, цілеспрямованості та мотивації до навчання

В ході дослідження були обрані і складені варіанти вхідного контролю на основі завдань зовнішнього незалежного оцінювання з математики (додаток В). Кожен варіант містить 7 завдань із різних розділів шкільного курсу математики. Задачі обирались таким чином, щоб перевірити залишкові знання першокурсників, без яких практично неможливе вивчення вищої математики у ВНЗ. Перші шість завдань подаються із зазначенням варіанту відповіді, остання задача розв'язується із зазначенням власної відповіді. Варто визначити час розв'язування завдань одного варіанту та звернути увагу на використання мікрокалькулятора для обчислень. Наші дослідження показали, що студент, підготовка якого відповідає середньому рівню, правильно розв'язує завдання кожного варіанту орієнтовно за 30-40 хвилин без застосування калькулятора.

Оцінювання доцільно провести за 12-ти бальною системою – першокурсники самі зможуть оцінити власні знання. Якщо студент після розв'язування набирає від 0 до 4 балів, це відповідає низькому або недостатньому рівню знань. Оцінка 5-8 балів – середній або достатній рівень. Оцінка 9-12 балів – високий рівень знань. Варіанти вхідного контролю були підібрані так, щоб перевірити не тільки математичні вміння, а й уважність та зосередженість студентів, вміння виконувати завдання самостійно без сторонньої допомоги. Такі якості необхідні майбутнім економістам не тільки для самостійного засвоєння дисципліни, а й у практичній діяльності, у повсякденному побуті, у майбутній професійній діяльності.

Аналізуючи результати вхідного контролю студентів, потрібно особливу увагу звернути на допущені помилки (арифметичні, відсутність навичок алгебраїчних перетворень та знань основних формул скороченого множення) і недоліки оформлення роботи, що характеризують послідовність, логіку

мислення, охайність або безладність. Аналіз помилок та недоліків, допущених студентом при виконанні вхідного контролю, дають можливість викладачу рекомендувати відповідну літературу для повторення матеріалу, дати студенту обґрунтовані рекомендації з приводу надолуження пробілів у навчанні та для прискорення адаптації до навчання та самостійної роботи у ВНЗ.

Одним з основних завдань КМСОН є раціональне планування видів, відбір форм і методів контролю самостійної роботи. За результатами нашого дослідження доцільними і ефективними виявились наступні види контролю СРС: попередній, поточний, підсумковий, самоконтроль.

Метою *попереднього контролю* самостійної роботи студентів є визначення рівня їх готовності до лекцій та практичних занять за темами, що вивчалися самостійно, та корекція знань за результатами контролю (якщо буде потреба, наприклад, є «пробіл» у раніше вивчених темах). Серед найбільш ефективних методів попереднього контролю виявились: тестування (письмове або комп'ютерне), математичний диктант, диктант з незакінченими реченнями. Наведемо приклад диктанту з незакінченими реченнями з теми «Системи лінійних рівнянь. Основні поняття і означення» (СР №1.2), винесеною на самостійне опрацювання студентами в першому модулі.

1. Система лінійних рівнянь, що складається з трьох рівнянь і містить три невідомі записується у вигляді...
2. Матриця системи лінійних алгебраїчних рівнянь записується...
3. Розширена матриця системи лінійних алгебраїчних рівнянь має вигляд...
4. Матриця вільних членів системи лінійних рівнянь записується...
5. Система лінійних алгебраїчних рівнянь у матричному вигляді...
6. Розв'язком системи лінійних рівнянь називається...
7. Система лінійних рівнянь називається сумісною... несумісною...
8. Система лінійних рівнянь називається визначеною... невизначеною...
9. Система лінійних рівнянь називається однорідною... неоднорідною...

Попередній контроль доцільно проводити в аудиторії фронтально. Такий вид контролю СРС сприяє актуалізації опорних знань студентів, активізує їх

навчальну діяльність, а його результати стимулюють подальшу СРС.

Найважливіше місце посідає *поточний контроль* самостійної роботи студентів, оскільки він є головним засобом стимулювання регулярної самостійної діяльності студентів. Мета поточного контролю – виявити ступінь сформованості вмінь і навичок на даному етапі самостійного вивчення матеріалу. Методи поточного контролю будуть відрізнятися залежно від виду самостійної роботи (аудиторної чи позааудиторної).

Так, якщо практичне заняття з вищої математики присвячене розв'язуванню задач, то до 50% часу можна приділити самостійному їх розв'язуванню з подальшою само- або взаємоперевіркою. В рамках дослідження нами була виявлена і апробована така структура практичного заняття:

1. Вступне слово викладача (визначення теми, мети заняття та основних питань, що будуть розглядатися) – 5 хвилин.
2. Опитування з теорії – 5-10 хвилин.
3. Колективне, під керівництвом викладача, розв'язування однієї-двох типових задач з теми – 15 хвилин.
4. Самостійне розв'язування задач студентами (можливе виконання роботи в парах) – 35-40 хвилин.
5. Контроль результатів самостійної роботи. Аналіз розв'язку задач та помилок, що виникли під час розв'язування – 10 хвилин.

Слід зазначити, що для проведення подібних занять потрібно мати великий банк задач для самостійного розв'язування студентами.

Проілюструємо методику проведення практичного заняття (на прикладі теми 4.2. модуля №4 «Екстремум функції двох змінних. Емпіричні формули. Метод найменших квадратів»).

Мета заняття: закріпити основні поняття теми та актуалізувати алгоритми розв'язування типових задач.

Знання теоретичного матеріалу можна перевірити методом бліц-опитування, ланцюжком. Перше питання задає викладач першому студенту.

Далі перший студент має відповісти на запитання та задати питання другому студенту. Другий задає питання третьому і так далі. Час на відповідь – кілька секунд. Викладач має право зняти питання, яке не відповідає темі або некоректне. Кожен студент має право відмовитися від участі в бліц-опитуванні, тому, щоб процедура не зірвалася, викладач з'ясовує наперед, хто з студентів хотів би взяти участь у цій дії. Таке опитування можна провести між рядами студентів в аудиторії, якщо питань небагато. Наведемо приклад такого опитування (на прикладі теми 4.2):

1. Які точки називаються критичними точками?
2. Які точки називаються стаціонарними точками?
3. Яка точка називається точкою максимуму (мінімуму) функції двох змінних?
4. Назвати необхідну умову існування екстремуму.
5. Назвати достатні умови існування екстремуму.
6. Який алгоритм знаходження екстремумів функції?
7. Як знаходяться екстремальні значення функції в замкненій області?
8. Пояснити суть методу найменших квадратів.
9. Чим керуються, коли обирають функціональну залежність між x та y при переході від табличного задання функції до аналітичного?
10. Мінімум якої функції треба знаходити при використанні МНК?

Наступний етап заняття – розв'язування студентами декількох типових задач на дошці з допомогою викладача. Проілюструємо фрагментарно методику розв'язування типової задачі даної теми.

Задача. Знайти найбільше та найменше значення функції $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$ в трикутнику, що обмежений лініями $x = 0$, $y = 0$, $2x + 3y - 12 = 0$.

Теоретичний матеріал теми студентам вже відомий, а актуалізація опорних знань була здійснена під час бліц-опитування. У кожного студента є алгоритм розв'язання подібної задачі (що міститься в конспекті лекцій), тому з метою економії часу варто викликати до дошки одразу двох студентів. Один з студентів буде зображувати область, інший – знаходити критичні точки вказаної функції. Викладач при цьому спостерігає за розв'язуванням та при

потребі консультиє інших студентів групи, слідкує за можливим виникненням помилок.

Після перевірки належності критичних точок заданій області і знаходження значень функції в цих точках (ці дії може виконати викладач, записуючи відповідні обчислення на дошці), доцільно викликати до дошки третього студента, який завершить розв'язування задачі, дослідивши функцію на межах області. Підсумок розв'язаної задачі варто сформулювати викладачу усно, а студенти записують відповідні висновки в зошитах.

Перевагами такого підходу до розв'язування типових задач на практичному занятті є:

- можливість отримання одночасної оцінки студентам як за роботу біля дошки, так і за підказки з робочого місця;
- колективне розв'язування та обговорення всіма студентами розв'язку задачі з опосередкованим впливом викладача та у дружній атмосфері.

Задачі на знаходження аналітичної залежності методом найменших квадратів на даному практичному занятті, на нашу думку, розглядати недоцільно, оскільки приклади подібних задач були розглянуті на лекційних заняттях.

Після закінчення розв'язування задач всім студентам пропонується самостійна робота в парах. Кожній парі роздається картка з завданнями трьох рівнів. Завдання варто диференціювати за трьома рівнями складності (базовий, підвищений, поглиблений).

Наведемо зразок картки для самостійного розв'язування задач. Оскільки практичне заняття з теми є останнім в даному модулі (наступне заняття – написання модульної контрольної роботи), то в картці представлені завдання, які розглядалися протягом всього часу вивчення модуля.

Картка самостійної роботи з модуля №4

I рівень

1. (0,5 балів) Знайти похідні першого та другого порядку заданих функцій.

А. $z = x^2 \cdot e^{-y}$

Б. $z = x^2 \ln y$

2. (0,5 балів) Довести, що задані функції z задовольняють задані рівняння:

А. $z = e^{-\cos(5x+y)}$; $25 \cdot z''_{yy} = z''_{xx}$ Б. $z = \frac{x}{y}$; $x^2 \cdot z''_{xx} + 2xyz''_{xy} + y^2 \cdot z''_{yy} = 0$

II рівень

3. (1 бал) Знайти екстремуми функції $z = x^3 + y^3 - 3xy + 3$

4. (1 бал) Знайти найбільше та найменше значення функції в області, що вказана $z = x^2 + 2xy - 4x + 8y$, $x = 0$, $y = 0$, $x = 1$, $y = 2$

III рівень

5. (2 бали) Є наступні дані про змінні x та y . Припускаючи, що між x та y існує лінійна залежність, знайти емпіричну формулу $y = ax + b$ методом найменших квадратів (x – ціна на товар, грн., y – обсяг продаж, тис. одиниць):

x_i	1	2	3	4	5
y_i	1	1,4	1,7	2	2,2

Виходячи з результатів дослідження, СРС в парах виявилася одним з ефективних методів контролю самостійної роботи на рівні СРС в мікрогрупах. Роботу в парах ми організовували наступним чином. Кожен студент мав обрати посильний для нього рівень розв'язання задач. Розв'язування проходило у співбесіді з іншими студентами та викладачем, якщо виникали запитання. За результатами самостійного розв'язування задач кожному студенту виставлялася обов'язкова оцінка по закінченні практичного заняття. Також оцінку могли поставити собі і самі студенти, оцінивши роботу партнера по парті.

Як показує досвід, робота студентів в парах дає позитивний психологічний ефект і здійснює розвиваючий вплив на всіх студентів групи. Викладач під час проведення самостійної роботи в парах (або в мікрогрупах) грає роль більше консультанта-помічника, який пояснює або вирішує суперечливі питання. Організація самостійної роботи в парах і мікрогрупах є особливо доцільною на першому курсі, оскільки сприяє більш швидкій адаптації студентів до навчання у ВНЗ, підвищує інтерес до вивчення вищої

математики, дозволяє набути колишнім школярам навичок співробітництва в групі.

Наприкінці заняття викладач підбиває підсумки, наголошуючи на основних моментах та можливих помилках під час розв'язування задач, що розглядались на парі. Це допоможе студентам в подальшому зорієнтуватись під час виконання індивідуальної домашньої роботи. Методичну схему заняття можна поширити і на інші теми, які передбачають розв'язування типових задач.

До методів контролю аудиторної самостійної роботи також можна віднести письмові контрольні роботи, усне опитування, колоквіуми.

Проведення колоквіуму дає можливість з'ясувати наявність у студентів теоретичних та практичних знань і вмінь, одержаних як в аудиторії, так і самостійно, рівень володіння ними. Оскільки під час вивчення вищої математики використовуються переважно письмові форми перевірки, то колоквіум можна проводити за допомогою усного опитування на одному з лекційних занять.

Як показало дослідження, доцільно проводити колоквіум в ігровій формі. Це підвищує мотивацію до вивчення та самостійного здобуття знань з вищої математики та допомагає створити доброзичливу атмосферу навчання в академічній групі.

Ми погоджуємося з думкою Тополі Л.В. [212], яка зазначає, що дидактична гра має основні структурні компоненти:

- 1) ігровий задум, який закладено в назві гри та дидактичній задачі, що треба розв'язати під час гри;
- 2) правила, що визначають порядок дій і поведінки студентів у процесі гри та забезпечують порядок під час заняття;
- 3) ігрові дії, що регламентуються правилами гри;
- 4) пізнавальний зміст, що є основою гри, і полягає у засвоєнні тих знань і вмінь, які застосовуються під час розв'язування навчальної проблеми;
- 5) обладнання гри, тобто наявність технічних, комп'ютерних засобів навчання, роздаткового матеріалу тощо;

б) результат, що є фіналом гри і надає їй завершеності, є показником рівня досягнень студентів щодо засвоєння і застосування знань.

Зважаючи на брак часу практичних занять, доцільно проводити ігрові колоквиуми контролюючого характеру. Метою такого колоквиуму буде перевірка знань та вмінь з вивчення окремого модулю або всього курсу вищої математики. Проводити ігровий колоквиум варто на останньому практичному занятті або на завершальному практичному занятті вивчення модуля. Доцільно розділити студентів на команди по 7-8 осіб та використовувати оцінювання як всієї команди в цілому за перемогу у грі, так і одноосібне нарахування балів за ініціативність, активність, нестандартність мислення.

Викладачу для проведення контролюючого ігрового колоквиуму необхідно: залежно від етапу навчання визначити мету проведення контролю і його призначення; підібрати доцільні запитання та банк задач, на основі яких буде здійснюватись контроль знань, вмінь, навичок; визначитися у виборі форм контролю і форм проведення гри; розподілити відібрані завдання між етапами ігрового колоквиуму; якщо того вимагає ігровий задум, то повідомити студентам, яку підготовчу роботу їм треба виконати завчасно.

Наприклад, після вивчення першого модуля доцільним буде ігровий колоквиум на тему «Елементи лінійної алгебри». Заздалегідь викладач повідомляє групі тему ігрового колоквиуму та умови гри, поділяє академічну групу жеребкуванням на команди. На початку гри з кожної команди обирається один студент для оцінювання (журі). Перед проведенням гри командам студентів повідомляється, що колоквиум буде проведено у два етапи (тури):

1. Складання математичного кросворду не менше, ніж з 10-12 слів та складання словника математичних термінів (глосарій), який буде використовуватись в процесі гри.
2. Проведення ігрових математичних конкурсів.

Математичні конкурси

Конкурс 1. «Відгадай» (15 хвилин). Команди обмінюються складеними кросвордами і відгадують їх. Перемога надається тій команді, яка скоріше і

правильно відгадає слова за встановлений час. Для прикладу наводимо кросворд, складений групою студентів I курсу спеціальності «Облік та аудит» 2009-2010 н.р. (рис. 2.4.) Якщо всі поняття відгадані правильно – по вертикалі у виділеному стовпчику з'явиться слово «математика».

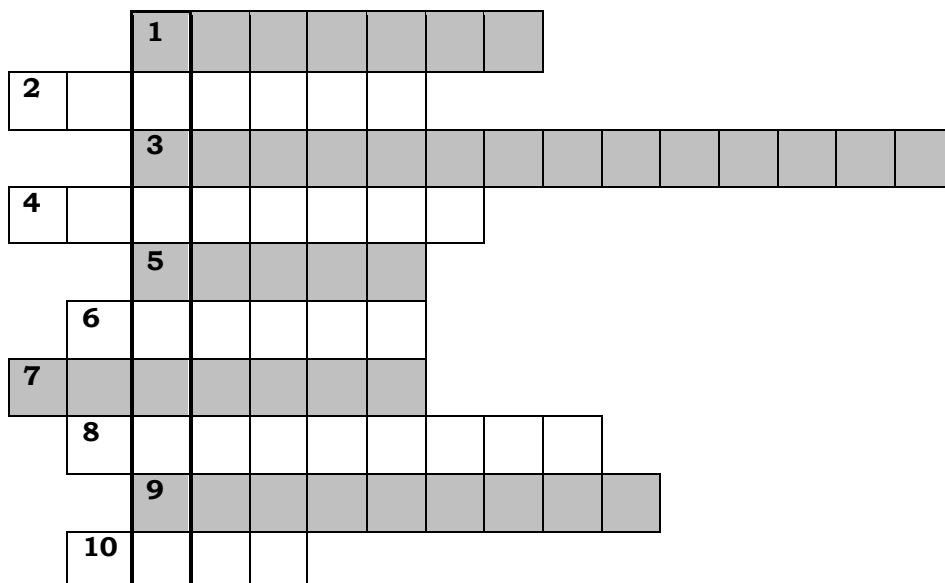


Рис. 2.4. Математичний кросворд

1. Прямокутна таблиця чисел, які розташовані в m рядках і n стовпцях (матриця).
2. Якщо визначник системи рівнянь $\Delta \neq 0$, то ця система сумісна і визначена, тобто має єдиний розв'язок, одержаний з формул: $x_k = \frac{\Delta_k}{\Delta}$, $k=1,2,\dots,n$, де Δ_k – визначник, що одержується з визначника Δ заміною k -го стовпця на стовпець вільних членів. Прізвище автора формул? (формули Крамера)
3. Перетворення, при якому рядки матриці стають її стовпцями з тими ж номерами. (транспонування)
4. Як називається матриця для квадратної матриці A , якщо $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$, де E – одинична матриця. (обернена)
5. Визначник $(n-1)$ порядку, одержаний з даного викреслюванням рядка або стовпця, на перетині яких стоїть цей елемент (мінор).
6. Який метод розв'язання системи лінійних рівнянь може бути застосований до будь-якої СЛР? (метод Гаусса)
7. Вставити пропущене слово: «... m лінійних рівнянь з n невідомими має

$$\text{ВИГЛЯД: } \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m, \end{cases} \gg \text{ (система).}$$

8. Що це: $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$? (визначник).

9. Вид матриці, в якій число рядків дорівнює числу стовпців (квадратна).

10. Найбільший порядок відмінного від нуля мінору цієї матриці (ранг).

Конкурс 2. «Я – письменник» (20 хвилин). Із запропонованих викладачем математичних означень кожна команда складає лист або оповідання. Перемога – змістовність і оригінальність.

Конкурс 3. «Зрозумій мене» (20 хвилин). Навмання кожна команда обирає 8 означень математичних понять. Потім хтось із членів команди має показати його жестами і мімікою. Інші дві команди вгадують загадане поняття. Бали нараховуються тій команді, яка показує поняття.

Конкурс 4. «Математичне лото» (15 хвилин). Кожній команді пропонується однакове завдання на швидкість. Скласти «початок» і «кінець» 8 математичних формул.

Конкурс 5. «Естафета» (10 хвилин). Команди вишикуються в чергу. Викладач читає короткі математичні запитання. Кожен з учасників має по черзі відповідати. Час на обдумування – до 7 секунд. Хто не встигає – вибуває з гри. Перемагає та команда – учасник якої залишається останнім.

Варто зазначити, що проведення гри та підготовка до неї студентів-першокурсників викликала жвавий інтерес і заохочувала до участі навіть слабких студентів. Контроль знань з першого модуля пройшли всі студенти і це не викликало в них страху за можливої невдачі під час написання, наприклад, модульної контрольної роботи.

Роботу в групах з включенням активних та ігрових методів варто використовувати в навчальному процесі за низки причин:

- встановлюються позитивні взаємовідносини – студенти працюють разом, вся група має спільну мету і всі мусять разом її досягти, покладаючись один на

- одного;
- встановлюється індивідуальна відповідальність, бо кожен допомагає іншим досягти мети;
 - відбувається взаємне спілкування – кожен з повагою прислухається до іншого;
 - виробляються комунікативні вміння – слухати інших, допомагати, з'ясовувати, перевіряти, розуміти, розпитувати. Такі вміння допомагають розв'язувати конфлікти і проблеми, формують комунікативність, самостійність мислення;
 - поступово формуються практичні навички спільного оцінювання і навички роботи в групі.

Одним з методів поточного контролю позааудиторної самостійної роботи студентів є виконання творчих розрахункових робіт (розв'язування задач економічного змісту з використанням комп'ютерних математичних програм Excel, GRAN1 та ін.). Роботи повинні бути:

- невеликі за обсягом, аналогічні тим, що виконувалися в аудиторії під час практичних занять;
- великі комплексні роботи, які б включали в себе матеріал одного або кількох змістових модулів.

Безпосередньо роботу в аудиторії і поза нею можна організувати з використанням як індивідуальних, так і групових форм навчання. Зокрема, варто поділити студентів на групи по 4-5 осіб, кожна з яких буде розв'язувати запропоновані задачі за однією з комп'ютерних програм. Для виконання такого завдання дається певний час, після чого кожна мікрогрупа має продемонструвати всім свої розв'язки. Задачі, подані в завданні, повинні дещо відрізнитись: таким чином студенти самостійно розв'яжуть певну кількість задач та одержать відомості про інші завдання. Оцінка за виконану творчу роботу виставляється викладачем під час аудиторного заняття (практичного, консультації), після публічної доповіді студентів про результати своєї роботи.

До методів позааудиторного поточного контролю відносяться виконання

індивідуальних домашніх робіт; написання опорного конспекту; підготовка рефератів (презентацій Microsoft Power Point) тощо.

Домашня робота повинна містити завдання, подібні до тих, які розглядалися як під час аудиторної, так і самостійної роботи. Всього за навчальний рік студент виконує 7 таких робіт відповідно до кожного модуля. Домашня робота є одним з завершальних етапів вивчення модуля. Варіанти завдань домашніх робіт розміщені в навчально-методичному посібнику. Завдання домашньої роботи диференційовані за рівнями (базовий, достатній, підвищений) і оцінюються викладачем відповідно до кожного з цих рівнів. На виконання домашньої роботи, як правило, відводиться час від роздачі завдань студентам до проведення аудиторної модульної контрольної роботи (орієнтовно 2-3 тижні).

Підсумковий контроль та оцінювання з вищої математики має проводитися за результатами навчальної роботи студента протягом семестру або за результатами заліку (іспиту). Семестровий контроль – це підсумковий контроль (залік або іспит), який проводиться, якщо студент або не набирає достатню кількість балів, або бажає підвищити свій рейтинг.

Згідно КМСОН в Чернігівському державному інституті економіки і управління, як і в більшості ВНЗ, діє 100-бальна шкала оцінювання [172]. Студент, який набирає 35-59 балів за результатами навчання протягом навчального року обов'язково складає іспит з вищої математики, за неодмінної умови виконання всіх видів навчальних робіт, запланованих на рік. Студент, який набрав за рік 60-89 балів, може підвищити оцінку, яку він одержав за результатами модульних контролів, складанням іспиту в період сесії, але лише на 1 бал за національною (п'ятибальною) шкалою. В залежності від набраних балів за результатами модульного контролю студент одержує відповідне екзаменаційне завдання (табл. 2.11). Остаточна підсумкова оцінка виставляється за найбільшою сумою балів. Завдання пропонується складати у вигляді тестів з включенням всього навчального матеріалу, в тому числі і того, що вивчався студентами самостійно протягом навчального року.

Таблиця 2.11.

Розподіл балів за результатами модульного контролю

Оцінка за результатами модульного контролю		Вид екзаменаційного завдання (максимальна кількість балів)
За шкалою ECTS	За шкалою інституту	
B, C	75-89	A (100)
D, E	60-74	B, C (89)
FX	35-59	D, E (74)

Тестовий контроль дозволяє скоротити час, оцінити знання та виявити ефективність роботи кожного студента, проаналізувати труднощі, що виникають при вивченні матеріалу, спростити процедуру контролю. Приклад екзаменаційного тесту з вищої математики знаходиться в додатку К.

Зважаючи на велику кількість модулів з вищої математики (7 модулів) та різноманітність видів робіт, форм і методів контролю, ми пропонуємо контроль і оцінку аудиторної та самостійної роботи студентів проводити за 200-бальною шкалою. Пропонована інтервальна шкала оцінок міститься в таблиці 2.12 і встановлює взаємозв'язки між показниками рейтингу (100-бальна шкала), шкалою оцінок ECTS та оцінками за національною шкалою. Ми враховуємо той факт, що в кінці I-го семестру підсумкове оцінювання проводиться у вигляді заліку, тому розподіляємо бали на навчальний рік відповідним чином: I семестр – 50 балів (2 модулі), II семестр – 150 балів (5 модулів).

В якості формування таких рис особистості, як самостійність, ретельність, цілеспрямованість виступає самоконтроль. Суть самоконтролю полягає в усвідомленому регулюванні студентом власної діяльності заради забезпечення таких її результатів, які б відповідали поставленим завданням та вимогам. Самоконтроль виконує не тільки контролюючу функцію, але й навчальну, розвивальну, виховну та організуючу функції. Основними об'єктами самоконтролю студентів є планування та виконання самостійної роботи; вивчення дисципліни згідно навчальної програми; виконання індивідуальних домашніх та творчих робіт і т. ін.

Таблиця 2.12.

Семестровий розподіл балів з дисципліни «Вища математика»

Рейтинг за шкалою інституту	Кількість балів		Оцінка ECTS	Традиційна оцінка за національною шкалою
	За I семестр	За II семестр (навчальний рік)		
90-100	45-50	180-200	A	Відмінно (5)
83-89	42-44	165-179	B	Добре (4)
75-82	38-41	150-164	C	Добре (4)
68-74	34-37	136-149	D	Задовільно (3)
60-67	30-33	120-135	E	Задовільно (3)
35-59	18-29	70-119	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	1-17	2-69	F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом

Нашими дослідженнями встановлено, що для визначення результатів самостійної роботи студентів доцільно використовувати різні форми контролю, а саме: індивідуальну, парну, групову, фронтальну.

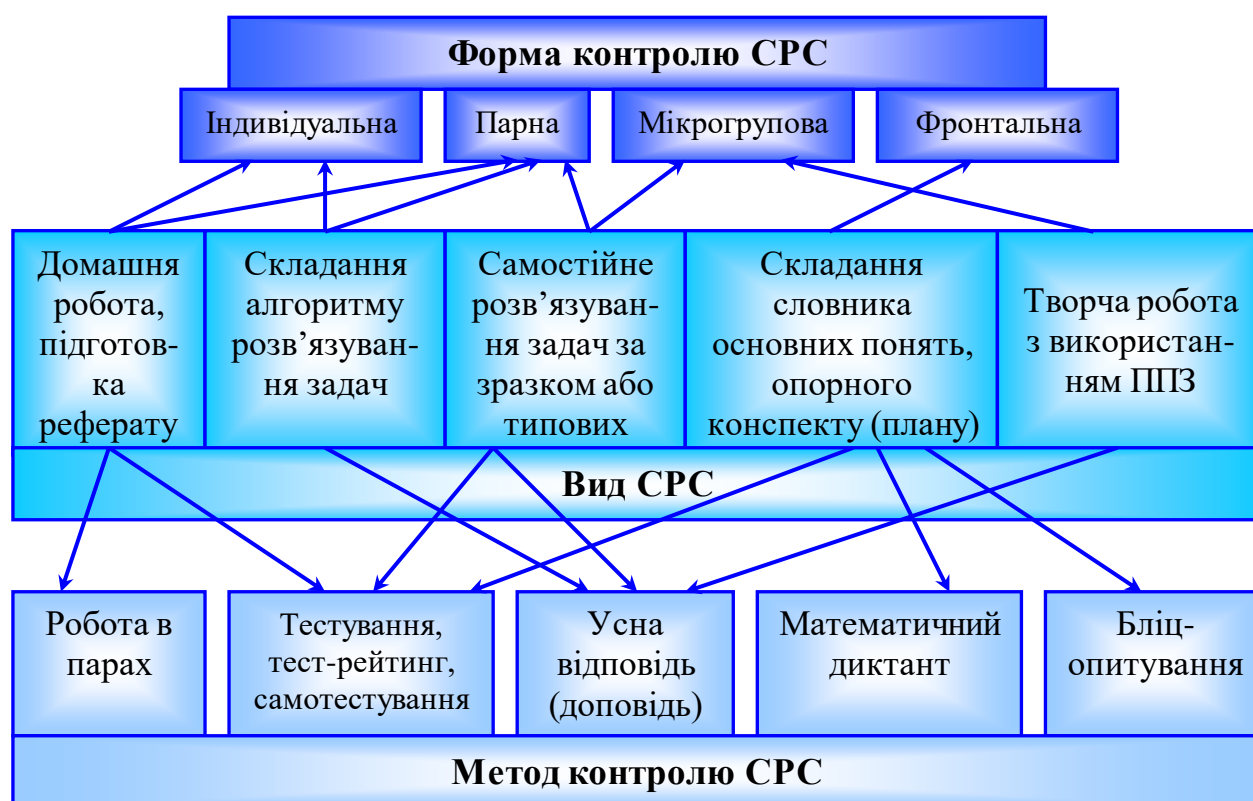


Рис. 2.5. Взаємозв'язок видів, форм та методів СРС

Ефективними виявились такі форми та методи контролю самостійної роботи студентів з вищої математики (рис. 2.5).

Форми та методи поточного контролю СРС визначаються викладачем під час планування окремого лекційного чи практичного заняття. Про проведення цих заходів, на нашу думку, інформувати студентів недоцільно.

Заслужують на увагу окремі ігрові методи контролю СРС з математики. Проаналізуємо деякі з них [124, 186, 224].

Складання кросворду. Ми пропонуємо такі варіанти роботи з кросвордом:

- самостійне розгадування кросворду, заданого викладачем;
- формулювання питань до слів заповненого кросворду;
- створення кросворду самостійно, використовуючи терміни, які були вивчені раніше.

Описаний ігровий метод може проводитись з декількома студентами одразу, що забезпечує високу мотивацію студентів під час підготовки до розгадування, а також прищеплює навички колективного розв'язання проблеми.

Тест-рейтинг. Це один з різновидів тестів. Викладач готує питання за зразком відкритого тесту, тобто студент сам має записати відповідь на питання. Після проведення тесту підраховується кількість правильних відповідей на кожне питання. Потім це число віднімають від числа загальної кількості робіт.

Номер питання	Вартість кожної правильної відповіді	Студенти			
		1. Антонов Дмитро	2. Борщ Вікторія	...	20. Фролова Тетяна
1	5	5	5		5
2	8	-	8		8
3	7	7	7		7
4	8	-	8		-
5	9	-	9		-
6	12	-	12		12
Сума балів	X	12	49		32

Таким чином, виходить «вартість» кожної відповіді. Чим більша кількість правильних відповідей, тим менше «коштує» ця відповідь. Викладач записує

правильні і неправильні відповіді у підсумкову таблицю.

Наведемо приклад такого тесту з теми «Диференціальні рівняння I порядку». Тест складається з 6 запитань:

1. Записати означення диференціального рівняння...
2. Що називають розв'язком диференціального рівняння?..
3. Записати загальний вигляд диференціального рівняння з відокремленими змінними...
4. Записати загальний вигляд лінійного диференціального рівняння I порядку...
5. Записати загальний вигляд однорідного диференціального рівняння...
6. Записати рівняння Бернуллі...

Наприклад, на перше питання з 20 студентів дали правильну відповідь 15 студентів. Таким чином, $20-15=5$, ця правильна відповідь «коштує» 5 балів. На друге питання правильну відповідь дали 12 студентів. Отже, вартість відповіді склала 8 балів ($20-12=8$). Підрахувавши «вартості» відповідей на кожне з 6 питань тесту, далі підсумовуємо бали кожного студента. Зіставляючи результати по тесту, переводимо систему отриманих балів у 200-бальну.

Місткий кошик. Цей методичний прийом може бути доречний перед проведенням тематичного оцінювання, оскільки грає роль розминки. На аркуші паперу (або на дошці) студенти малюють кошик, на якому пропонується написати терміни (математичні поняття або формули) з опрацьованої самостійно теми. Головне, щоб «кошик» був заповнений доверху. Через певний час викладач зупиняє гру і просить когось з студентів зачитати слова. Студенти викреслюють назви, які повторюються в їх записах. Переможцем виявиться той, у кого більше за інших записано термінів, тобто в кого найбільш місткий кошик для знань.

Наші дослідження дозволили встановити критерії оцінювання результатів аудиторної та позааудиторної СРС з вищої математики:

1. Рівень засвоєння студентами навчального матеріалу.
2. Рівень використання студентами теоретичних знань та практичних навичок при розв'язуванні математичних задач.

3. Рівень вмінь самостійно засвоювати навчальну інформацію та застосовувати самостійно одержані знання на практиці.

Правила нарахування балів за виконання всіх видів аудиторних та самостійних робіт повідомляються студентам на першій лекції. Орієнтовна таблиця нарахування балів може мати такий вигляд (табл. 2.13). Таблицю балів можна роздати студентам разом з індивідуальною картою виконання самостійної роботи.

Таблиця 2.13.

Таблиця нарахування балів залежно від виду виконуваної роботи

<i>Вид роботи</i>	<i>Кількість балів</i>
Усна відповідь	1 бал – неповна відповідь 2 бали – повна відповідь
Написання опорного конспекту теми, винесеної на самостійне вивчення	Вчасно зданий і перевірений викладачем – до 3 балів
Захист творчої роботи	До 7 балів
Виконання домашньої роботи	Вчасно здана на перевірку викладачем – до 8 балів Здана пізніше зазначеного терміну – кількість балів зменшується в 2 рази
Тест	До 2 балів
Математичний диктант, диктант з незакінченими реченнями	До 3 балів
Робота в парах	До 2 балів
Реферат або презентація (за темою модуля)	До 3 балів
Участь в ігровому колоквіумі: - за зайняте місце (командна робота) - складання глосарію - складання кросворду (командна робота)	1 місце – 6 балів, 2 місце – 4 бали, 3 місце – 2 бали 2 бали 2 бали

Індивідуальна карта виконання СРС є засобом фіксації та контролю результатів самостійної роботи студентами з вищої математики. Карта дозволяє:

- студенту – бачити і фіксувати результати виконання роботи і проектувати індивідуальну траєкторію навчання.

- викладачу – дозволить встановлювати обернений зв'язок з студентом на відповідних етапах вивчення дисципліни і, при потребі, вносити корективи в процес навчання [див. п. 2.2.].

Використання запропонованої системи комплексного оцінювання знань під час самостійного вивчення вищої математики забезпечує контроль, мотивацію до навчання та розвиває відповідальність студентів за результати власної навчальної діяльності, сприяє більш якісному засвоєнню знань. Доцільно підібрані та використані форми та методи контролю самостійної роботи підвищують інтерес студентів до навчання та ефективно позначаються на результатах самостійної роботи студентів і навчальних досягненнях в цілому.

2.4. Інформаційні технології в системі самостійної роботи студентів

Використання нових інформаційних технологій в системі СРС реалізується у двох напрямках:

1. Інформаційна підтримка самостійної роботи студентів з вищої математики з використанням доступу до web-сторінки кафедри інституту в мережі Internet та локальній мережі інституту.
2. Використання ППЗ (Excel, Derive, Gran) та Internet ресурсів під час виконання самостійної роботи студентами.

В сучасних умовах важлива комп'ютерна підтримка СРС з вищої математики. Така інформаційна підтримка стає необхідною для оперативного доступу до навчально-методичних матеріалів, розміщених на web-сторінці кафедри. Вона дозволяє активізувати та вдосконалити СРС, економити час на підготовці до занять, реалізовувати інтерактивний діалог між викладачем і студентом.

Так, наприклад, web-сторінка «Кафедра вищої математики» [231] на сайті ЧДІЕУ містить такі складові:

- склад кафедри та основні відомості про кафедру;
- корисна інформація для студентів (оголошення, розклад консультацій,

Internet-посилання);

- календарний план навчання з вищої математики для студентів економічних спеціальностей;
- порядок оцінювання навчальних досягнень студентів.

Важливим засобом самостійної роботи є розроблений нами в рамках дослідження електронний посібник з вищої математики для самостійного опанування дисципліни [30], структура якого частково відповідає друкованому навчально-методичному посібнику. Зручністю такого електронного засобу є розміщення його в локальній комп'ютерній мережі ВНЗ, а використання можливе і в домашніх умовах, і в умовах інституту. Серед переваг електронного посібника є можливість інтерактивного використання (рис. 2.6).

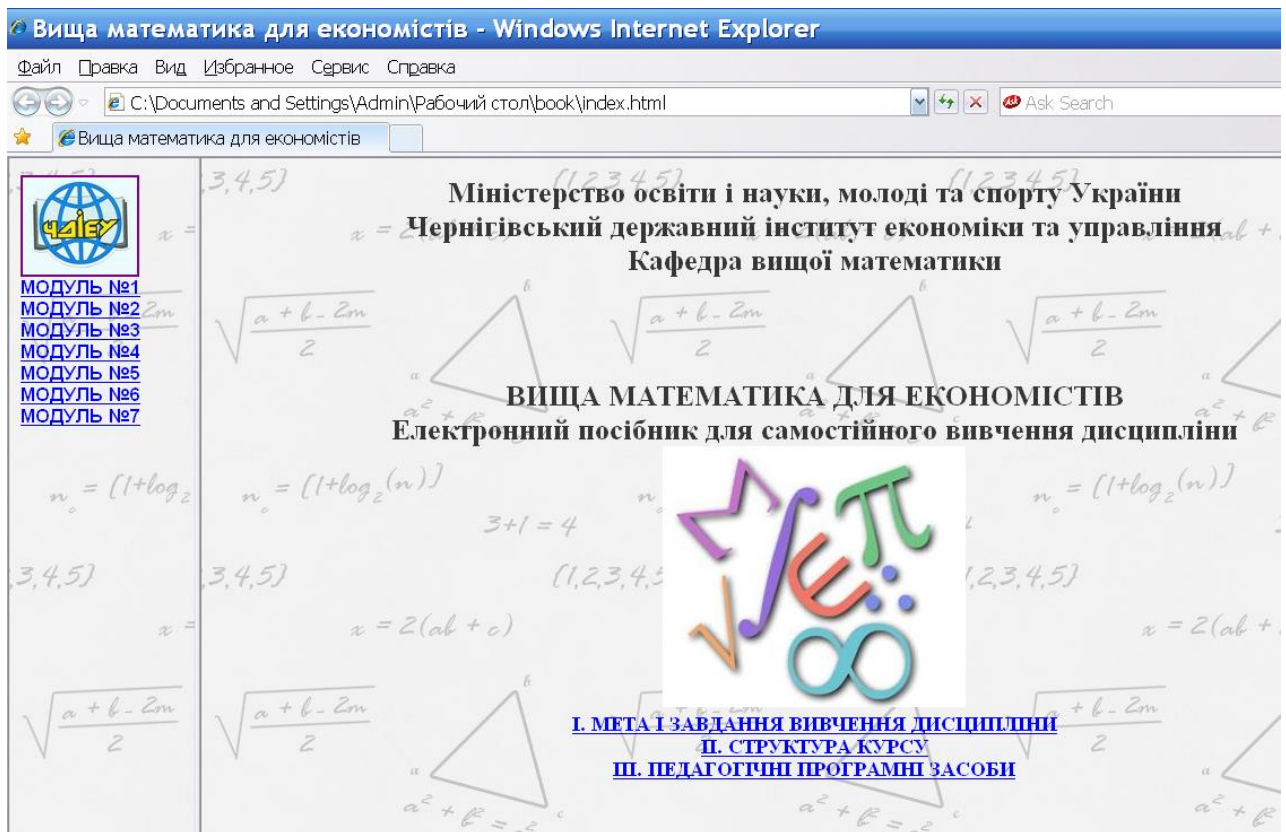


Рис. 2.6. Головна сторінка електронного посібника

З метою підвищення мотивації самостійної роботи студентів електронний посібник містить наступні блоки:

- інформаційно-пояснювальний – короткий виклад теоретичного матеріалу з навчальною метою;
- проблемний – виклад матеріалу з акцентом на окремі питання або задачі;

- контролюючий – чергування викладу матеріалу з перевірочними запитаннями; рекомендації щодо виконання завдань та подальшого вивчення матеріалу; перехід до наступної частини матеріалу тільки після опрацювання певної його частини і відповідей на тестові запитання.

Електронний посібник забезпечує студентам режим самонавчання, можливість вибору індивідуальної освітньої траєкторії та інтерактивного навчання. Високий ступінь інтерактивності дозволяє встановити зворотній зв'язок студентів з викладачем, що розвиває навички самостійної роботи над навчальним матеріалом та допомагає встановлювати контроль над вивченням відповідного модуля.

Перевагами електронного посібника є компактне збереження великого обсягу навчального матеріалу; широкі можливості пошуку потрібної інформації (за гіперпосиланнями); наочність: можливості представлення графічної інформації; можливість виконання тестових завдань; проведення повноцінного навчання для студентів, що пропустили заняття з поважних причин (наприклад, через хворобу) (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Структура курсу вищої математики (електронний посібник)

Комп'ютерне тестування в межах електронного посібника дозволяє студентам проводити самостестування з окремих тем чи модулів, виявляти прогалини в засвоєваному матеріалі, отримувати рекомендації з додаткового вивчення теми (за посиланнями в темі або модулі).

Поточний контроль з теорії дисципліни «Вища математика» передбачає перевірку опанування студентами понятійного апарату і логічних зв'язків між математичними об'єктами, що вивчаються (знання означень, формул, властивостей тощо). Саме тому його доцільно реалізувати шляхом тестування, зокрема комп'ютерного.

Обираючи програмний засіб для проміжного тестування ми враховували такі важливі моменти:

- задавати випадковий порядок слідування запитань. Оскільки кількість питань обмежена і студент може бачити зображення на моніторі сусіда, це зменшить ймовірність «списування».
- пропустити питання з подальшим поверненням до роботи над ним. Це може бути доцільним, коли студент дає відповіді на прості запитання, а потім, якщо час залишиться, продовжить роботу над складними запитаннями.
- обмежити час роботи над тестом у цілому. Це дає змогу студентам закінчити роботу одночасно, організує і дисциплінує їх.
- тести повинні бути закритими.
- протоколювати роботу кожного студента і виводити результати. Це забезпечує якість зворотного зв'язку, дозволяє обґрунтовано здійснювати корекцію знань студентів.

Усі зазначені можливості реалізуються викладачами кафедри вищої математики ЧДІЕУ ППЗ Vega. Дану стаціонарну тестову програму ми використовуємо для модульного контролю успішності студентів.

Другий напрямок використання НІТ при організації самостійної роботи передбачає впровадження творчих самостійних розрахункових робіт з вищої математики на основі комп'ютерно-орієнтованого підходу. Це сприятиме підвищенню мотивації студентів (особливо першокурсників) до вивчення вищої

математики. Основою таких робіт є професійна економічна діяльність майбутнього фахівця та використання спеціалізованого програмного забезпечення для розв'язування поставлених завдань.

В умовах впровадження КМСОН освітні цілі, яких потрібно досягти під час навчання зміщуються по відношенню до загальноприйнятих. Якщо в лекційно-практичній системі навчання на перший план під час вивчення переважної більшості тем з вищої математики виходило рівномірне навчання студентів основним поняттям, теоремам, їх доведенню та різним методам і способам розв'язування задач, то в сучасних умовах при підготовці фахівця відповідного напрямку необхідно зміщувати акценти підготовки в бік самостійної роботи. В той час як студенти математичних спеціальностей мають значну увагу приділяти опануванню фундаментальних речей, для економічних спеціальностей більш важливим є можливість застосування набутих знань до розв'язування задач практичного змісту, що, однак, не виключає вивчення фундаментальних основ.

Таке зміщення цілей в бік практичної підготовки дозволяє не тільки змінювати зміст навчального матеріалу, але й застосовувати сучасні засоби та організаційні форми навчання. Недарма значна кількість праць дослідників, педагогів, методистів присвячена використанню інформаційно-комунікаційних технологій в процесі навчання математики [25], [48], [85], [106], [116], [221]. Мультимедійні засоби навчання, комп'ютер з відповідним спеціалізованим програмним забезпеченням, мережеві технології дозволяють вивести процес навчання на якісно новий рівень.

Стандартна схема розв'язування переважної більшості прикладних економічних задач може бути зведена до наступної:

1. Аналіз задачі та інтерпретація її даних в рамках математичної теорії (побудова математичної моделі задачі).
2. Пошук (добір) алгоритму розв'язання задачі (опрацювання моделі).
3. Розв'язування задачі за допомогою знайденого алгоритму.
4. Інтерпретація одержаних результатів в термінах даної задачі.

Як правило, 60% – 80% навчального часу при традиційних формах

навчання витрачається на другий і, особливо, третій крок вказаної схеми. При цьому на аналіз задачі та побудову відповідної математичної моделі викладач намагається витратити якомога менше часу, оскільки в іншому випадку можна не встигнути взагалі розв'язати задачу.

На практиці, при роботі фахівця в реальних умовах, навпаки на перший план виходить саме ретельний аналіз наявних економічних даних та добір з великої сукупності таких даних саме тих, які необхідні для розв'язання проблемного питання. Таким чином, для підготовки фахівця до роботи в реальних умовах необхідно збільшити час на аналіз даних, зменшивши його в чомусь іншому. Якщо це можна зробити, перейшовши до використання комп'ютерних технологій, тоді розв'язання задачі буде виглядати наступним чином:

1. Аналіз задачі та інтерпретація її даних в рамках математичної теорії (побудова математичної моделі задачі).
2. Вибір програмного забезпечення, необхідного для розв'язування задачі, та побудова відповідної інформаційної моделі задачі.
3. Розв'язування задачі за допомогою комп'ютера
4. Інтерпретація одержаних за допомогою комп'ютера результатів в термінах даної задачі.

При такій схемі вже 60% – 80% навчального часу буде припадати на перший та другий крок, що значно підвищує ефективність роботи фахівця в реальних умовах. Причому загальна кількість витраченого часу буде значно меншою, ніж при традиційному підході [9].

Наприклад, розглянемо одну з найпростіших економічних задач: задано

матрицю доходів інвесторів $R = \begin{pmatrix} 0,95 & 1,05 & 1 & 0,96 \\ 1,05 & 1,05 & 0,95 & 1 \\ 1,4 & 1,2 & 1,3 & 1 \\ 0,8 & 1,1 & 1 & 0,95 \end{pmatrix}$ і матрицю, що

характеризує портфельні інвестиції $P = (1000 \ 5000 \ 2000 \ 15000)$. Визначити, який прибуток гарантовано інвесторам.

Розв'язування даної задачі зводиться до розв'язування матричних рівнянь. Незалежно від способу, який обере студент, він повинен володіти

основними поняттями теорії матриць, що підкреслює необхідність фундаментальної підготовки. Тим більше, що як при традиційному, так і при комп'ютерно-орієнтованому навчанні, перший крок – аналіз даних задачі, є однаковим.

Однак надалі студент (фахівець), що розв'язує задачу традиційними методами змушений витратити значний час на обчислення коефіцієнтів матриць, що, фактично є механічною, малопривабливою роботою, яка зрештою може містити суто технічні помилки. Вивчення різних способів розв'язування матричних рівнянь, виконання в процесі розв'язування необхідних перетворень, як правило студентам малоцікаві, особливо на непрофільних спеціальностях. Виконання такої роботи маскує фактичні результати цієї роботи, знижує мотивацію до навчання, відбиває у студента інтерес до предмету [115]. З іншого боку, одержаний в процесі навчання результат, повинен дати в реальності певний економічний ефект, що повинно спонукати студента до вивчення дисципліни. Враховуючи психологічні особливості студента: розв'язувати потрібно вже зараз, а чи буде економічний ефект – ще невідомо, – можна зробити висновок, що можна скорегувати процес навчання двома способами:

- 1) збільшивши економічний ефект, перевівши його з теоретичної у практичну площину. Розв'язання такої задачі можливе, однак поза рамками навчальних занять з математики;
- 2) зменшивши кількість малопродуктивної, механічної, нецікавої роботи. Це легко можна зробити, використовуючи засоби комп'ютерної техніки.

Студент, який має навички роботи з комп'ютером та його використання для розв'язування задач, може обирати з усієї маси доступного йому програмного забезпечення (Mathematica, MS Excel, MathCAD, OO Calc, Derive, Math Lab, Gran тощо) саме те, яке необхідно для розв'язування певної задачі, відповідним чином ввести дані та, використовуючи послуги програми, отримати шуканий результат. За даними опитування студентів-першокурсників економічних факультетів (проводилося в 2009-2010 рр.) на предмет досвіду роботи з вище переліченими ППЗ (додаток Е), 67% знайомі та вміють

користуватися MS Excel, 24% – Gran, 12% – Derive. З іншим програмним забезпеченням частково знайомі тільки декілька студентів. Наявність комп'ютерів вдома або персональних ноутбуків підтвердили 81% студентів. Отже, можна і необхідно включати в самостійну роботу студентів елементи комп'ютерно-орієнтованого навчання.

Усвідомлення студентами кінцевої мети поставленої задачі, її досягнення способами, простішими за традиційні, виконання роботи, що не вимагає особливого напруження і не відволікає студента (фахівця) від поставленої мети, дозволяє не тільки вплинути на зниження мотивації до навчання, а й підвищити її. Більше того, використання комп'ютерної підтримки, оволодіння різноманітним програмним забезпеченням, вимагає від студента виходу на більш високий рівень знань, вмінь та навичок, що підвищує кваліфікацію такого фахівця і, в свою чергу, дає йому шанс стати більш конкурентоспроможним на ринку праці.

Однак не потрібно вважати, що акцент на практичній підготовці повинен залишати поза увагою відповідну фундаментальну підготовку студента. По-перше, для ґрунтового та ефективного аналізу поставленої проблеми необхідно, щоб студент повною мірою володів фундаментальними поняттями, відношеннями, зв'язками математики, які б дозволили побудувати та проаналізувати відповідну математичну модель. Наприклад, неможливо (або вкрай важко) розв'язати вищевказану задачу, якщо людина не володіє базовими поняттями алгебри матриць, не розуміє їх необхідності, не усвідомлює основні взаємозв'язки. І по-друге, навіть елементарне знання на базовому рівні фундаментальних основ математики дозволяє більш повною мірою сформувати науковий світогляд майбутнього фахівця, показати інтеграційну сутність науки.

Таким чином, виникає необхідність у вивченні студентами економічних спеціальностей програмних продуктів математичного призначення та широкого їх застосування на заняттях з вищої математики. Такі програмні продукти повинні бути:

- відносно легкими в опануванні;
- доступними для широкого кола зацікавлених осіб;

➤ дозволяти вирішувати якомога більший клас задач, що стоїть перед фахівцем.

У відповідності до поставлених цілей, зрозумілою є відмова від спеціалізованих професійних програмних продуктів на зразок Mathematica.

Безпосередньо вивчення програмного продукту, що може бути застосований під час самостійної роботи студентів з вищої математики, може відбуватися декількома способами.

1. На заняттях з вищої математики, безпосередньо під час вивчення відповідної теми. Суттєвим недоліком такого способу є розподіл уваги студентів між двома освітніми цілями: вивченням математичних та комп'ютерних об'єктів. Результатом може стати низький рівень навчальних досягнень з математики. Ще одним недоліком є брак часу на практичних заняттях.
2. Вивчення відповідного програмного забезпечення на заняттях з інформатики або спорідненої дисципліни з метою застосування набутих знань на заняттях з математики. Переваги такого способу очевидні, однак при цьому потрібна координація двох навчальних програм та тісна взаємодія між викладачами математичних та інформативних дисциплін.
3. Самоосвіта студента, при якій він сам оволодіває навичками роботи з програмним забезпеченням з координацією дій студента викладачем за допомогою методичних вказівок, як в аудиторії, так і позааудиторно з використанням навчального посібника (друкована та електронна форма).

На нашу думку, найбільш ефективним є органічне поєднання другого та третього способів, при якому на заняттях з інформатики студенти ознайомлюються з відповідним програмним забезпеченням, викладач вищої математики проводить заняття (консультації) з використанням вивченого або спорідненого з ним ППЗ, і самостійні завдання студенти виконують з обов'язковим застосуванням комп'ютерної підтримки.

Оскільки значною мірою йде використання комп'ютерної техніки, це дозволяє вводити в процес навчання вищої математики таку нетипову для математики форму організації занять як лабораторні роботи. За наявності лабораторних занять під час вивчення вищої математики з'явилась би

можливість підвищити ефективність СРС, але, на жаль, навчальні плани майбутніх економістів не містять такої корисної форми роботи. Тому ми пропонуємо як різновид лабораторної форми роботи студентів ввести в навчальний процес самостійні творчі розрахункові роботи. Можливі два типи таких робіт:

- невеликі за обсягом, подібні до тих, що виконувалися в аудиторії під час практичних занять;
- великі комплексні роботи, які б включали в себе матеріал одного або кількох змістових модулів.

Наші дослідження показали дієвість проведення робіт другого типу, тобто комплексних. Виконання комплексної роботи рекомендується проводити з використанням різного програмного забезпечення. Це надає роботі більшої самостійності, спонукає студента до оволодіння новими знаннями та вміннями, сприяє загальному росту інформаційної культури.

Такий підхід дозволяє викладачам достатньо ефективно використовувати як відомі форми і методи навчання, так і впроваджувати нові, в тому числі експериментальні. В свою чергу у студентів збільшується мотивація ще й за рахунок усвідомлення того, що результати їх роботи на одному із занять (інформатики або математики) безпосередньо впливатимуть на результати роботи на іншому занятті. Це також підкреслює тісні міжпредметні зв'язки, на які останнім часом, на жаль, стали звертати все менше уваги.

Крім того, при використанні програмного забезпечення не останню роль повинна відігравати доступність цього програмного засобу широкому колу користувачів. Використання потужних, однак надто коштовних програм, фактично перетворює процес навчання в «річ у собі», оскільки такий підготовлений фахівець, опинившись в реальних умовах праці, не зможе з об'єктивних причин скористатись інструментом, якого його навчали.

Дієвість вказаної методики можна проілюструвати на прикладі застосування ППЗ Excel та Derive для вивчення окремих тем курсу вищої математики для економістів, зокрема розв'язування задач лінійної алгебри.

Методику вивчення даної теми ми плануємо наступним чином:

1. Історія виникнення, розв'язання і наслідки вирішення даної проблеми.
2. Постановка задачі, її формалізація.
3. Загальні принципи та математичні методи розв'язування задач лінійної алгебри.
4. Використання програмного забезпечення для розв'язування задач.
5. Розв'язування задач з практичним змістом (економічні застосування).

Перші три кроки – це є обов'язковий фундаментальний компонент, що розповідається на лекційному занятті. Студенти отримують базові знання щодо даної теми, без наявності яких подальше вивчення матеріалу є неможливим. При цьому також можна застосовувати елементи інформаційно-комунікаційних технологій для підтримки викладення матеріалу.

Четвертий крок можна поділити на дві частини. На лекційному занятті викладач, взявши за основу деякий програмний продукт, наприклад Microsoft Excel, лише демонструє студентам можливості програми щодо розв'язування задач лінійної алгебри. Безпосереднє оволодіння всіма кроками побудови інформаційної моделі відбувається самостійно при опрацюванні навчально-методичного посібника. Таким чином, викладач лише спрямовує студентів, задає напрямок роботи, а при потребі коригує процес самостійної діяльності. Оскільки роботу з електронними таблицями студенти повинні були вивчати ще в курсі інформатики загальноосвітньої школи, не потребує суттєвих зусиль нагадати їм загальні правила роботи з програмою, виділивши більшу кількість часу на засвоєння нових знань.

На п'ятому кроці студенти самостійно під час виконання творчої роботи, вчаться застосовувати одержані знання при вирішенні практичних задач.

Безпосередньо роботу поза аудиторією можна організувати з використанням як індивідуальних, так і групових форм навчання. Зокрема, варто поділити студентів на мікрогрупи (по 5-6 осіб), кожна з яких буде розв'язувати запропоновані задачі за однією з програм. Для виконання такого завдання дається певний час (від тижня до двох, в рамках вивчення модуля), після чого кожна мікрогрупа має продемонструвати всім свої розв'язки. Задачі, подані в завданні, повинні дещо відрізнятися: таким чином студенти самостійно

розв'язують певну кількість задач та одержать відомості про інші завдання.

В процесі дослідження нами були розроблені творчі самостійні роботи з курсу вищої математики для економістів. Ми пропонуємо чотири комплексні роботи з наступних тем:

Творча робота №1 «Розв'язування прикладних задач лінійної алгебри за допомогою сучасних програмних засобів».

Творча робота №2 «Побудова та дослідження ліній другого порядку на площині. Побудова графіків функцій засобами GRAN1».

Творча робота №3 «Застосування диференціального числення функцій двох змінних в економіці».

Творча робота №4 «Геометричні та економічні застосування визначеного інтеграла».

Проілюструємо реалізацію комп'ютерно-орієнтованого підходу до організації СРС на прикладі першої творчої роботи. Метою виконання творчої роботи №1 є: 1) самостійно набути вміння і навички розв'язування задач лінійної алгебри з використанням програмних засобів Excel та Derive. 2) навчитися застосовувати здобуті вміння при розв'язуванні задач економічного змісту. Зміст завдань до роботи міститься в навчально-методичному посібнику та локальній мережі інституту в електронному варіанті в комп'ютерних класах, доступ до яких вільний в будь-який час. Окрім завдань ми розміщуємо методичні вказівки до виконання роботи та алгоритми розв'язування задач, подібних до тих, які студенти мають розв'язати самостійно.

В результаті дослідження було визначено оптимальне змістове наповнення творчої роботи. Наведемо приклади задач, які пропонуються студентам в якості зразків розв'язання.

Приклад 1 (на знаходження суми та різниці матриць). В деякій галузі m заводів випускають n видів продукції. Матриця A задає обсяги продукції на кожному заводі в першому кварталі, матриця B – відповідно в другому. $(a_{ij}; b_{ij})$ – обсяги продукції j -го типу на i -му заводі в 1-му та 2-му кварталах відповідно:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}. \quad \text{Знайти: 1) обсяги продукції та 2) приріст обсягів}$$

виробництва в другому кварталі порівняно з першим по видам продукції та заводам.

Приклад 2 (на знаходження добутку матриць). Підприємство виробляє n типів продукції, обсяги випуску задані матрицею $A = (100 \ 2000 \ 100)$. Ціна реалізації

одиниці i -го типу продукції в j -му регіоні задана матрицею $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 2 & 4 \end{pmatrix}$.

Знайти матрицю C – матрицю виручки по регіонам.

Приклад 3 (на розв'язування системи лінійних рівнянь методом оберненої матриці). Швейна фабрика протягом трьох днів виробляла костюми, плащі та куртки. Відомі обсяги випуску продукції за три дні та грошові витрати на виробництво за ці дні. Знайти собівартість одиниці продукції кожного виду (рис. 2.8).

Умова задачі:

День	Обсяг випуску продукції (одиниць)			Витрати (тис.ум.од.)
	Костюми	Плащі	Куртки	
Перший	50	10	30	176
Другий	35	25	20	168
Третій	40	20	30	184

Розв'язання:

Матриця обсягу продукції: $A = \begin{pmatrix} 50 & 10 & 30 \\ 35 & 25 & 20 \\ 40 & 20 & 30 \end{pmatrix}$

Матриця витрат: $B = \begin{pmatrix} 176 \\ 168 \\ 184 \end{pmatrix}$

Шукана матриця собівартості продукції: $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$

Матричне рівняння задачі: $A \cdot X = B, X = A^{-1} \cdot B$

Обернена матриця A^{-1} : $A^{-1} = \begin{pmatrix} 0,0583 & 0,0500 & -0,0917 \\ -0,0417 & 0,0500 & 0,0083 \\ -0,0500 & -0,1000 & 0,1500 \end{pmatrix}$

Матриця собівартості: $X = \begin{pmatrix} 1,8 \\ 2,6 \\ 2 \end{pmatrix}$

Відповідь:

Собівартість костюма - 1,8 тис.ум.од., плаща - 2,6 тис.ум.од., куртки - 2 тис.ум.од.

Рис. 2.8. Розв'язування задачі методом оберненої матриці (Excel)

Використовуючи умови тих самих задач, доречно показати їх розв'язування в ППЗ DERIVE. За допомогою програми Derive системи лінійних рівнянь можна розв'язувати методом оберненої матриці, методом Крамера, а також і іншим методом. Студентам доцільно запропонувати розв'язати систему рівнянь різними методами і порівняти результати (рис. 2.9).

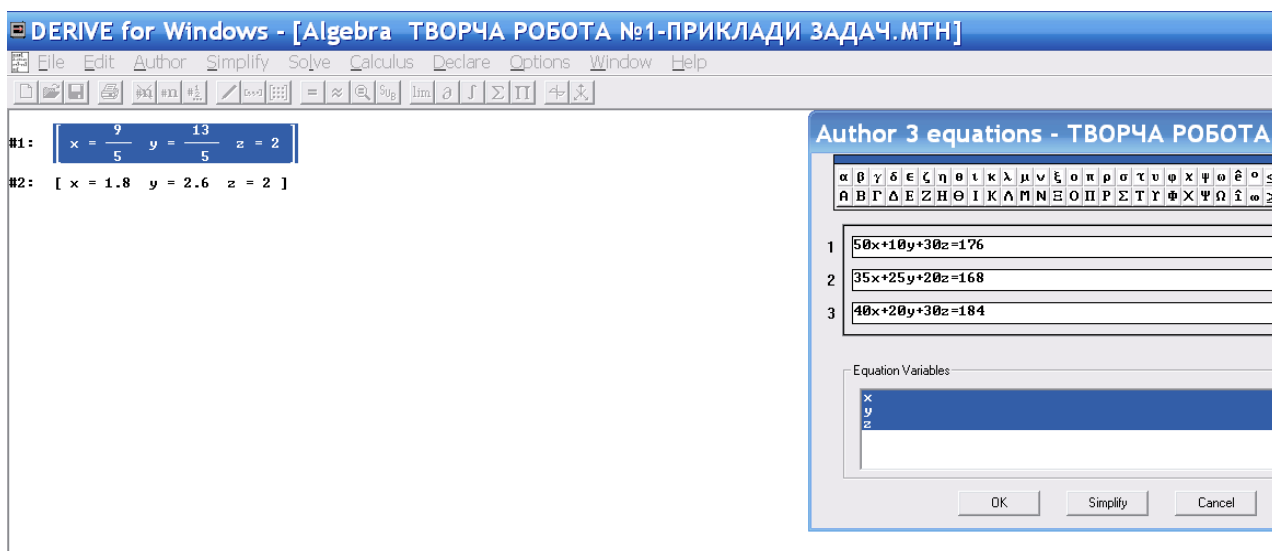


Рис. 2.9. Приклад розв'язування СЛАР (Derive)

Завдання творчої роботи №1, що пропонуються для самостійного виконання студентами, підібрані таким чином, що використовують алгоритми розв'язання задач, які описані в навчально-методичному посібнику. Творча робота розрахована на виконання мікрогрупою студентів і містить 2 задачі: 1. Задача економічного змісту на розв'язування матриць, обчислення визначників або систем лінійних рівнянь. 2. Задача балансового аналізу (модель Леонтьєва). Варіанти завдань до творчої роботи №1 наводимо в додатку М.

Творча робота №4 передбачає розв'язування студентами задач, які вимагають побудови графіків функцій, тому при її самостійному виконанні доцільно рекомендувати використовувати GRAN1 або Derive. Мета виконання творчої роботи №4 – набути вмінь і навичок розв'язування задач на застосування визначеного інтеграла в геометрії та економіці з використанням ППЗ.

В якості прикладів розв'язування задач в GRAN1 ми обрали задачі обчислення площ плоских фігур, об'ємів та поверхонь тіл обертання, довжин дуг кривих та застосування визначеного інтеграла в економіці (рис. 2.10-2.11).

Приклад 1. За даними досліджень про розподіл доходів в одній з країн Європи крива Лоренца описується рівнянням $y = \frac{x}{3-2x}$, де $x \in [0;1]$. Обчислити коефіцієнт нерівномірності розподілу доходів населення (коефіцієнт Джині).

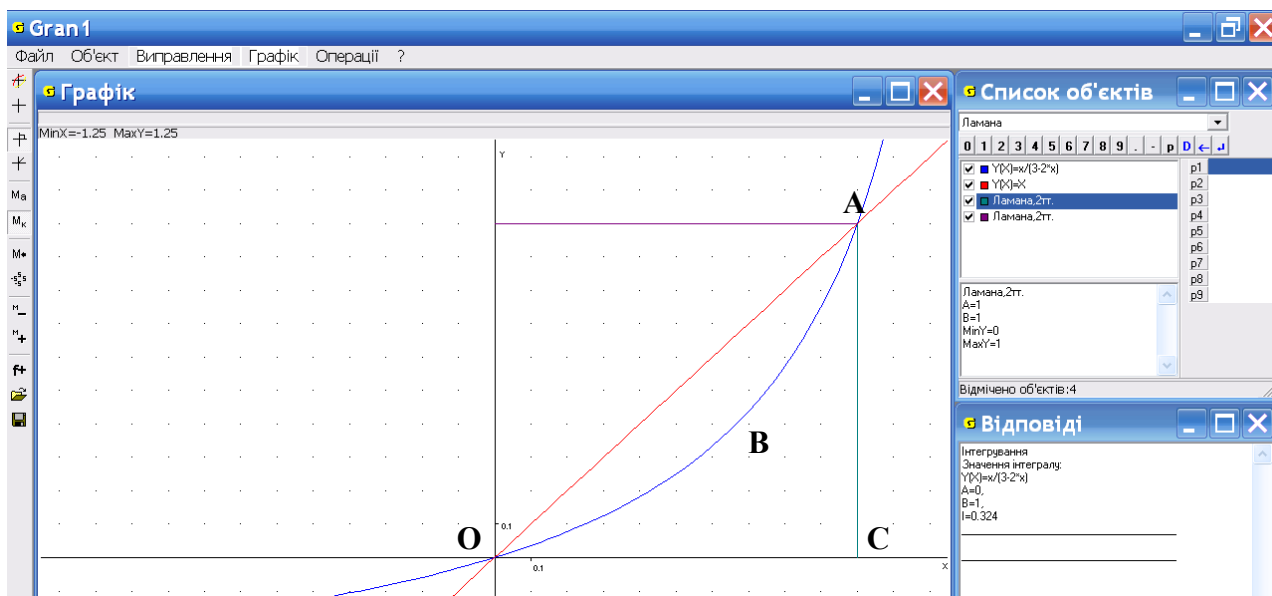


Рис. 2.10. Задача на обчислення коефіцієнта Джині

1. Будемо криву Лоренца (графік заданої функції та графік функції $y = x$).
2. Коефіцієнт Джині обчислюється за формулою:

$$k = \frac{S_{OAB}}{S_{\Delta OAC}} = 1 - \frac{S_{OBAC}}{S_{\Delta OAC}} = 1 - \frac{S_{OBAC}}{0,5} = 1 - 2S_{OBAC}$$

3. Площу шуканої фігури обчислимо за допомогою визначеного інтеграла (рис. 2.11). Тоді коефіцієнт Джині становитиме: $k = 1 - 2 \cdot 0,324 = 0,352$.

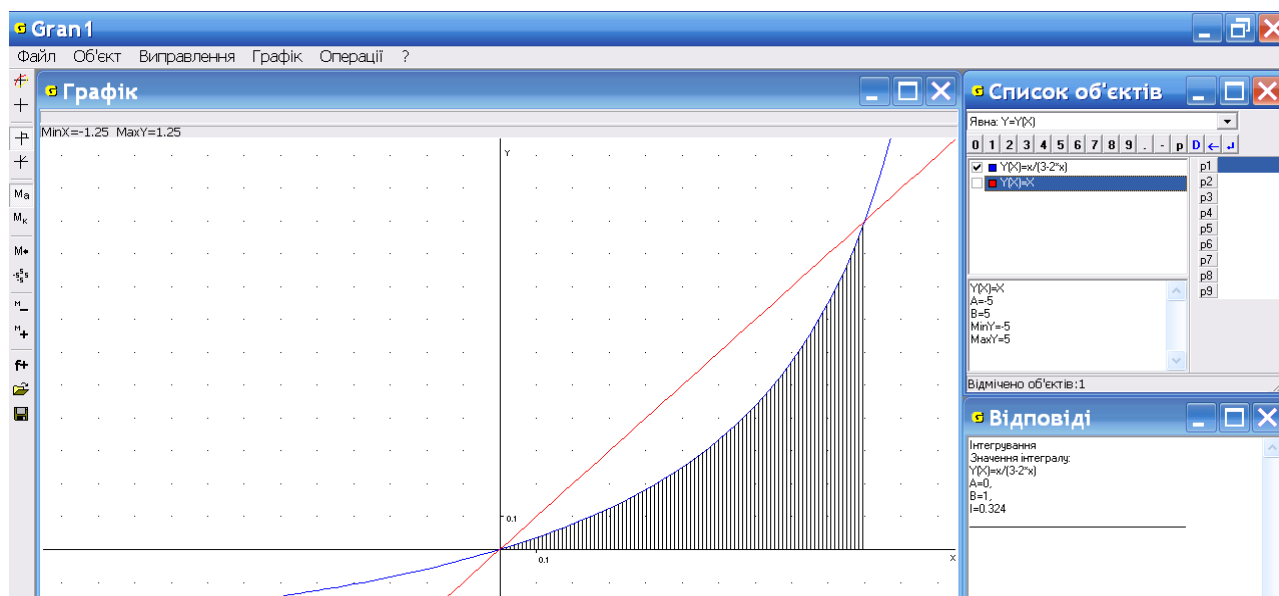


Рис. 2.11.

Потрібно наголосити, що основною метою таких робіт не є навчити студента користуватись програмним забезпеченням для розв'язування математичних задач, а навпаки, навчити його розв'язувати математичні задачі, використовуючи найбільш зручні інструменти (відповідні комп'ютерні програми), тобто об'єкт і засіб навчання не підміняють один одного. В цілому робота вимагає індивідуального підходу, виконується протягом зазначеного викладачем терміну, за неї одержуються бали відповідно оцінювання за КМСОН. Такий підхід дозволяє більш ефективно використовувати елементи самопідготовки, використовувати різні форми проведення навчальних занять та контролю знань, суттєво збільшує мотивацію щодо навчання, зокрема вищої математики, дає можливість студентам ознайомлюватись з різним програмним забезпеченням та обирати те з них, яке більш відповідає потребам фахівця.

2.5. Організація та результати педагогічного експерименту

Побудова і теоретичне обґрунтування методики організації самостійної роботи майбутніх економістів під час вивчення вищої математики були метою даного дослідження. Експериментальна робота з проблеми дослідження проводилась протягом 2006-2010 років на перших курсах ВНЗ економічного профілю. Вона проводилась у три етапи, кожен з яких мав свою специфіку, мету і завдання. У процесі дослідження систематично аналізувались отримані результати, вносились необхідні корективи, уточнювались окремі деталі пропонованої методики.

Констатувальний експеримент проводився в 2006-2007 рр., в процесі якого вирішувалися завдання:

- 1) проаналізувати стан розробки проблеми дослідження в нормативно-правових документах, науково-методичній літературі, та у практиці навчання ВНЗ економічного профілю;
- 2) перевірити стан методичного забезпечення самостійної роботи з вищої математики в ВНЗ економічного профілю;
- 3) з'ясувати стан готовності до самостійної роботи і вимоги до неї у студентів-першокурсників;

4) виявити особливості організації та контролю СРС з вищої математики.

В результаті розв'язування цих завдань було підтверджено актуальність дослідження.

Під час констатувального експерименту використовувалися такі методи дослідження:

- аналіз нормативно-правових документів, наукової, педагогічної, методичної та психологічної літератури;
- бесіди зі студентами та викладачами вищої математики та математичних дисциплін;
- спостереження навчального процесу в економічних ВНЗ;
- анкетування та тестування студентів.

Розглянемо результати, одержані в процесі розв'язування кожного з поставлених завдань.

1. Аналіз нормативно-правових документів та науково-методичної літератури, що безпосередньо стосується організації СРС, показав, що проблема організації самостійної роботи неодноразово розглядалася різними науковцями і методистами. Результати їх досліджень розглянуто в першому розділі даної дисертаційної роботи. Але у вищих навчальних закладах дана проблема на сучасному етапі розвитку вищої освіти в Україні в умовах Болонського процесу набуває особливої актуальності. Нормативно-правове обґрунтування самостійної роботи студентів висвітлено в Законах України «Про освіту» та «Про вищу освіту»; положенні «Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах»; концепції розвитку економічної освіти в Україні; галузевих стандартах вищої освіти; навчальних планах підготовки бакалаврів напряму підготовки 0305 «Економіка і підприємництво»; а також у тимчасовому положенні про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовці фахівців.

2. Для розв'язання другого завдання ми проаналізували наявність навчальної та методичної літератури з вищої математики в економічних вищих освітніх закладах. Було виявлено, що на сьогоднішній день економічні ВНЗ достатньо

забезпечені підручниками з вищої математики, але недостатньо забезпечені належною методичною літературою. В ході бесід з викладачами з'ясувалося, що однією з головних причин, що створюють утруднення при самостійній роботі студентів, є саме слабка забезпеченість методичними джерелами, а також відсутність електронних їх аналогів.

3. Третє завдання ми розв'язали завдяки тестуванню (додаток Д) та анкетуванню студентів (додаток Б).

Ми проаналізували особливості структури діяльності студентів, як колишніх старшокласників, які за роки навчання в школі придбали певні навички планування та організації самостійної роботи. Зокрема, перевірили як першокурсники ставлять мету власної діяльності та обирають засоби для її реалізації. Для виявлення рівня сформованості навичок самостійної роботи ми використали методику Карманова А.А. [134], в основу якої покладено загальнонауковий базис «Мета-Засіб-Результат».

Опитування проводилось серед студентів I курсу економічних спеціальностей (всього 205 осіб).



Рис. 2.12. Результати тестування за методикою «Мета-Засіб-Результат»

Головна увага приділялась першим двом показникам тесту: мета і засіб.

За шкалою «Мета» більшість опитуваних (90%) отримала середні результати (рис. 2.12). Це означає, що у студентів поставлена мета, не завжди обґрунтована, нестійка. У разі утруднення з вибором мети вони легко користуються підказкою та готові прийняти мету ззовні. Щоб підготувати себе до виконання якої-небудь діяльності завжди потрібна певна сила волі, щоб «зібратися». За шкалою «Засіб» також більшість студентів (56%) потрапила в групу з результатами середнього рівня, що вказує на періодичні утруднення у виборі засобів (йдеться про психологічні бар'єри). Причиною такої скрути часто буває відсутність конструктивної мети. Також одним з чинників подібної поведінки є комплекс причин, який можна назвати «страхом самовираження». А от за шкалою «Результат» більшість першокурсників (82%) потрапила в групу з оптимальними результатами, тобто студенти досить тверезо оцінюють результати своєї діяльності. Вони не переоцінюють, але і не недооцінюють підсумки, особове зростання нормально динамічне. Підбиваючи підсумки такого тестування, ми дійшли висновків: якщо викладач буде направляти, координувати дії студентів, допомагаючи у виборі мети та засобів самостійної роботи, то результат такої роботи буде неодмінно позитивним.

За результатами анкетування студентів ми одержали такі результати.

Тільки 42% першокурсників розуміють важливість використання знань з вищої математики в майбутній професії економіста. Тобто іноді самостійна робота вимагає від студентів занадто багато зусиль порівняно з досягнутим результатом. Тут важливо ознайомити їх із раціональними способами розв'язання завдань або зменшити обсяг роботи відповідно до реальних можливостей її виконання.

Цікаво, що на запитання «Що заважає Вам займатися самостійною роботою з вищої математики?» тільки 2% відповіли «нічого». Більшість же вказувала на «перевантаженість з окремих предметів» (56%), відволікання, лінощі (31%), сімейні обставини, життєві умови (11%).

4. Для розв'язання четвертого завдання нами було проведено анкетування студентів (додаток Б) та бесіди з викладачами ВНЗ. Було з'ясовано, що на етапі

проектування та організації СРС у студентів виникає відчуття «запрограмованості». Часто студент здійснює виконавчі етапи самостійної роботи, а викладач виконує діагностично-контролюючі функції. Нерідко першокурсники просто не вміють планувати свій час, самостійно організовувати свою роботу. Для деяких студентів примусити себе виконати роботу, довести справу до кінця є важким завданням. Це загострюється через відсутність позитивної мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

Згідно опитування студенти виділяють час на самостійне опрацювання тем вищої математики. Більшість (68%) вважає, що самостійно та досконально вивчити дисципліну повністю практично неможливо. При цьому кількість часу, що відводиться на виконання самостійної роботи варіюється від однієї години до цілого дня (в середньому 2-3 години).

На запитання «Яким способом Ви б хотіли одержувати навчальну інформацію?» 92% студентів відповіли «від викладача», 8% – самостійно з комп'ютерною підтримкою, ніхто з опитуваних не обрав варіанту відповіді «самостійно, працюючи з навчальною літературою». Більшість першокурсників (80%), на їх думку, отримують переважну частину інформації від викладача. Це свідчить про те, що першокурсники переживають адаптаційний період переходу від навчання в школі до навчання у ВНЗ, і звикли до прямого керування навчання вчителем, не вміють будувати власну самостійну траєкторію навчання без участі викладача.

Різноманітними виявилися відповіді на запитання «Які, на Вашу думку, є стимули до виконання самостійної роботи з вищої математики?». 47% студентів відповіли – «практичні заняття», 13% – «реферати та завдання творчого характеру», 26% – «лекції», 14% – інші відповіді, зокрема «зацікавленість темою», «можливість використання знань в майбутній професії», «можливість одержання стипендії», «отримання оцінки».

Більшість студентів (42%) погодила з тим, що покращити самостійну роботу можна за рахунок підвищення самоконтролю за рівнем знань і умінь. Також відмітили, що покращення самостійної роботи залежить від: кращого

планування свого часу (24%), зміни змісту лекцій та практичних занять (14%), посилення контролю з боку викладачів (17%), а також від «зацікавленості студентів викладачем» (3%).

Також було виявлено, що на етапі контролю та оцінювання у студентів можлива втрата бажання працювати далі, якщо в процесі самостійної діяльності позитивні результати не помічалися викладачем.

Пошуковий експеримент проводився в 2007-2008 роках. Протягом цього періоду здійснювалась побудова концептуальної моделі організації самостійної роботи з вищої математики для студентів економічних спеціальностей та її впровадження в навчальний процес з відповідним організаційно-методичним забезпеченням в економічному ВНЗ.

В умовах реалізації основних положень КМСОН одним з вагомих факторів організації навчання є врахування всіх досягнень студента. Відповідно до цього, важлива роль відводиться самостійній роботі студентів, яка є формою організації навчального процесу і є прикладом партнерської взаємодії викладача і студента, що сприяє збільшенню відповідальності студента і викладача за результати спільної праці. Тому самостійна робота з вищої математики має розглядатись як складна система, що поєднує діяльність викладача, студента і організаційно-методичне забезпечення. Все це лягло в основу побудови концептуальної моделі організації самостійної роботи з вищої математики.

На цьому етапі дослідження нами було проаналізовано навчальні плани підготовки бакалаврів зі спеціальностей напряму 0305 – «Економіка і підприємництво», підручники та навчальні посібники з вищої математики для економістів, і на цій основі складено робочу навчальну програму курсу «Вища математика». Були розроблені критерії виділення змісту СРС з вищої математики, складено дидактичну карту, визначені цілі і змістове наповнення самостійної роботи кожного модуля. Саме на цьому етапі нами пропонувалося включення різноманітних форм та видів самостійної роботи в навчальний процес, використання нових форм контролю за СРС під час вивчення вищої

математики. Результатом пошукового експерименту став розроблений навчально-методичний посібник з вищої математики. При цьому проводилось спостереження за особливостями проведення навчання і організацією самостійної роботи викладачами та виникненням і усуненням утруднень у студентів.

В рамках пошукового експерименту студентам-першокурсникам (спеціальності «Облік та аудит», «Економічна кібернетика», «Фінанси та кредит», «Маркетинг») було запропоновано завдання самостійно опрацювати тему «Елементи векторної алгебри» за планом-орієнтиром, заданим викладачем. План-орієнтир включав основні питання теми:

1. Означення вектора. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів.
2. Лінійна комбінація та лінійна незалежність векторів.
3. Векторний і мішаний добуток векторів, їх властивості та застосування до розв'язування задач геометрії.

Термін виконання завдання – 10-14 днів. За вказаний період студенти мали знайти та засвоїти теоретичний матеріал, скласти опорний конспект, сформувані вміння та навички розв'язування типових задач. Перевірка самостійної роботи проводилась шляхом наступного тестування. Тест складався з теоретичних запитань та задач на розв'язування. Максимальна кількість балів тесту – 10. Приклад варіанту тесту наведено в додатку Л. Результати контролю результатів СРС з даної теми наведені в табл. 2.14.

Таблиця 2.14. Результати контролю самостійної роботи

Навч. роки	Кількість студентів, що проходили тест	Рівні навчальних досягнень				Коефіцієнт	
		Високий (9-10 балів)	Достатній (7-8 балів)	Середній (5-6 балів)	Низький (0-4 бали)	успішності	якості
2007-2008	84	1	12	27	44	48%	15%
2008-2009	88	2	10	31	45	49%	14%
Всього	172	3	22	58	89	-	-

За результатами тестування ми зробили висновки, що першокурсники мають низький рівень готовності до самостійної роботи. Хоча спостереження показали, що опорний конспект за заданою темою склали майже всі студенти.

Формувальний експеримент (2008-2010 рр.) передбачав впровадження та апробацію методики організації СРС з вищої математики та перевірку ефективності її використання в навчальному процесі економічного ВНЗ.

В експерименті брали участь студенти перших курсів економічних спеціальностей Чернігівського державного інституту економіки і управління, Україно-Російського інституту (філіалу) Московського державного відкритого університету в м. Чернігові, Чернігівської філії Київського славистичного університету, Буковинської державної фінансової академії (всього 844 студенти).

В процесі формувального експерименту розв'язувалися такі завдання:

- 1) Розробка методики проведення формувального експерименту та його методичного забезпечення.
- 2) Вибір контрольних та експериментальних груп з однаковим рівнем успішності.
- 3) Впровадження методики організації СРС з вищої математики, перевірка її ефективності та здійснення кількісної оцінки її результатів.

Для забезпечення однорідності сукупності студентів контрольні та експериментальні групи підбирались з приблизно однаковим рівнем успішності. Для цього ми використовували результати вхідного тестування (табл. 2.15). Зміст завдань вхідного тестування міститься в додатку В.

Приклад розрахунку коефіцієнта рівня знань, при умові, що максимальна кількість балів – 12:

$$K_K = \frac{62 \cdot 1 + (61 + 60) \cdot 2 + 59 \cdot 3 + 5 \cdot 4}{74 \cdot 12} = \frac{62 + 242 + 177 + 20}{888} \approx 0,564$$

Як бачимо, коефіцієнти рівня знань експериментальних та контрольних груп істотно не відрізняються. Експериментальні групи (ЕГ) навчалися за розробленою нами методикою, контрольні (КГ) – за традиційною.

Таблиця 2.15.

Результати вхідного тестування

Групи		Кількість студентів	Кількість студентів, що виконали завдання					Коефіцієнт рівня знань
			1	2	3	4	5	
Контрольні	М-91	16	12	13	12	10	1	0,564
	Ф-91	30	25	24	22	25	1	
	Ф-92	28	25	24	26	24	3	
Сума		74	62	61	60	59	5	
Експериментальні	ЕК-91	25	23	20	20	20	1	0,566
	ОА-91	25	22	20	21	22	2	
	ОА-92	25	22	20	22	18	1	
Сума		75	67	60	63	60	4	

Ефективність впровадження розробленої концептуальної моделі організації СРС з відповідним організаційно-методичним забезпеченням оцінювалась за рівнем навчальних досягнень студентів.

Таблиця 2.16.

Показники підсумкового оцінювання

Рівні навчальних досягнень	Відмінно (А)		Добре (В, С)		Задовільно (D, E)		Незадовільно (F, FX)	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
2008-2009	5	9	53	84	162	117	4	2
	2,23%	4,25%	23,66%	39,62%	72,32%	55,19%	1,79%	0,94%
2009-2010	8	13	68	97	119	95	5	3
	4,00%	6,25%	34,00%	46,63%	59,50%	45,67%	2,50%	1,44%
Всього	13	22	121	181	281	212	9	5
	3,07%	5,24%	28,54%	43,10%	66,27%	50,48%	2,12%	1,19%

Для з'ясування, як експериментальне навчання вплинуло на рівень засвоєння і володіння студентами знань, на розвиток вмінь самостійної роботи,

освоєння способів та методів СРС з вищої математики, протягом проведення експерименту ми здійснювали порівняння результатів підсумкового оцінювання з курсу вищої математики, з включенням в нього завдань матеріалу, що виносився на самостійне вивчення студентами протягом вивчення вищої математики за навчальний рік (табл. 2.16).

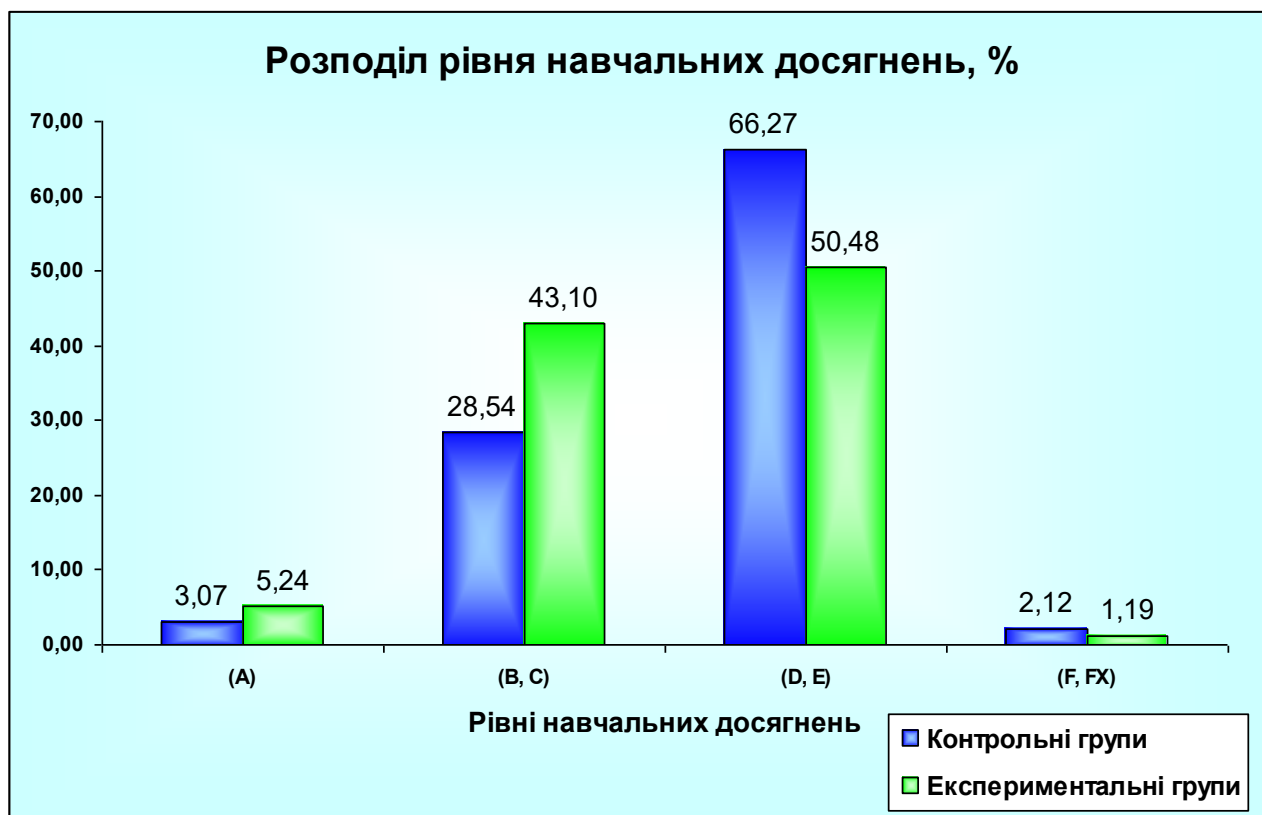


Рис. 2.13. Діаграма розподілу рівня навчальних досягнень студентів

Для перевірки достовірності одержаних даних, які стосуються рівня засвоєння знань студентів, застосовувалися статистичні критерії: λ -критерій Колмогорова-Смірнова та критерій φ^* Фішера [190].

Використаємо вказані критерії для оцінки результатів виконання підсумкового контролю студентами експериментальних та контрольних груп. Вірогідність даних експерименту перевіряємо за допомогою λ -критерію Колмогорова-Смірнова. Максимальна різниця між двома накопиченими відносними частотами визначається за формулою $d = \left| \sum f_e - \sum f_k \right|$. З табл. 2.19 видно, що для результатів проведення підсумкового оцінювання $d_{\max} = 0,167$. Обчислимо значення λ -критерію за формулою:

$\lambda_{eml} = d_{max} \cdot \sqrt{\frac{n_e \cdot n_k}{n_e + n_k}}$, де n_e – кількість студентів експериментальної групи; n_k – кількість студентів контрольної групи.

$$\lambda_{eml} = 0,167 \cdot \sqrt{\frac{420 \cdot 424}{420 + 424}} \approx 0,169 \cdot 14,526 \approx 2,43.$$

Таблиця 2.17.

Розрахунок максимальної різниці накопичених емпіричних відносних частот навчальних досягнень підсумкового оцінювання

Рівні навчальних досягнень	Емпіричні частоти		Емпіричні відносні частоти		Накопичені емпіричні відносні частоти		Абсолютна різниця
	F_e	F_k	f_e	f_k	$\sum f_e$	$\sum f_k$	
A	22	13	0,052	0,031	0,052	0,031	0,022
B, C	181	121	0,431	0,285	0,483	0,316	0,167
D, E	212	281	0,505	0,663	0,988	0,979	0,009
F, FX	5	9	0,012	0,021	1,000	1,000	0,000
Всього	420	424	1,000	1,000			

За таблицями «Критерій λ Колмогорова-Смірнова» [190, с. 329] визначаємо рівень статистичної значущості відмінностей, якому відповідає знайдене $\lambda_{eml} = 2,43$. Маємо $p = 0,0002 < 0,01$. Отже, відмінності між розподілами результатів виконання завдань в експериментальній та контрольній групах статистично достовірні для рівня значущості $p < 0,01$.

Щоб зіставити вибірки експериментальних та контрольних груп за рівнем навчальних досягнень, застосуємо критерій φ^* Фішера. Для визначення точки, в якій відмінність між двома порівнюваними групами є найбільшою, скористаємося таблицею 2.17 (рис. 2.13). А оскільки максимальна різниця $d_{max} = 0,167$ накопичена на середньому рівні навчальних досягнень, то скористаємося цим для поділу кожної з вибірок на підгрупи «є ефект», «немає ефекту». Будемо вважати, що «є ефект», якщо студенти мають рівень

навчальних досягнень «відмінно, А» та «добре, В-С» (І група), та немає ефекту, якщо рівень досягнень студентів «задовільно, D-E» та «незадовільно, F-FX» (ІІ група).

Для виявлення відмінностей в експериментальній та контрольній групах, складаємо чотириклітинну табл. 2.18, за допомогою якої обчислимо значення φ^* критерію Фішера.

Таблиця 2.18.

Чотириклітинна таблиця для обчислення φ^* критерію Фішера за результатами підсумкового оцінювання

Групи	«Є ефект»	«Немає ефекту»	Всього
Експериментальна	203 (48,3%)	217 (51,7%)	420
Контрольна	134 (31,6%)	290 (68,4%)	424
Всього	337	507	844

Сформулюємо статистичні гіпотези:

H_0 – рівень навчальних досягнень в експериментальній групі не вищий, ніж у контрольній групі;

H_1 – рівень навчальних досягнень в експериментальній групі вищий, ніж у контрольній групі.

За таблицями «Величина кута φ для різних процентних часток» [190, с. 331] знайдемо значення φ , які відповідають відсотковим часткам «ефекту» в кожній з груп (φ_1 – експериментальна, φ_2 – контрольна):

$$\varphi_1(48,5\%) = 1,537; \varphi_2(31,6\%) = 1,194.$$

Емпіричне значення φ^* розраховуємо за формулою: $\varphi^* = (\varphi_1 - \varphi_2) \cdot \sqrt{\frac{n_e \cdot n_k}{n_e + n_k}}$,

де φ_1 – кут, що відповідає більшій відсотковій частці; φ_2 – кут, що відповідає меншій відсотковій частці; n_e – кількість студентів експериментальної групи; n_k – кількість студентів контрольної групи.

$$\varphi^* = (1,537 - 1,194) \cdot \sqrt{\frac{420 \cdot 424}{420 + 424}} \approx 0,343 \cdot 14,526 \approx 4,98$$

За таблицею «Рівні статистичної значущості різних значень критерію φ^*

Фішера» [190, с. 332] визначаємо, що для $\varphi^* = 4,98$ рівень статистичної значущості не перевищує 0,001. Для психолого-педагогічних досліджень достатніми є рівні значущості $p \leq 0,05, p \geq 0,01$. Відповідні їм критичні значення критерію Фішера знаходимо за тими ж таблицями: $\varphi^*_{кр} = \begin{cases} 1,64(p \leq 0,05) \\ 2,31(p \geq 0,01) \end{cases}$.

Отримали, що $\varphi^*_{емп} > \varphi^*_{крит}$, тому одержане значення $\varphi^*_{емп} = 4,98$ знаходиться в зоні значущості (рис. 2.14).

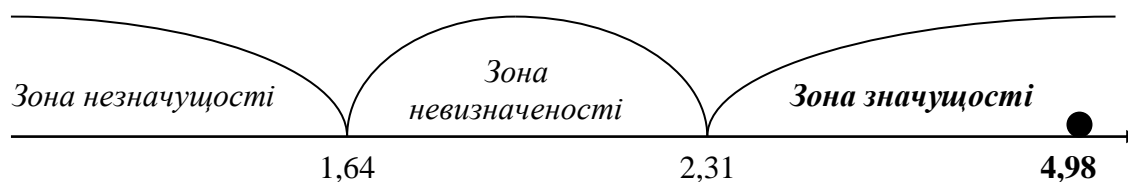


Рис. 2.14. Геометрична інтерпретація значень критерію φ^*

Отже, нульова (H_0) гіпотеза відхиляється. Приймається альтернативна (H_1) гіпотеза – рівень навчальних досягнень в експериментальній групі вищий, ніж у контрольній ($p < 0,001$).

Таким чином, аналіз статистичних результатів експерименту, анкетування студентів, бесіди з викладачами та студентами свідчать про ефективність розробленої методики організації СРС з вищої математики та розробленого організаційно-методичного забезпечення.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

В умовах впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу самостійна робота з вищої математики є однією з форм здійснення навчального процесу у ВНЗ, в умовах якої поряд із навчальними заняттями, практичною підготовкою та контрольними заходами реалізується мета професійного становлення майбутнього економіста.

1. Планування самостійної роботи має здійснюватись в контексті планування навчального процесу дисципліни «Вища математика». Основні етапи планування полягають у проектуванні цілей самостійної роботи, відборі змісту СРС, виборі оптимальних видів, форм і методів СРС, створенні організаційно-методичного забезпечення з вищої математики.

2. Дослідження показало, що цілі самостійної роботи студентів доцільно проектувати за трьома рівнями, а саме: загальні цілі (згідно Галузевих стандартів вищої освіти), тематичні та диференційовані.
3. Організаційно-методичне забезпечення самостійної роботи з вищої математики має передбачати організаційне, інформаційно-методичне та контрольнo-діагностичне забезпечення. Організаційно-методичне забезпечення створить умови для ефективного виконання і засвоєння самостійної роботи студентами. Організаційне забезпечення має на меті доведення до відома студентів інформації організаційного характеру: календарного плану вивчення дисципліни, зміст тем, винесених на самостійне опрацювання, доступ до навчально-методичних матеріалів (паперових та електронних), розклади консультацій тощо. Інформаційно-методичне забезпечення поєднує робочу навчальну програму, дидактичну карту дисципліни, навчально-методичний посібник для самостійної роботи з вищої математики. Контрольнo-діагностичне забезпечення дозволяє здійснювати своєчасний та безперервний контроль самостійної роботи, завдяки поєднанню традиційних (модульне тестування) та новітніх (індивідуальна карта виконання СРС) засобів контролю.
4. Комплексна система оцінювання знань в умовах КМСОН вимагає від кожного студента систематичної самостійної роботи протягом всього навчального курсу, створення і реалізації власної індивідуальної траєкторії навчання. Систематичність контролю СРС забезпечує мотивацію до навчання. Вдало підібрані та використані форми та методи контролю СРС ефективно позначаються на результатах самостійної роботи.
5. Використання НІТ (зокрема, впровадження творчих самостійних робіт з комп'ютерною підтримкою) дозволить більш ефективно застосовувати різні форми проведення навчальних занять та контролю знань, збільшить мотивацію до навчання і самостійного опрацювання матеріалу, дасть можливість студентам ознайомлюватись з різним програмним забезпеченням та обирати те з них, яке більш відповідає потребам майбутнього фахівця.
6. Створення та впровадження в навчальний процес електронного посібника

для самостійного вивчення вищої математики дозволить забезпечити студентам режим самонавчання, реалізувати інтерактивний діалог між викладачем і студентом, допоможе розвинути навички самостійної роботи над навчальним матеріалом.

7. Експериментальне впровадження методичної системи організації СРС під час вивчення вищої математики в економічних ВНЗ підтвердило ефективність її впливу на рівень навчальних досягнень студентів та формування навичок самостійної роботи, що сприяє становленню творчої та самостійної особистості майбутнього економіста, здатного до самонавчання та неперервної освіти протягом життя.

Основні результати другого розділу висвітлені в роботах [30], [35-36], [43-47], [90], [92], [99], [141], [214].

ВИСНОВКИ

Організація самостійної роботи студентів залишається однією з важливих задач педагогіки та дидактики вищої школи. Її актуальність пояснюється рядом причин, найважливіші серед яких: перехід від принципу «освіта на все життя» до принципу «освіта протягом всього життя»; перехід від «парадигми навчання» до «парадигми учіння»; перехід до нових освітніх стандартів на основі компетентнісного підходу; збільшення обсягу СРС в навчальному навантаженні.

Очевидним є факт загострення суперечності між постійно зростаючим обсягом знань, необхідних сучасній молодій людині, і обмеженими умовами оволодіння ними в традиційній системі освіти. Розв'язання даної суперечності полягає, в першу чергу, в переході до системи безперервної освіти, в основі якої перебуває активна самостійна робота студентів. Майбутній фахівець повинен бути конкурентоспроможним на ринку праці, компетентним, відповідальним, вільно володіти своєю професією і орієнтуватися в різних областях діяльності. Розв'язання даної задачі можливе тільки за умови підвищення ролі самостійної роботи студентів.

Теоретичне узагальнення проблеми організації СРС до навчання вищої математики студентів економічних ВНЗ дало підстави для пошуку розв'язання цієї проблеми в умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу і підготовки майбутніх економістів до сучасних умов праці. В ході дослідження побудовано і науково обґрунтовано концептуальну модель організації самостійної роботи студентів з вищої математики в економічних ВНЗ, розроблена методика організації СРС та створено організаційно-методичне забезпечення самостійної роботи.

Відповідно до поставленої мети та визначених завдань у ході дослідження отримано такі результати:

- з'ясовано стан проблеми організації СРС в науковій, педагогічній, методичній та психологічній літературі та у практиці роботи ВНЗ економічного профілю;

- встановлено та проаналізовано психолого-методичні основи самостійної роботи майбутніх економістів та визначені методичні вимоги до її організації в процесі навчання вищої математики;
- розроблено концептуальну модель організації самостійної роботи студентів під час вивчення вищої математики в умовах КМСОН;
- визначено та створено організаційно-методичне забезпечення самостійної роботи майбутніх економістів;
- проведено експериментальну перевірку ефективності методики організації самостійної роботи студентів та її організаційно-методичного забезпечення в економічних ВНЗ.

У процесі дослідження встановлено і доведено, що спеціально побудована методична система організації СРС з відповідним організаційно-методичним забезпеченням вищої математики в економічних ВНЗ сприятиме підвищенню рівня знань з вищої математики; формуванню творчої та професійної особистості майбутнього економіста, здатного до активної самостійної діяльності, самовдосконалення та неперервної освіти.

Результати проведеного дослідження дають можливість зробити **висновки** щодо актуальності теми дисертації, необхідності створення методичної системи організації самостійної роботи студентів з вищої математики під час підготовки майбутніх економістів та шляхів впровадження розробленої методики в реальний навчально-виховний процес на економічних факультетах вищих освітніх закладів.

1. На сучасному етапі розвитку вищої освіти в Україні відбувається перехід від інформаційного типу навчання до особистісно-орієнтованого, упроваджена кредитно-модульна система організації навчання, в якій самостійна робота студентів є однією з форм здійснення навчального процесу. Теоретичний аналіз проблеми ефективної організації СРС з вищої математики показав, що ця проблема досліджується багатьма науковцями, які вказують на певні труднощі під час самостійної роботи студентів у ВНЗ. Актуальність цієї проблеми значно зростає в умовах сучасного суспільства, яке потребує

кваліфікованих конкурентно-спроможних фахівців.

За таких перетворень ефективна самостійна робота майбутніх економістів з вищої математики створює сприятливі умови для одержання дидактичних результатів у розвитку студентів на основі якісного засвоєння знань з вищої математики, формуванні креативної особистості майбутнього економіста, здатного інтегрувати математичні знання у фаховій діяльності.

2. У процесі дослідження встановлено, що СРС це – організаційна форма здійснення навчального процесу у вищому навчальному закладі, що реалізується у вигляді фронтальної, групової або індивідуальної навчальної діяльності, в основу якої покладена взаємодія викладача і студента, що носить партнерський характер і набуває різних форм залежно від мети самостійної роботи. Очевидна проблема існування достатньої кількості теоретичних розробок з питань організації самостійної роботи та відсутності ефективної методики організації СРС. Це зумовило необхідність побудови і наукового обґрунтування методичної системи організації самостійної роботи з вищої математики та визначення й створення відповідного організаційно-методичного забезпечення.

3. Ефективної співпраці викладача зі студентами та раціонального управління їх самостійною роботою можна досягти лише за умови врахування викладачами психолого-методичних основ самостійної роботи. У роботі встановлено, що психолого-методичні основи СРС означаються специфікою змісту самостійної роботи з вищої математики та враховують індивідуально-психологічні особливості студентів-першокурсників. Група зовнішніх умов включає професіоналізм діяльності викладача з організації СРС; відбір змісту СРС; цілепокладання; мотивацію (зовнішню і внутрішню); організацію СРС. Внутрішні психолого-методичні основи передбачають врахування вікових та психологічних особливостей (пізнавальні здібності і задатки, емоційно-вольові особливості) та рівня попередніх знань, сформованості навичок самостійної роботи.

4. Підтверджено, що розроблена та теоретично обґрунтована

концептуальна модель організації СРС з вищої математики, впровадження якої забезпечує системність у підходах до організації самостійної роботи, визначає спосіб розуміння та тлумачення предмета СРС, а також сприяє формуванню творчої особистості майбутнього економіста, здатного до постійного самовдосконалення та неперервної освіти впродовж життя й підвищенню рівня знань студентів з вищої математики та інших дисциплін фундаментального циклу підготовки економістів.

5. Доведено, що ефективність організації самостійної роботи у вищій школі значною мірою залежить не лише від мети і змісту, а й від правильного вибору викладачем методів, форм і засобів самостійної роботи. Згідно з розробленою в дисертації методикою основні етапи планування СРС передбачають проектування цілей самостійної роботи; відбір змісту СРС; вибір оптимальних видів, форм і методів СРС; планування й створення організаційно-методичного забезпечення.

6. Доведено, що важливою умовою здійснення самостійної роботи студентів виступає організаційно-методичний аспект, планування самостійної роботи, визначення, створення та організація доступу до відповідного методичного забезпечення. Організаційно-методичне забезпечення поєднує організаційне, інформаційно-методичне та контрольнo-діагностичне забезпечення самостійної роботи з вищої математики.

Визначено, що організаційне забезпечення СРС – створення та доведення до відома студентів інформації організаційного характеру, необхідної для самостійного вивчення матеріалу (доступ студентів до навчальних матеріалів, що знаходяться в головних інформаційних джерелах: бібліотеці та web-сторінці викладача (кафедри) на сайті інституту; розклад консультацій викладача; правила проходження курсу; календарний план навчального процесу та самостійної роботи). Методично-інформаційне забезпечення включає в себе структуровану робочу навчальну програму та дидактичну карту з розподілом навчального матеріалу на модулі та виділенням матеріалу за видом і обсягом для самостійної роботи; методичні матеріали з вивчення лекційного матеріалу з

прикладами розв'язування математичних задач; навчально-методичний посібник з рекомендаціями до вивчення дисципліни. Контрольно-діагностичне забезпечення поєднує індивідуальну карту виконання самостійної роботи (щоденник); матеріали для модульних контрольних робіт; модульні тести (паперові та комп'ютерні), екзаменаційний тест.

7. Особливістю оцінювання навчальних досягнень з вищої математики майбутніх економістів в кредитно-модульній системі організації навчання є те, що навчальні досягнення студентів з предмета визначаються сумарно, тобто роботою на лекціях, практичних заняттях та за результатами самостійної роботи. Причому, у підсумковій оцінці в кінці семестру вагому частину мають складати саме результати самостійної роботи протягом семестру. Експериментальне дослідження засвідчило, що саме модульний контроль є найбільш ефективним і сприяє більш якісному засвоєнню навчального матеріалу з вищої математики.

Встановлено, що під час контролю варто використовувати наступні форми контролю: індивідуальну, парну, групову, фронтальну. Доцільно підібрані та використані форми та методи контролю самостійної роботи підвищують інтерес студентів до навчання та ефективно позначаються на результатах самостійної роботи й навчальних досягнень. У результаті дослідження виявлено такі ефективні методи контролю самостійної роботи студентів з вищої математики: короткотривала самостійна робота в парах з взаємоперевіркою; тест-рейтинг; тестування; самооцінювання; математичний диктант; усне бліц-опитування.

Система комплексного оцінювання результатів самостійної роботи студентів забезпечує об'єктивність, виконує функції мотивації та активізації, спонукає студентів до досягнення більш якісного рівня знань.

8. У дослідженні встановлено, що використання нових інформаційних технологій в системі СРС має реалізуватися двома напрямками: інформаційною підтримкою самостійної роботи студентів з вищої математики з використанням доступу до web-сторінки в мережі Internet та локальної мережі інституту;

використання ППЗ (Excel, Derive, Gran) під час виконання самостійної роботи.

9. Експериментальне впровадження методики організації самостійної роботи студентів з вищої математики на економічних факультетах ВНЗ підтвердило ефективність його впливу на рівень навчальних досягнень студентів, навичок самостійної діяльності та сприяло формуванню творчої та професійної особистості майбутнього економіста, здатного до активної самостійної діяльності, самовдосконалення та неперервної освіти впродовж життя.

10. Мета дисертаційного дослідження досягнута, поставлені завдання виконані. Дисертацією не вичерпано всіх аспектів проблеми. Результати, отримані в процесі дослідження, дозволяють окреслити можливі перспективи подальшої роботи з проблеми. Зокрема, це може бути створення комп'ютерно-орієнтованих та інтерактивних матеріалів (програм) для самостійної роботи студентів з різних предметів навчання на економічних факультетах вищих навчальних закладів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авдеєнко А.П. Організація самостійної роботи студентів / А.П. Авдеєнко, Л.В. Дементій // Проблеми освіти: наук.-метод. збірник. – К., Наук.-метод. центр вищої освіти, 2003. – Вип. 33. – С. 246-250.
2. Алексюк А.М. Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія: Підручник / А.М.Алексюк. – К.: Либідь, 1998. – 560 с.
3. Алексюк А.М. Педагогіка вищої школи. Курс лекцій: модульне навчання. Навч. посібник / А.М. Алексюк. – К.: ІСДО, 1993. – 220 с.
4. Артемова Л.В. Педагогіка і методика вищої школи: навч.-метод. посібник: інтерактивні технології в курсах навч. дисциплін / Л.В. Артемова. – К.: Кондор, 2008. – 271 с.
5. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерности, основы и методы / С.И. Архангельский. – М.: 1980. – 388 с.
6. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса / Ю.К. Бабанский. – М.: Просвещение, 1982. – 192 с.
7. Базилевич В. Інтелектуалізація та індивідуалізація – основа формування нової парадигми класичної університетської освіти в галузі економіки і управління в контексті Болонського процесу / В. Базилевич // Вища школа. – 2005. – № 5. – С. 28-96.
8. Баришніков В. М. Організаційно-методичне забезпечення підсумкового контролю знань: навч.-метод. посібник / В.М. Баришніков. – К.: Інститут підготовки кадрів держ. служби зайнятості України, 2004. – 74 с.
9. Бауріна І.В. Використання засобів пакету Microsoft Excel у математичній підготовці майбутніх економістів / І.В. Бауріна // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наук. праць. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2007. – №5(12). – С.105–108.
10. Бевз В.Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх учителів. Монографія / В.Г. Бевз. – К.: НПУ імені Драгоманова, 2005. – 360 с.

11. Бевз В.Г. Історія математики як інтеграційна основа навчання предметів математичного циклу у фаховій підготовці майбутніх учителів: дис. ... доктора пед.наук: 13.00.02 / Валентина Григорівна Бевз. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. – 506 с.
12. Бендера І.М. Організація самостійної роботи студентів агроінженерних спеціальностей. Монографія / І.М. Бендера. – К.: [Наукметодцентр аграр. освіти], 2007. – 363 с.
13. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
14. Бондар В.І. Дидактика / В.І. Бондар. – К.: Либідь, 2005. – 264 с.
15. Болюбаш Я.Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти: Навч. посібник для слухачів закладів підвищення кваліфікації системи вищої освіти / Я.Я. Болюбаш. – К.: ВВП «КОМПАС», 1997. – 64 с.
16. Бондарчук Ю. Удосконалення форм і методів навчання відповідно до вимог Болонського процесу / Ю. Бондарчук, Г. Чуйко, Н. Чуйко // Вища школа. – 2005. - № 2. – С. 35-41.
17. Бугір М.К. Математика для економістів: Посібник / Михайло Костянтинович Бугір. – К.: ВЦ "Академія", 2003. – 520 с.
18. Буланова-Топоркова М.В. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие / М.В. Буланова-Топоркова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 544 с.
19. Булига К.Б. Розв'язання прикладних задач засобами Mathcad і Excel: навчальний посібник / К.Б. Булига, О.А. Булига, О.А. Чайковська. – К.: НТУ, 2011. – 164 с.
20. Бурда М.І. Методичні основи диференційованого формування геометричних умінь учнів основної школи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання математики» / М.І. Бурда. – К., 1994. – 36 с.
21. Буринський В.М. Самостійна робота як засіб удосконалення графічної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання: автореф. дис. на

- здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання креслення» / В.М. Буринський. – К., 2001. – 21 с.
22. Буряк В. Керування самостійною роботою студентів / В.Буряк // Вища школа. – 2001. – №4-5. – С.48-52.
23. Валєєв К.Г. Вища математика: навчальний посібник у 2-х ч. / К.Г.Валєєв, І.А. Джалладова. – К.: КНЕУ, 2001. – Ч.1. – 546 с.
24. Валєєв К.Г. Вища математика: навчальний посібник у 2-х ч. / К.Г.Валєєв, І.А. Джалладова. – К.: КНЕУ, 2001. – Ч.2. – 451 с.
25. Ванжа Н.В. Самостійна робота студентів економічних спеціальностей у процесі вивчення математичних дисциплін у ВНЗ: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Ванжа Наталія Володимирівна. – К., 2003. – 195 с.
26. Васильченко І.П. Вища математика для економістів: Підручник / І.П. Васильченко. – К.: Знання-Прес, 2002. – 454 с.
27. Великий тлумачний словник сучасної української мови / [укладач і гол. редактор Бусел В.Т.]. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 144 с.
28. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: Контекстный поход / А.А. Вербицкий. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
29. Вища математика: Підручник / [Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С. та ін.]; за ред. М.І. Шинкарика. – Тернопіль: Видавництво Карп'юка, 2003. – 408 с.
30. Вища математика для економістів: електронний посібник / Н.В. Вінніченко // [Електронний ресурс]. – Чернігів, 2011. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM).
31. Вища освіта України і Болонський процес: навчальний посібник / [Степко М.Ф., Болубаш Я.Я., Шинкарук В.Д. та ін.]; за ред. В.Г.Кременя. – Тернопіль: Навчальна книга. – Богдан, 2004. – 384 с.
32. Вієвська М. Регіональна система економічної освіти в умовах інтеграційних перетворень / М. Вієвська, Л. Красовська // Вища освіта. – 2009. - № 3. – С. 63-73.
33. Вікова та педагогічна психологія: навчальний посібник. / [О.В. Скрипченко, Л.В. Долинська, З.В. Огороднійчук та ін.]. – К.: Просвіта, 2001. – 416 с.

- 34.Вінніченко Н.В. Адаптація першокурсників до самостійної роботи з вищої математики у ВНЗ економічного профілю / Н.В. Вінніченко // Наукові записки: [Збірник наукових статей] / М-во освіти і науки України; Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова; укл. Л.Л. Макаренко. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. – Випуск 73. – (Серія педагогічні та історичні науки) – С. 76-85.
- 35.Вінніченко Н.В. Використання інноваційних технологій при викладанні дисциплін математичного циклу / Н.В. Вінніченко, О.В. Філоненко // Матеріали міжнародної навчально-наукової конференції (м. Чернігів, 12-13 червня 2009 р.): матеріали доповідей та виступів. – Чернігів, ЧДІЕУ, 2009. – С. 243-245.
- 36.Вінніченко Н.В. Методичне забезпечення самостійної роботи майбутніх економістів при вивченні вищої математики / Н.В. Вінніченко // Матеріали доповідей і виступів II Міжнародної навчально-наукової конференції «Імперативи розвитку України в умовах глобалізації» (4-5 червня 2010 р., м. Чернігів). – Чернігів: ЧДІЕУ, 2010. – С. 224-226.
- 37.Вінніченко Н.В. Педагогічна діагностика майбутніх економістів при проектуванні самостійної роботи з вищої математики / Н.В. Вінніченко // Тези Міжнародної науково-практичної конференції «Математична освіта в Україні: минуле, сьогодення, майбутнє» (16-18 жовтня 2007 р., Київ). – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. – С. 152-153.
- 38.Вінніченко Н.В. Педагогічна діагностика майбутніх економістів при проектуванні самостійної роботи з вищої математики / Н.В. Вінніченко // Дидактика математики. Міжнародний збірник наукових робіт: Труди міжнародної науково-методичної конференції «Математична освіта в Україні: минуле, сьогодення, майбутнє». – Вип. 28. – Донецьк: ДонНУ, 2007. – С. 82-86.
- 39.Вінніченко Н.В. Проблеми адаптації першокурсників до самостійної роботи з вищої математики у ВНЗ економічного профілю / Н.В. Вінніченко // Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Особистісно-

- орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи» (Полтава, 8-9 квітня 2008 р.). – Полтава: АСМІ, 2008. – С. 60-61.
40. Вінніченко Н.В. Самостійна робота майбутніх економістів в процесі вивчення математичних дисциплін / Н.В. Вінніченко // Матеріали XI науково-практичної конференції викладачів, співробітників та студентів Чернігівського інституту економіки та управління «Сучасні тенденції розвитку економіки, освіти та науки в контексті євроінтеграції» (Чернігів, 5-6 квітня 2007 р.). – Чернігів, ЧДІЕУ, 2007. – С. 174-175.
41. Вінніченко Н.В. Самостійна робота студентів з вищої математики в системі адаптивного навчання / Н.В. Вінніченко, В.Я. Забранський // Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики». До 80-річчя з дня народження доктора пед. наук, професора З.І. Слєпкань (Київ, 11-13 травня 2011 р.). – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2011. – С. 34-35.
42. Вінніченко Н.В. Самостійна робота студентів з вищої математики з використанням комп'ютерних технологій / Н.В. Вінніченко // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів, співробітників та студентів Чернігівського інституту економіки та управління «Сучасні тенденції розвитку економіки, освіти та науки в контексті євроінтеграції» (3-4 квітня 2008 р.). – Чернігів: ЧДІЕУ, 2008. – С. 47-48.
43. Вінніченко Н.В. Структура і зміст навчально-методичного посібника для самостійної роботи майбутніх економістів з вищої математики / Н.В. Вінніченко // Матеріали всеукраїнської науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних вмінь та творчих здібностей учнів і студентів в процесі навчання математики» (3-4 грудня 2009 р.) – Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2009. – С. 129-130.
44. Вінніченко Н.В. Структура і зміст навчально-методичного посібника для самостійної роботи майбутніх економістів з вищої математики / Н.В. Вінніченко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: Науковий журнал. – Суми: СумДПУ м. А.С. Макаренка. – 2010. – 2 (4). – 372

с. – С. 148-158.

- 45.Вінніченко Н.В. Форми та методи контролю результатів самостійної роботи студентів з вищої математики / Н.В. Вінніченко // Наукові записки: [Збірник наукових статей] / М-во освіти і науки України; Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова; укл. Л.Л. Макаренко. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. - Випуск LXXXVIII (88). – (Серія педагогічні та історичні науки) . – С. 42-50.
- 46.Вінніченко Н.В. Прикладні задачі економічного змісту і функції / Н.В. Вінніченко, В.Я. Забранський // Математика в школі. – 2011. – №1-2. – С. 22-26.
- 47.Вінниченко Є.Ф. Використання комп'ютера як фактору мотивації самостійної роботи майбутніх економістів при вивченні вищої математики / Є.Ф. Вінниченко, Н.В. Вінніченко // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2010. – №8 (15). – С. 176-180.
- 48.Вінниченко Є. Ф. Розвиток творчих здібностей старшокласників у процесі навчання інформаційних технологій розв'язування математичних задач: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Вінниченко Євгеній Федорович. – К., 2006. – 234 с.
- 49.Вітлінський В.В. Моделювання економіки / В.В. Вітлінський. – К.: КНЕУ, 2005. – 408 с.
- 50.Волянська О.Є. Вивчення алгебри і початків аналізу в професійно-технічних училищах в умовах впровадження освітнього стандарту: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Волянська Олена Євгенівна. – Київ, 1999. – 210с.
- 51.Выготский Л. С. Психология развития человека / Лев Семенович Выготский. – М.: Смысл: ЭКСМО, 2003. – 1134 с.
- 52.Высшая математика для экономистов: Практикум для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Тришин И.М., Путко Б.А., Шевелев А.Ю. и др.]; под ред. проф. Н.Ш.Кремера. – М.: ЮНИТИ-

- ДАНА, 2010. – 479 с.
53. Высшая математика: учеб.-метод. комплекс в 2-х ч. Ч. 1 / Т.А. Жур [и др.] – Минск.: БГАТУ, 2009. – 139 с.
54. Высшая математика: учеб.-метод. комплекс в 2-х ч. Ч. 2 / И.М.Морозова [и др.] – Минск: БГАТУ, 2009. – 248 с.
55. Галицких Е. Организация самостоятельной работы студентов / Е. Галицких // Высшее образование в России. – 2004. - № 6. – С. 160-163.
56. Гальперин П. Я. Лекции по психологии: учеб. пособие для студентов вузов / П.Я. Гальперин. – 2-е изд. – М.: Кн. дом «Ун-т»: Моск. психол.-соц. ин-т, 2005. – 399 с.
57. Гамезо М.В. Атлас по психологии. / М.В. Гамезо, И.А, Домашенко. – М.: Изд-во Пед. общество России, 2004. – 276 с.
58. Гельман В.Я. Решение математических задач средствами Excel / Виктор Яковлевич Гельман. – СПб.: Питер, 2003. – 240 с.
59. Герман Н. Адаптація форм організації самостійної роботи студентів до сучасних технологій навчання / Н. Герман, Н. Тягунова // Вища школа. – 2001. – №4-5. – С.53-61.
60. Гнеденко Б.В. Математическое образование в вузах / Б.В. Гнеденко. – М.: Высшая школа, 1981. – 174 с.
61. Гнитецкая Г.Е. Дидактическая эффективность комплексной системы организации самостоятельной работы студентов младших курсов (на материале подготовки специалистов технических вузов): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Гнитецкая Г.Е. – К., 1990. – 150 с.
62. Годованюк Т.Л. Методика індивідуального навчання історії математики студентів педагогічних університетів: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Годованюк Тетяна Леонідівна. – К., 2008. – 254 с.
63. Гончаров С.М. Інтерактивні технології навчання в кредитно-модульній системі організації навчального процесу / С.М. Гончаров. – Рівне: Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування, 2006. – 172 с.
64. Гончаров С.М. Комплексна діагностика навчальних досягнень студентів у

- кредитно-модульній системі / С.М. Гончаров. // Навчально-методичне забезпечення кредитно-модульної системи в галузевих університетах: матеріали VII Всеукраїнської НМК 9-10.11.2005, Рівне: НУВГП, 2005. – С. 450-472.
65. Гончаров С.М. Науково-методичне забезпечення кредитно-модульної системи організації навчального процесу: Монографія / Станіслав Михайлович Гончаров. – Рівне: НУВГП, 2005. – 266 с.
66. Гончаров С.М. Основи педагогічної праці / С.М. Гончаров. – К.: Вища шк., 1994. – 206 с.
67. Грисенко М.В. Математика для економістів: Методи й моделі, приклади й задачі: Навчальний посібник / Марина Віталіївна Грисенко. – К.: Либідь, 2007. – 720 с.
68. Громкова М.Т. Андрагогика. Теория и практика образования взрослых: Учеб. пособие для системы доп. проф. образования; для студ. Вузов / М.Т. Громкова. – М.: Юнити-Дана, 2005. – 496 с.
69. Гронлунд Н. Е. Оцінювання студентської успішності: Практ. посіб. / Норман Едвард Гронлунд. – К.: Навчально-методичний центр «Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні», 2005. – 312 с.
70. Грохольська А.В. Методика навчання математики в старшій та вищій школах. НПУ ім. М.П. Драгоманова / А.В. Грохольська, С.Є. Яценко. – К., 2007. – 191 с.
71. Груденов Я.И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике: кн. для учителя / Я.И. Груденов – М.: Педагогика, 1987. – 248 с.
72. Гузеев В.В. Познавательная самостоятельность учащихся и развитие образовательной технологии / В.В. Гузеев. – М.: НИИ шк. технологий, 2004. – 122 с.
73. Гуржій А. Дидактичне забезпечення – на новий технічний рівень / А. Гуржій, В. Волинський, Г. Козлакова // Вища освіта України. – 2002. - № 3. – С. 61-66.
74. Гусева Т.А. Современные проблемы когнитивного обучения / Т.А. Гусева,

- С.И. Кудинов. // Педагог: наука, технология, практика. № 2 (9) 2000, С. 93-94.
75. Дересвянников В.А. Андрагогика: принципы практического обучения для взрослых [Электронный ресурс] / В.А. Дересвянников / Режим доступа: <http://www.elitarium.ru/2007/02/09/andragogika.html>
76. Драйден Гордон. Революція в навчанні / Г. Драйден, Дж. Вос; пер. з англ. М.Олійник. – Львів: Літопис, 2005. – 541 с.
77. Дубіна О.Є. Основи проектування та розробки навчальних курсів за модульною технологією: навч. посібник / О.Є. Дубіна. – Кіровоград: ТОВ «Полімед-Сервіс», 2005. – 112 с.
78. Дутка Г. Я. Принцип фундаменталізації та його реалізація у математичній підготовці майбутніх економістів дис. докт. пед. наук: 13.00.04 / Ганна Яківна Дутка . – К., 2009. – 472 с.
79. Дюженкова Л.І. Вища математика: Приклади і задачі / Л.І. Дюженкова О.Ю. Дюженкова, Г.О. Михалін. – К.: Видавничий центр «Академія», 2002. – 624 с. (Альма-матер)
80. Дьяченко М.И. Психология высшей школы/ М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович. – Минск: Тесей, 2003. – 350 с.
81. Економічні задачі в Excel / [упоряд.: Н.Вовковінська]. – Київ: Ред. загальнопед. газ., 2005. – 112 с.
82. Ерастов Н.П. Методика самостоятельной работы. Учебно-методическое пособие / Н.П. Ерастов. – М.: Мысль, 1985. – 79 с.
83. Есипов Б.П. Самостоятельная работа учащихся на уроках / Б.П. Есипов. М.: Учпедгиз, 1961. – 239 с.
84. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках математики : посібник для вчителів / М. І. Жалдак. – К. : Техніка, 1997. – 304 с.
85. Жалдак М.І. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів / М.І. Жалдак, Ю.В. Горошко, Є.Ф. Вінниченко. – К.: РННЦ “ДНІТ”. – 2004. – 255 с.
86. Жарова Л.В. Учитесь самостоятельности: Кн. для учителя / Л.В. Жарова. – М.:

Просвещение, 1993. – 203 с.

87. Жильцов О.Б. Вища математика з елементами інформаційних технологій: навч. посібник / О.Б. Жильцов, Г.М. Торбін. – К.: МАУП, 2002. – 408 с.
88. Забранський В.Я. Організаційно-методичне забезпечення самостійної роботи студентів з методики навчання математики / В.Я. Забранський. // Особистісно-орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи. Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (Полтава, 8-9 квітня 2008 р.). – Полтава: АСМІ, 2008. – С. 66-67.
89. Забранський В.Я. До питання концепції самостійної роботи студентів під час вивчення вищої математики в економічному ВНЗ / В.Я. Забранський, Н.В. Вінніченко. // Матеріали Міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО-2009) (Черкаси, 7-9 квітня 2009 р.). – Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б.Хмельницького, 2009. – С. 135-136.
90. Забранський В.Я. Модульний контроль результатів самостійної роботи студентів з вищої математики в умовах КМСОН / В.Я. Забранський, Н.В. Вінніченко // Матеріали XV міжнародної науково-методичної конференції, Севастополь, 20-24 вересня 2010 р./ – Севастополь: Вид-во СевНТУ, 2010. – С. 58-61.
91. Забранський В.Я. Концепція самостійної роботи студентів під час вивчення вищої математики / В.Я. Забранський, Н.В. Вінніченко. // Вісник Черкаського університету, серія «Педагогічні науки», №150. – 2009. – С. 72-81.
92. Забранський В.Я. Організаційно-методичне забезпечення самостійної роботи майбутніх економістів під час вивчення вищої математики / В.Я. Забранський, Н.В. Вінніченко // Теоретичний та науково-методичний часопис «Вища освіта України», №3(38) – 2010 р. – Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». – Т. 2. – С.160-167.
93. Забранський В.Я. Психолого-дидактичні передумови самостійної роботи студентів з вищої математики у ВНЗ / В.Я. Забранський, Н.В. Вінніченко. //

- Матеріали третьої міжнародної науково-практичної конференції «Евристичне навчання математики» (Донецьк, 1-3 жовтня 2009 р.) – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2009. – С. 230-231.
94. Забранський В.Я. Психолого-дидактичні передумови самостійної роботи студентів з вищої математики у ВНЗ / В.Я. Забранський, Н.В. Вінніченко. // Дидактика математики. Міжнародний збірник наукових робіт: Труди третьої міжнародної науково-практичної конференції «Евристичне навчання математики». Вип. 32. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – С. 108-113.
95. Загвязинский В.И. Теория обучения: современная интерпретация: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.И. Загвязинский. – М. : Академия, 2004. – 239 с.
96. Закон України «Про вищу освіту» / Верховна рада України. – Офіц. видання. К.: Інститут законодавства, 2002. – 96 с.
97. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1060-12>
98. Заскалета С.Г. Організація самостійної пізнавальної діяльності студентів сільськогосподарського інституту (за матеріалами вивчення іноземних мов): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Заскалета С.Г. – К., 2000. – 162 с.
99. Збірник тестових завдань з дисципліни «Вища математика» для студентів обліково-економічного профілю / [укладачі: Вінніченко Н.В., Тур Г.І.]. – Чернігів: видавництво «Сівер-друк», 2011. – 100 с.
100. Зимняя И.А. Педагогическая психология / И.А. Зимняя. – М.: Логос, 2003. – 382с.
101. Зиновьев И.Ф. Формирование востребованных экономистов (монография) / И.Ф. Зиновьев, Р.Э. Нафиев. – С., Таврия, 2005. – 280 с.
102. Змеёв С.И. Андрагогика: основы теории и технологии обучения взрослых / С.И. Змеёв. – М. : ПЕР СЭ, 2003. – 208с.
103. Ильин Е.П. Мотивы человека: теория и методы изучения / Е.П. Ильин. – К.: Вища школа, 1998. – 292 с.
104. Ингенкамп К. Педагогическая диагностика: пер. с нем. / Карл Ингенкамп. –

- М.: Педагогика, 1991. – 240 с.
105. Ігнатенко М.Я. Методологічні та методичні основи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів старших класів при вивченні математики: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / Ігнатенко Микола Янович. – К.: 1998 – 335 с.
106. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник / [В.В. Корольський, Т.Г. Крамаренко, С.О. Семеріков, С.В. Шокалюк]; науковий редактор академік АПН України, д.пед.н., проф. М.І. Жалдак. – Кривий Ріг: Книжкове видавництво Кирєєвського, 2009. – 316 с.
107. Калашник Н.Г. Самостійна робота – потужний засіб сучасної освіти і виховання: навчально-методичний посібник з питань формування естетичних смаків студентської молоді в навчально-виховному процесі / Н.Г. Калашник, В.Л. Вертегел. – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2005. – 326 с.
108. Клочко В.І. Система задач як засіб формування професійно значущих знань з інформатики студентів економічних спеціальностей : монографія / В.І. Клочко, Н.І. Праворська. – Вінниця: Універсум-Вінниця, 2008. – 140 с.
109. Ковальчук, Г.О. Активізація навчання в економічній освіті: навч. посіб. [для виклад. екон. дисциплін, учителів шкіл, ліцеїв, гімназій] / Г.О. Ковальчук ; Київ. нац. екон. ун-т. – 2-ге вид., доповн. – К. : КНЕУ, 2003. – 296 с.
110. Козаков В.А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение: Учеб. Пособие / В.А. Козаков. – К.: Вища шк., 1990. – 248 с.
111. Колосов А.І. Збірник тестових завдань з вищої математики. Частина I (для студентів спеціальностей 7.050106 «Облік і аудит», 7.050107 «Економіка і підприємництво») / А.І. Колосов, А.В. Якунін, Л.В.Наземцева. – Харків: ХІАМГ, 2006. – 144 с.
112. Комар Ю.М. Самоменеджмент навчання. Навчальний посібник / Ю.М. Комар. – Донецьк: Норд-Прес – ДІРСП, 2005. – 132 с.

113. Концепція Державної програми розвитку освіти на 2006-2010 роки: схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12 липня 2006 р. № 396-р. // Вища школа. - 2006. - № 3. - С. 114-119.
114. Концепція розвитку економічної освіти в Україні // Освіта України. – 2004. - №6. – 23 січня. – С. 4-5.
115. Корнійчук О.Е. Мотиваційні детермінанти в структурі методичної системи навчання математики для економістів. / О.Е. Корнійчук. // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск VII: в 3-х томах– Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Т.1: Теорія та методика навчання математики. – С. 61-66.
116. Красюк Ю.М. Методика навчання інформатики студентів економічних спеціальностей: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання інформатики» / Ю.М. Красюк. – К., 2004. – 18 с.
117. Крилова Т.В. Наукові основи навчання математики студентів нематематичних спеціальностей (на базі металургійних, енергетичних і електромеханічних спеціальностей вищого закладу технічної освіти): дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / Крилова Тетяна В'ячеславівна. – К., 1999. – 473 с.
118. Кузьмінський А.І. Педагогіка вищої школи: Навчальний посібник / А.І. Кузьмінський. – К.: Знання, 2005. – 486 с.
119. Кулик Є. Дидактична характеристика процесу самоосвіти / Є. Кулик // Вища освіта України. – 2006. - № 1. - С. 102-106.
120. Куліш І.М. Застосування дидактичних ігор у навчальному процесі / І.М. Куліш // Нові технології навчання: наук.-метод. збірник. – К., 2002. Вип. 33. – С. 174-180.
121. Кустовський С.М. Дидактичні умови організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності майбутніх економістів у вищих навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / С.М. Кустовський. – Вінниця, 2005.

– 20 с.

122. Леонтьев А.Н. Лекции по общей психологии / А.Н. Леонтьев. – М.: Кн. дом Ун-т: Смысл, 2005. – 509 с.
123. Лернер И.Я. Проблемное обучение / И.Я. Лернер. – М.: Знание, 1974. – 64 с.
124. Лизинский В.М. Приемы и формы в учебной деятельности / В.М. Лизинский. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2002. – 160 с.
125. Лобода Т.М. Педагогічні умови організації СРС педагогічного коледжу у процесі викладання української мови: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання української мови» / Т.М. Лобода. – К., 2001. – 21 с.
126. Лугінін О.Є. Економетрія. Навч. посібник / Олег Євгенович Лугінін. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 278 с.
127. Лузан П.Г. Методи і форми організації навчання у вищій аграрній школі / П.Г. Лузан. – К.: Аграрна освіта, 2003. – 224 с.
128. Лук'янова С. М. Деякі аспекти використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання під час проведення практичних занять з методики навчання математики / С. М. Лук'янова // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт / Донецький нац. ун-т, Ін-т педагогіки АПН України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Донецьк, 2008. – Вип. 30. – С. 61-65
129. Луценко В.В. Організація самостійної роботи студентів в умовах особистісно орієнтованого навчання: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»/ В.В. Луценко. – Харків, 2002. – 18 с.
130. Маклаков А.Г. Общая психология: учебник для вузов / А.Г. Маклаков. – СПб.: Питер, 2004. – 583 с.
131. Малафіїк І.В. Дидактика: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / І.В. Малафіїк. – Рівне, 2003. – 470 с.
132. Мальований Ю.І. Форми навчання у вищій школі / [Ю.І. Мальований В.Є. Римаренко, Л.П. Вороніна та ін.]. – К.: Освіта, 1992. – 160 с.

133. Матеріали науково-методичної конференції Донецького національного університету «Самостійна робота студентів - найважливіший засіб підвищення якості знань» (10-11 грудня 2003 року, Донецький національний університет) / Відп. ред. В.П. Шевченко. – Донецьк : Юго-Восток, 2003. — 404с.
134. Методика «Цель-Средство-Результат» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.psyperm.narod.ru/T11.htm>
135. Михалін Г. О. Формування основ професійної культури вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу: дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04 / Михалін Геннадій Олександрович. – К., 2004. – 481 с.
136. Моделі процесів адаптивного навчання [Електронний ресурс] / Томашевський В.М., Новіков Ю.Л., Каменська П.А. // Наукові праці. Комп'ютерні технології – 2010. – Випуск 121. Том 134. с. 36-49. Режим доступу:
http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Npchdu/Computer_technology/2010_12_1/121-4.pdf
137. Молибог А.Г. Вопросы научной организации педагогического труда в высшей школе / А.Г. Молибог. – М.: «Высшая школа», 1971. – 396 с.
138. Мороз І.В. Педагогічні умови запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу: Монографія / І.В. Мороз. – К.: ТОВ «Освіта України», Коо, 2005. – 278 с.
139. Мороз О.Г. Педагогіка і психологія вищої школи / О.Г. Мороз, О.С. Падалка, В.І. Юрченко. – К.: НПУ ім.М.Драгоманова, 2003. – 267 с.
140. Морзе Н.В. Интерактивные методы в дистанционном обучении / Н.В. Морзе // Образование и виртуальность – 2002 [Сборник научных трудов 6-й Межд. конф. УАДО]. – Харьков. – Ялта: УАДО, 2002. – С. 307-314.
141. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни «Вища математика» / [укладач: Вінніченко Н.В.]. – Чернігів: ЧДІЕУ, 2011. – 219 с.
142. Нагаєв В.М. Методика викладання у вищій школі: навч. посіб. / В.М.

- Нагаєв – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 232 с.
143. Наказ МОНУ №774 від 30.12.2005р. про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/laws/MON_774.doc
144. Національна доктрина розвитку освіти України у ХХІ столітті: Проект. // Освіта. – 2001, №60-62. – 24-31 жовтня.
145. Немов Р.С. Психологія: Учебник для студ. вищих пед. учебних заведений: в 3-х кн. / Р.С. Немов. – 3-е изд. – М.: Гуманит. Изд. центр ВЛАДОС, 1999. – Кн. 1: Общие основы психологии. – 1999. – 688 с.
146. Нічуговська Л.І. Адаптивна концепція математичної освіти студентів ВНЗ і конкурентоспроможність випускників: методологія, теорія, практика /Л.І. Нічуговська. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2008. – 152 с.
147. Нічуговська Л.І. Науково-методичні основи математичної освіти студентів економічних спеціальностей ВНЗ: дис. ... д-ра пед.наук: 13.00.02 / Нічуговська Лілія Іванівна. – Полтава, 2004. – 470 с.
148. Нічуговська Л.І. Прикладні аспекти математики: лінійна функція та її економічне застосування / Л.І. Нічуговська // Математика в школі. – 2003. – №8.–С.43-48.
149. Нові технології навчання: науково-методичний збірник / Кол.авт. – К.: Науково-метод. центр ВО, 2004. – Випуск 36. – 321 с.
150. Нові технології навчання та виховання. Освіта в Україні. Сучасний педагогічний портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ocvita.in.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=469:2010-01-18-21-06-15&catid=32:languages&Itemid=59
151. Нормативні програми дисциплін фундаментального циклу освітньо-професійної підготовки бакалаврів з економіки та підприємництва / колектив авторів під заг.керів. А.Ф.Павленка. – К.: КНЕУ, 1997. – 232 с.
152. Огинская М.М. Не конфронтация, а сотрудничество / М.М. Огинская, М.В. Розин. // Вестник высшей школы. – 1988. – №5. – С.45-48.
153. Окаєлов В. Розробка загальних критеріїв оцінювання навчальних

- досягнень студентів з дисциплін фундаментального циклу / В. Окаєлов, Л. Шевцов, Є. Мочалін // Вища школа. – 2007. - № 3. – С. 57-62.
154. Онучак Л.В. Педагогічні умови організації самостійної позааудиторної роботи студентів економічних спеціальностей: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / К., 2002. – 31 с.
155. Организационно-методическая система обучения с использованием опорных конспектов лекций-сигналов в комплексе с техническими средствами: метод. реком. / [упоряд. С.М.Гончаров] – К.: УМК ВО при Минвузе УССР, 1990. – 44с.
156. Освіта за кордоном. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://osvita.ua/abroad/>
157. Освітньо-кваліфікаційні характеристики бакалавра, спеціаліста і магістра спеціальності «Облік і аудит» напряму підготовки 0501 – «Економіка і підприємництво» / Упоряд. А.Ф.Павленко. – К.: КНЕУ імені Вадима Гетьмана, 2004. – 25 с.
158. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра за спеціальностями напряму 0501 – «Економіка і підприємництво» / Упоряд. А.Ф.Павленко. – К.: КНЕУ імені Вадима Гетьмана, 2006. – 128 с.
159. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003-2004 рр.) / [М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук, В.В. Грубінко, І.І. Бабин]; за ред. В.Г. Кременя. – Тернопіль: видавництво ТДПУ імені В.Гнатюка, 2004. – 147 с.
160. Основы системы мониторинга и управления качеством высшего образования. [Каримов А.А., Перегудов Л.В.]; под общей ред.: академика С. С. Гулямова; академика А. У. Салимова. Ташкент: 2003, – 103 с.
161. Панченко Л.Л. Формування вмінь математичного моделювання в процесі навчання майбутніх вчителів математики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання математики» / Л.Л. Панченко. – Київ, 2006. – 20 с.

162. Пащенко Т.М. Проблеми організації самостійної роботи студентів / Т.М. Пащенко // Проблеми освіти: наук-метод. збірник – К., 2003. – Вип. 31. – С. 309-315.
163. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. / [упоряд. З.Н. Курлянд]. – К.: Знання, 2007. – 495 с.
164. Петрук В.А. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення фундаментальних дисциплін. Монографія / В.А. Петрук. Вінниця: Універсум-Вінниця, 2006, 292 с.
165. Пиаже Ж. Избранные психологические труды: Пер. с франц. / Жан Пиаже. – М.: Просвещение, 1969. – 659с.
166. Пидкасистый П.И. и др. Психолого-педагогический справочник высшей школы / П.И. Пидкасистый, Л.М. Фридман, М.Г. Гарунов. – М.: 1999, 354 с.
167. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении / П.И. Пидкасистый. – М.: Педагогика, 1980. – 238 с.
168. Подласый И.П. Педагогика: в 3 кн.: учеб. для студ. вузов, обуч. по направлениям подгот. и спец. в области "Образование и педагогика" / И.П. Подласый. – М.: ВЛАДОС, 2007.– (Педагогика и воспитание). Кн. 1: Общие основы. – 2007. – 527 с.
169. Подласый И.П. Педагогика: в 3 кн.: учеб. для студ. вузов, обуч. по направлениям подгот. и спец. в области "Образование и педагогика" / И.П. Подласый. – М.: ВЛАДОС, 2007.– (Педагогика и воспитание). Кн. 2: Теория и технологии обучения. – 2007. – 575 с.
170. Подласый И.П. Педагогика: в 3 кн.: учеб. для студ. вузов, обуч. по направлениям подгот. и спец. в области "Образование и педагогика" / И.П. Подласый. – М.: ВЛАДОС, 2007.– (Педагогика и воспитание). Кн. 3: Теория и технологии воспитания. – 2007. – 463 с.
171. Подоляк Л.Г. Психологія вищої школи: Навчальний посібник для магістрантів і аспірантів / Л.Г. Подоляк, В.І. Юрченко. – К.: ТОВ «Філ-Студія», 2006. – 320 с.

172. Положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців / [Упоряд. Ю.В. Кирилюк]. – Чернігів, ЧДІЕУ, 2010. – 16 с.
173. Положення «Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах: наказ Міністерства освіти №161 від 02.06.1993 р. // Законодавчі та нормативні акти про освіту в Україні в 5 томах. – К., 1998. – Т.4.–1998.
174. Положення про організацію навчального процесу в ЧДІЕУ від 3.03.1997. – Чернігів, 1997. – 22 с.
175. Попков В.А. Дидактика высшей школы: учебное пособие / В.А. Попков, А.В. Коржуев. – М.: Academia, 2001. – 188 с.
176. Практикум з дисципліни «Вища математика» для студентів денної форми навчання всіх спеціальностей / [укладачі: Тур Г.І., Вінніченко Н.В.]. – Чернігів: ЧДІЕУ, 2007. – 120 с.
177. Працьовитий М.В. Про посилення професійної спрямованості курсу «Вища математика» в системі підготовки інженерів-механіків хімічних виробництв: научное издание / М. В. Працьовитий, І. М. Главатських // Математична освіта в Україні: Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 60-й річниці кафедри математики і методики викладання математики: тези доповідей (16 - 18 жовтня 2007 р., м. Київ), К.: НПУ, 2007. – С. 250-251.
178. Проблеми освіти: науково-методичний збірник, випуск 24 / М-во освіти і науки України [та ін.]. – К.: Науково-метод. центр ВО, 2001. – 248 с.
179. Психолого-педагогические основы активизации СРС по овладению будущей профессией: сборник научных трудов, Днепропетровск: ДГУ, 1990. – 144 с.
180. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія / С.А. Раков. – Х.: Факт, 2005. – 360 с.
181. Рамський Ю.С. Інформаційне суспільство. Інформатизація освіти / Ю.С. Рамський // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. НПУ імені М.П.Драгоманова. – Вип.7. – К.: - 2003. – С. 16-28.

182. Реан А.А. Практическая психодиагностика личности : Учеб. пособие. / А.А. Реан. – Санкт-Петербург. гос. ун-т., 2001. – 221 с.
183. Розенфельд Ю.М. Деякі форми контролю самостійної роботи студентів (СРС) / Ю.М. Розенфельд, Г.Ю. Васильєв // Проблеми вищої школи. – К., 1994. – Вип. 81. – С. 65-69.
184. Романова Г.М. Індивідуально-типологічні та дидактичні чинники результативності самостійної роботи студентів економічних університетів: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.04 / Ганна Миколаївна Романова. – К.: 2003. – 246с.
185. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб.: Питер, 2000. – 720 с.
186. Садкіна В.І. 101 цікава педагогічна ідея. Як зробити урок / Вікторія Іванівна Садкіна. – Х.: Основа, 2008. – 88 с. – (Серія «Золота педагогічна колекція»).
187. Самостоятельная деятельность учащихся в процессе обучения математики: книга для учителя / [сост. Ю. Д. Кабалевский]. – М.: 1988. – 128 с.
188. Самостоятельная деятельность учащихся при обучении математики [сб.статей. сост.: С.И.Демидова, Л.О. Денищева]. – М.: 1985. – 192 с.
189. Серeda В.Ю. Роль модульного навчання в організації самостійної роботи студентів-першокурсників з вищої математики / В.Ю. Серeda // Проблеми вищої школи. Вип. 81. – К., 1994. – С. 29-32.
190. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии / Е.В. Сидоренко – СПб.: ООО «Речь», 2004. – 350 с.
191. Сікорський П.І. Кредитно-модульна технологія навчання: Навч. посіб. / П.І. Сікорський, заг. ред. З.І.Тимошенко. – К., Європ. ун-т, 2004. – 126 с.
192. Сікорський П.І. Теорія і методика диференційованого навчання / П.І. Сікорський. – Львів: Видавництво «Сполом». – 2000. – 420 с.
193. Скаткин М.Н. Совершенствование процесса обучения / М.Н. Скаткин. – М.: Педагогика, 1971. – 208 с.

194. Скафа Е.И. Эвристическое обучение математике: Теория, методика, технология. Монография / Елена Ивановна Скафа. – Донецк: Издательство ДонНУ, 2004. – 439 с.
195. Скафа О.І. Проблеми адаптації студентів-першокурсників до навчання за кредитно-модульної системою / О.І. Скафа. // Дидактика математики. Міжнародний збірник наукових робіт: Труды міжнародної науково-методичної конференції «Математична освіта в Україні: минуле, сьогодення, майбутнє». – Випуск 28. – Донецьк, 2007. – 228 с.
196. Скарнар О. Модернізація форм і методів навчання студентів у контексті кредитно-модульної системи / О. Скарнар // Вища школа. – 2006. – № 3. – С. 33-46.
197. Слепкань З.І. Методика навчання математики: Підручник для студентів математичних спеціальностей пед. навчальних закладів / Зінаїда Іванівна Слепкань. – К.: Вища школа, 2006. – 582 с.
198. Слепкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навч. посіб. / З.І. Слепкань. – К.: Вища шк., 2005. – 239 с.
199. Слепкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні засади розвивального навчання математики / З.І. Слепкань. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 240 с.
200. Слепкань З.І. Практикум з методики математики як засіб активізації самостійної роботи студентів/ З.І. Слепкань, В.Я. Забранський // Дидактика математики. – Випуск 24. – Донецьк, 2005. – С. 58-64.
201. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: Учеб. Пособие / С.Д. Смирнов. – М.: Academia, 2003. – 302 с.
202. Смирнова М.І. Дидактичні засади організації самостійної роботи з іноземної мови студентів в економічних навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / М.І. Смирнова. – К., 2005 – 21 с.
203. Соколенко Л.О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі

- алгебри і початків аналізу: практикум. Навчальний посібник. / Соколенко Л.О., Філон Л.Г., Швець В.О. – Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – 128 с.
204. Співаковський О. В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Співаковський Олександр Володимирович. – К., 2003. – 534 с.
205. Степко М. Компетентнісний підхід: його сутність. Що є прийнятним, а що проблемним для вищої освіти України? / М. Степко // Вища освіта України. – 2009. - № 1. – С. 43-52.
206. Сулим-Карлір І.Ф. Організація самостійної позааудиторної роботи студентів педагогічних коледжів США: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / І.Ф. Сулим-Карлір. – Вінниця, 2008. – 24 с.
207. Суховірський Б.І. Наукова організація СРС. Методичний посібник для студентів / Б.І. Суховірський, Л.П. Михайлов. – Чернігів, ЧДІЕУ. – 2001. – 31 с.
208. Сучасна економічна освіта: Україна і Болонський процес. / За ред. В.Д.Базилевича; Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка. Екон. фак. Наук.-метод. коміс. М-ва освіти і науки України з економіки та упр. класичних ун-тів. – К.: Знання, 2006. – 326 с.
209. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н.Ф. Талызина. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 344 с.
210. Тарасенкова Н. А. Реалізація диференційованого підходу на етапі актуалізації базових знань студентів / Н. А. Тарасенкова, О. М. Коломієць // Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи: матеріали II Всеукраїнської наук.-практ. конф., (Полтава, 6–7 грудня 2005 р.) – Полтава : [АСМІ], 2005. – С. 148-149.
211. Тимчасове положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовці фахівців. Затверджено наказом Міністерства

- освіти і науки України від 23.01.2004 №48. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1038.547.0>
212. Тополя Л. В. Дидактичні ігри під час вивчення алгебри та геометрії в 7-9 класах: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Тополя Лариса Василівна. – Київ, 2002. – 243 с.
213. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: [монографія] / Ю.В. Триус. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400с.
214. Трунова О.В. Самостійна робота студентів у процесі формування стохастичної культури в економічних вузах / О.В. Трунова, Н.В. Вінніченко // Тенденції розвитку вищої освіти в Україні: європейський вектор: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. – Ялта: Республіканський вищий навчальний заклад «Кримський гуманітарний університет», 2012. – С. 166-169.
215. Тупчій А. Використання інтерактивних методів навчання при підготовці майбутнього фахівця з бухгалтерського обліку у ВНЗ / А. Тупчій // Вища освіта України. – 2008. - № 3. – С. 62-67.
216. Український педагогічний словник [уклад. С.Гончаренко]. – К.: «Либідь», 1997. – 376 с.
217. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И.Э. Унт. – М.: Педагогика, 1989. – 275 с.
218. Филлипова Л.Д. Тенденция развития и противоречия. США. / Л.Д. Филлипова // Высшая школа. – 1987. – №6. – С. 81-86.
219. Філіпченко А.С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій: посібник. / А.С. Філіпченко. – К.: 2004, 196 с.
220. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: навч. посібник / Михайло Миколайович Фіцула. – К.: «Академвидав», 2006. – 352 с. (Альма-матер)
221. Фомкіна О.Г. Методична система проведення практичних занять з математики з студентами економічних спеціальностей: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика

- навчання математики»/ О.Г. Фомкіна. – К.: 2000, 20 с.
222. Фомкіна О.Г. Удосконалення методики навчання математики в економічному вузі: шляхи, форми і засоби, перспективи: [монографія] / О.Г. Фомкіна. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2008. – 122 с.
223. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе / Л.М. Фридман. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.
224. Хоменко М.П. Організаційно-методичне забезпечення практичної підготовки студентів техніко-технологічних спеціальностей у вищих аграрних навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (сільськогосподарські дисципліни)». – К., 2005. – 22 с.
225. Хом'юк І.В. Формування умінь самостійної роботи у майбутніх інженерів засобами ігрових форм / І.В. Хом'юк, В.А. Петрук. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. – 184 с.
226. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / Андрей Викторович Хуторской. – М.: Издательство МГУ, 2003.–416 с.
227. Хуторской А. В. Практикум по дидактике и современным методикам обучения / А.В. Хуторской. – СПб. и др.: ПИТЕР, 2004. – 540 с. – (Учебное пособие).
228. Чепига М. Керування тематичною самостійною роботою студентів / М. Чепіга. // Вища школа. – 2008. – №5. – С.25-32.
229. Чернилевский Д.В. Технология обучения в высшей школе / Д.В. Чернилевский. – М.: 1997, 400 с.
230. Чернилевский Д.В. Креативная педагогика и психология / Д.В, Чернилевский, А.В. Морозов. – М.: Традиция: Академия проект, 2004. – 559 с.
231. Чернігівський державний інститут економіки та управління, кафедра вищої математики / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.geci.cn.ua/uk/news/itemlist/category/29-kafedra-vm.html>

232. Чернілевський Д.В. Педагогіка та психологія вищої школи: навч. пос. для студентів вищих навчальних закладів (лист №1.4/18-Г-297 від 26.06.06) / Д.В. Чернілевський, М.І. Томчук. – Вінниця: Вінницький соціально-економічний інститут Університету «Україна», 2006. – 402с.
233. Шайдур І.А. Організація СРС педагогічних університетів на основі індивідуально орієнтованого підходу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / І.А. Шайдур. – К., 2003. – 23 с.
234. Швець В.О. Психолого-педагогічні передумові здійснення самостійної роботи студентів при вивченні математичних дисциплін / В.О. Швець, Н.В. Ванжа. // Наукові записки: Збірник наукових статей. – 2001. – Вип. 38. – С.31-39.
235. Швець В.О. Використання на заняттях з математики окремих видів самостійної роботи, що активізують формування практичних вмінь і навичок / В.О. Швець, Г.І. Білянін. //Дидактика математики. – 2006. – №25. – С.60-65.
236. Шимко І. М. Дидактичні умови організації самостійної навчальної роботи студентів вищих навчальних закладів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / І.М. Шимко. – Кривий Ріг, 2003. – 20 с.
237. Шишкіна Н. О. Організація самостійної роботи студентів у процесі вивчення юридичних дисциплін у вищому навчальному педагогічному закладі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Н.О. Шишкіна. – Харків, 2004. – 21 с.
238. Яковенко В. Забороняти чи заохочувати шпаргалки? Дидактичний посібник або метод чистих сторінок як шлях спонукання студентів до навчальної роботи/ В. Яковенко. // Рідна школа. – 2002. – №11. – С.54-56.
239. Якунин В.А. Педагогическая психология : Учеб. пособие. / В.А. Якунин. – Европ. ин-т экспертов. – 2-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2000. – 348 с.

240. Ясинский В.Б. Электронный учебник для системы дистанционного образования, «Каким должен быть электронный учебник в формате HTML». Электронный журнал «Исследовано в России». – 2001. - №11. – с. 115-129, 2001 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2001/011.pdf>
241. Яшанов С.М. Формування у майбутніх вчителів умінь і навичок самостійної роботи в процесі використання нових інформаційних технологій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.09 «Теорія навчання» / С.М. Яшанов. – К., 2003. – 30 с.
242. European Credit Transfer System. – Poznan: Publishing House of Poznan University of Technology, 2003. – 476 p.
243. Hill St. The Tragedy of Technology. – L., 1988. – 289 p., с. 39
244. Kallen Denis. Secondary Education in Europe: Problems and Prospects. Strasbourg: Council of Europe Publishing, 1997. – 232 p. [Электронный ресурс] –
Режим доступа: http://books.google.com.ua/books?id=5iC-u3KLBhsC&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
245. Knowles M.S. The Modern Practice of Adult Education. From Pedagogy to Andragogy. – Chicago, 1980, p.350.
246. Robert V.Bar, John Tagg. From Teaching to Learning. – A New Paradigm for Undergraduate Education // Change. – 1995, November / December.
247. Thematic debate: Preparing for a sustainable future: Higher education and sustainable human development. – P.: UNESCO, 5-9 October 1998. – 51 p.
248. Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://nces.ed.gov/timss/>

Додаток А

Тест «Вивчення мотивів навчальної діяльності студентів»

Група _____
Прізвище _____ Ім'я _____

Перед Вами список причин, що спонукають людей вчитися.
Оберіть 5 причин, що є найбільш значущими для Вас.

1. Я хочу отримати диплом.
2. Мені подобається обрана майбутня професія.
3. Я хочу набути глибоких і міцних знань.
4. Хочу мати добру репутацію серед викладачів.
5. Стати висококваліфікованим спеціалістом.
6. Мені просто подобається навчатися.
7. Хочу досягнути схвалення батьків і оточуючих.
8. В повній мірі використати мої задатки, здібності і схильності до обраної професії.
9. Бути постійно готовим до чергових занять.
10. Хочу бути в числі кращих студентів.
11. Забезпечити успішність майбутньої професійної діяльності.
12. Будь-які знання знадобляться в майбутній професії.
13. Хочу одержати диплом з відмінними оцінками, щоб мати повагу перед іншими.
14. Дати відповідь на актуальні питання, що відносяться до сфери майбутньої професійної діяльності.
15. В майбутньому планую зайнятися науковою діяльністю з обраної спеціальності.

Додаток Б

АНКЕТА

1. Як Ви вважаєте, чи можливо самостійно, не відвідуючи лекцій, так вивчити дисципліну, щоб виконати всі завдання і добре здати екзамен?

- Так
- Так, але частково
- Ні

2. Для виконання самостійної роботи Вам в середньому потрібно в день...

- Близько однієї години
- Більше однієї години
- Більше двох годин
- Своя відповідь _____

3. Яким способом Ви б хотіли одержувати навчальну інформацію?

- Від викладача
- Самостійно, працюючи з навчальною літературою
- Самостійно, використовуючи комп'ютерну підтримку

4. Більшу частину інформації, що вивчається, Ви одержуєте:

- Від викладача
- Самостійно

5. За рахунок чого, на Вашу думку, можна покращити самостійну роботу:

- Кращого планування свого часу
- Підвищення власного самоконтролю за рівнем знань і умінь
- Зміни змісту лекцій і практичних занять
- Посилення контролю з боку викладачів
- Своя відповідь _____

6. Як Ви вважаєте, чи потрібні будуть Вам знання з курсу вищої математики в майбутньому?

- Так
- Ні
- Не знаю

7. Які, на Вашу думку, є стимули до виконання самостійної роботи з вищої математики:

- Практичні заняття
- Реферати та завдання творчого характеру
- Лекції
- Інші студенти
- Своя відповідь _____

8. Що заважає Вам займатися самостійною роботою з вищої математики?

- Перевантаження з окремих предметів
- Улюблена справа
- Сімейні обставини, життєві умови
- Лінощі
- Своя відповідь _____

Додаток В

Вхідний контроль з дисципліни «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

Варіант 4

1. (1 бал) Спростити вираз $\left(\frac{x + \sqrt{x^2 - 1}}{x - \sqrt{x^2 - 1}} + \frac{1 - x(x^2 - 1)^{-1/2}}{x(x^2 - 1)^{-1/2} + 1} \right) : \sqrt{x^2 - 1}$

А	Б	В	Г	Д
$2x$	$4x$	1	0	x

2. (1 бал) Серед наведених функцій визначити непарну

А	Б	В	Г	Д
$y = \cos 3x$	$y = \frac{x^5 - x^3}{x^2 + 1}$	$y = x^3 + 1$	$y = \frac{1}{x^4}$	$y = \frac{x^3}{2} + x^2$

3. (1 бал) Розв'язати рівняння $\sqrt{2x + 3} = -x$

А	Б	В	Г	Д
$3; -1$	3	-1	Коренів немає	Інша відповідь

4. (2 бали) Розв'язати нерівність: $(2/3)^x < 1$

А	Б	В	Г	Д
$(1; +\infty)$	$(0; +\infty)$	$(-\infty; 0)$	$(-\infty; +\infty)$	$(-\infty; 1)$

5. (2 бали) Знайти область визначення функції $y = \frac{\sqrt{x + 2}}{x^2 + 2x + 1}$

А	Б	В	Г	Д
$[-2; +\infty)$	$(-2; -1) \cup (-1; +\infty)$	$[-2; -1) \cup (-1; +\infty)$	$(-\infty; -1) \cup (-1; +\infty)$	Інша відповідь

6. (2 бали) Розв'язати рівняння $f'(x) = g'(x)$, якщо $f(x) = \frac{x^3 + 2}{x}$, $g(x) = 6x + \frac{2}{x}$.

А	Б	В	Г	Д
3	$0; 3$	0	1	$0; 2$

7. (3 бали) Обчислити площу фігури, обмеженої лініями: $y = 1 - x^2$, $y = 0$.

Додаток Д

Анкета «Мета-Засіб-Результат»

Група _____

Прізвище _____ Ім'я _____

Прочитайте кожне твердження і вирішіть, чи вірне воно чи ні по відношенню до Вас.

Якщо твердження вірне – поставте знак «+», якщо ні – знак «-».

1. Я активна людина	
2. Іноді я буваю в стані сильного збудження	
3. Буває так, що я чим-небудь роздратований	
4. Я завжди їм те, що мені подають	
5. Щоб домогтися чогось у житті – треба вміти ставити перед собою мету	
6. Я б порівняв себе з добре налаштованим музичним інструментом	
7. Я завжди роблю так, як мені говорять	
8. Іноді я замислююся про сенс життя	
9. Не люблю, коли мені підказують, як треба робити	
10. Я можу пояснити вчинки кожної людини	
11. Часто мої близькі мене не слухають, і мені доводиться повторювати одну фразу кілька разів, поки нарешті мене не почують	
12. Часто зі мною трапляються дивні речі	
13. Звичайно я не можу однозначно сказати про когось, чи гарна вона людина чи ні	
14. Я можу ставити перед собою цілі не дуже складні, але й не дуже прості	
15. Зі мною часто відбуваються речі, яких я не можу пояснити	
16. Коли залишаюся один, я багато міркую	
17. Я нудькую рідко	
18. Мені можна довірити будь-яку таємницю	
19. У будь-якій ситуації можна знайти вихід	
20. Вид сонця, що заходить, викликає в мене натхнення	
21. Проходячи повз лежачий м'яч, у мене виникає бажання штовхнути його	
22. Коли хвилююся, то частіше я червонію, чим бліднію	
23. Гарна музика мене надихає	
24. Ціль перед собою волію ставити сам	
25. Вид неприємної мені людини викликає в мене бажання нанести їй збиток	
26. Усе, що мені дорого, однаково цінне для мене	
27. Коли я щось роблю, то охоче вислухую будь-які поради	
28. Вдало закінчена справа викликає в мене приплив гарного настрою	
29. Приймаючи рішення, я зважую всі «за» і «проти»	
30. Іноді буває, що я говорю про когось погано	
31. У мене характер скоріше «нападаючого», чим «захисника»	
32. Стабільність краще непередбачуваності	

Додаток Е

АНКЕТА

1. Чи маєте Ви навички роботи з комп'ютером?

Так	
Частково	
Ні	

2. Де Ви можете мати вільний доступ до роботи з комп'ютером?

Постійно, вдома		В інституті	
Персональний ноутбук		В комп'ютерному клубі	
Періодично, у друзів		Немає доступу взагалі	

3. Якими з нижче наведених комп'ютерних програм Ви вільно володієте (вказати потрібну цифру до кожної програми)?

0	1	2	3	4
Взагалі не знаю	Щось чув (чула)	Вивчали в школі	Трохи вмію користуватись	Вільно працюю з програмою

Word		PowerPoint	
Excel		Derive	
Access		Gran	

Додаток Ж

Дидактична карта навчальної
дисципліни «Вища математика»
для студентів I курсу економічних спеціальностей

Тематика лекцій	Дата	Зміст СРС	Зміст практичних занять	Дата	Контроль модуля				
					Аудиторний	К-ть балів	Позааудиторний	Дата перевірки	К-ть балів
МОДУЛЬ 1									
Тема 1.1-1.2		СР №1.1	Тема 1.1- 1.2		Усна відповідь	0-2	Домашня робота №1		0-8
Тема 1.2		СР №1.2	Тема 1.3		Матем. диктант	0-3			
Тема 1.3		ТР №1	МКР №1		МКР №1	0-10	Творча робота №1		0-7
30 балів за 1 модуль, з них:						15			15
МОДУЛЬ 2									
Тема 2.1-2.2		СР №2.1	Тема 2.1.- 2.2.		Тест	0-2	Опорний конспект №1,2		0-2
Тема 2.3.		СР №2.2	Тема 2.4.				Домашня робота №2		0-8
Тема 2.4.			МКР №2		МКР №2	0-8			
20 балів за 2 модуль, з них:						10			10
МОДУЛЬ 3									
Тема 3.1.		СР №3.1	Тема 3.1.		Усна відповідь	0-2	Опорний конспект №3		0-2
Тема 3.2.		СР №3.2 СР №3.3	Тема 3.2.		Матем. диктант	0-3	Реферат (презентація)		0-3
					Робота в парах	0-3	Домашня робота №3		0-8
Тема 3.3.		СР №3.4 ТР №2	Тема 3.3.		Тест	0-2	Творча робота №2		0-7
30 балів за 3 модуль, з них:						10			20

Продовж. додатку Ж

Тематика лекцій	Дата	Зміст СРС	Зміст практичних занять	Дата	Контроль модуля				
					Аудиторний	К-ть балів	Позааудиторний	Дата перевірки	К-ть балів
МОДУЛЬ 4									
Тема 4.1.		СР №4.1	Тема 4.1.		Усна відповідь	0-2	Опорний конспект №4		0-2
Тема 4.2.		СР №4.2	Тема 4.2.		Робота в парах	0-2	Домашня робота №4		0-8
		ТР №3	МКР №3		МКР №3	0-9	Творча робота №3		0-7
30 балів за 4 модуль, з них:						13			17
МОДУЛЬ 5									
Тема 5.1.		СР №5.1	Тема 5.1.		Матем. диктант	0-2			
Тема 5.2.		СР №5.2	Тема 5.2.		Робота в парах	0-2	Опорний конспект №5		0-2
Тема 5.3.		СР №5.3	Тема 5.3-5.4.				Домашня робота №5		0-8
Тема 5.4		СР №5.4 ТР №4	МКР №4		МКР №4	0-9	Творча робота №4		0-7
30 балів за 5 модуль, з них:						13			17
МОДУЛЬ 6									
Тема 6.1		СР №6.1	Тема 6.1.		Усна відповідь	0-2	Реферат (презентація)		0-3
Тема 6.2			Тема 6.2.		Тест	0-2	Домашня робота №6		0-8
Тема 6.3			МКР №5		МКР №5	0-9	Опорний конспект №6		0-2
							Підготовка до гри		0-4
30 балів за 6 модуль, з них:						13			17
МОДУЛЬ 7									
Тема 7.1.		СР №7.1	Тема 7.1.		Усна відповідь	0-2	Опорний конспект №7		0-3
Тема 7.2.			Тема 7.2.		Тест	0-2	Домашня робота №7		0-8
			МКР №6		МКР №6	0-9	Ігровий колоквіум		0-6
30 балів за 7 модуль, з них:						13			17
ЗАГАЛЬНА СУМА БАЛІВ (з 200):						87			113

Додаток 3

Зміст дисципліни «Вища математика»

МОДУЛЬ 1 Елементи лінійної алгебри

Назви тем лекцій та їх зміст	Кількість годин
<i>ТЕМА 1.1. Матриці і дії з ними.</i> Поняття матриці, основні означення. Операції з матрицями. Ранг матриці та способи його знаходження.	2
<i>ТЕМА 1.2. Числові характеристики матриці.</i> Визначники та їх властивості. Поняття визначника 1-го, 2-го, n-го порядку. Мінор та алгебраїчне доповнення визначника. Обчислення визначника різними способами.	2
<i>ТЕМА 1.3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Лінійні економічні моделі.</i> Основні поняття та означення. Дослідження сумісності лінійної системи за допомогою теореми Кронекера-Капеллі. Матричне розв'язання систем. Розв'язання систем за допомогою визначників. Довільна система лінійних рівнянь. Загальний та частинний розв'язок неоднорідної системи. Метод Гаусса розв'язання системи лінійних рівнянь, метод Жордана-Гаусса. Системи лінійних однорідних рівнянь. Модель Леонтєва міжгалузевого балансу.	4
Зміст практичних занять	
<i>Тема 1.1-1.2.</i> Матриці та дії з ними. Обернена матриця. Ранг матриці. Визначники та їх властивості. Способи обчислення визначників.	4
<i>Тема 1.3.</i> Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язання (метод Крамера, метод оберненої матриці, метод Гаусса та Жордана-Гаусса). Системи однорідних рівнянь.	2
<i>МКР №1</i> (Модульна контрольна робота №1)	2
Зміст тем, винесених на самостійне опрацювання	
СР №1.1. Властивості визначників n-го порядку. СР №1.2. Системи лінійних рівнянь. Основні поняття і означення. СР №1.3. Творча робота №1 на тему: «Застосування систем лінійних рівнянь в економіці. Модель Леонтєва багатогалузевої економіки»	

МОДУЛЬ 2 Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії

Назви тем лекцій та їх зміст	Кількість годин
<i>ТЕМА 2.1. Системи векторів, n-вимірний арифметичний простір.</i> Поняття вектора. Лінійна комбінація n-вимірних векторів. Лінійно залежна та лінійно незалежна система векторів. Розкладання векторів за векторами базису, перехід до нового базису. Векторний і мішаний добуток векторів, їх властивості і застосування. Простір товарів і вектор цін.	1
<i>ТЕМА 2.2. Пряма у просторі R^2.</i> Пряма лінія на площині. Рівняння прямої, яка проходить через дану точку у даному напрямку. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Взаємне розміщення двох прямих. Рівноважна ціна. Модель рівноваги доходів і збитків компанії. Бюджетна множина.	1
<i>ТЕМА 2.3. Поняття про лінії 2-го порядку.</i> Загальне рівняння лінії 2-го порядку. Еліпс, його рівняння та властивості.	2

Гіпербола, її рівняння, асимптоти гіперболи. Парабола, її рівняння та властивості. <i>ТЕМА 2.4. Геометрія простору R^3.</i> Поняття рівняння поверхні. Рівняння сфери та інші поверхні 2-го порядку. Рівняння площини, яка проходить через точку, перпендикулярно вектору. Загальне рівняння площини. Взаємне розміщення площини та прямої, прямих та площин в просторі.	2
Зміст практичних занять	
<i>Тема 2.1-2.2.</i> Арифметичні вектори та операції з ними. Системи векторів. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів і їх застосування. Умови паралельності та перпендикулярності векторів. Пряма на площині.	2
<i>Тема 2.4.</i> Пряма та площина в просторі.	2
<i>МКР №2.</i> Модульна контрольна робота №2.	2
Зміст тем, винесених на самостійне опрацювання	
СР №2.1. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Властивості операцій над векторами. Скалярний добуток векторів і його властивості. Кут між векторами.	
СР №2.2. Дослідження загального рівняння площини (розташування у просторі).	

МОДУЛЬ 3 Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної

Назви тем лекцій та їх зміст	Кількість годин
<i>ТЕМА 3.1. Числові послідовності. Границя послідовності, границя функції. Неперервність функції.</i> Основні поняття та означення. Границя числової послідовності. Основні властивості збіжних послідовностей. Перша та друга важливі границі. Границя показниково-степеневі функції. Неперервність функції. Точки розриву. Властивості функцій, неперервних в точці та на відрізку.	2
<i>ТЕМА 3.2. Похідна та диференціал функції однієї змінної.</i> Поняття похідної. Похідна складеної, неявної, параметричної функцій. Похідні вищих порядків. Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції, його властивості. Застосування диференціала до наближених обчислень. Основні теореми диференціального числення. Формула Тейлора, Маклорена. Правило Лопітала.	2
<i>ТЕМА 3.3. Застосування похідної до дослідження функцій. Методи диференціального числення в економічних задачах.</i> Умови опуклості і точки перегину графіка функції. Асимптоти. Застосування похідної функції однієї змінної. Еластичність, властивості і застосування. Задача вибору фірмою оптимального обсягу виробництва. Граничні витрати.	4
Зміст практичних занять	
<i>Тема 3.1.</i> Границя і неперервність функції однієї змінної. Арифметичні властивості границь. Перша та друга важливі границі. Розкриття невизначеностей виду $\left(\frac{\infty}{\infty}\right), \left(\frac{0}{0}\right), (1^\infty), (\infty - \infty)$. Неперервність функції у точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Неперервність основних елементарних функцій.	2
<i>Тема 3.2.</i> Означення похідної, її геометричний, механічний та економічний зміст. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Похідні вищих порядків. Похідна складеної та неявної функції. Похідні основних елементарних функцій. Логарифмічне диференціювання. Означення диференціала функції. Застосування диференціала до наближених	2

обчислень. Теореми Ферма та Ролля. Теорема Лагранжа та її наслідки. Правило Лопіталя для розкриття невизначеностей. <i>Тема 3.3. Дослідження функцій за допомогою похідних. Загальна схема дослідження функції.</i>	2
Зміст тем, винесених на самостійне опрацювання	
<p>СР №3.1. Функції однієї змінної. Способи задання. Властивості функцій. Елементарні функції та їх графіки. Застосування функцій однієї змінної в економічній теорії.</p> <p>СР №3.2. Границя функції в точці. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Основні теореми про границі.</p> <p>СР №3.3. Поняття похідної функції однієї змінної. Задачі, що приводять до поняття похідної. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних.</p> <p>СР №3.4. Умови монотонності функції. Екстремуми функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Схема дослідження функції.</p> <p>Творча робота №2 на тему: «Побудова та дослідження ліній другого порядку на площині. Побудова графіків функцій засобами GRAN1».</p>	

МОДУЛЬ 4 Диференціальне числення функції багатьох змінних

Назви тем лекцій та їх зміст	Кількість годин
<p><i>ТЕМА 4.1. Функції багатьох змінних. Диференціальне числення функції 2-х змінних.</i></p> <p>Поняття функції багатьох змінних та область її визначення, способи задання. Графік та лінії рівня. Частинні прирости та похідні функції 2-х змінних. Похідна за напрямом. Градієнт. Похідні та диференціали вищих порядків.</p> <p><i>ТЕМА 4.2. Дослідження функції 2-х змінних. Похідна в економіці.</i></p> <p>Екстремуми. Необхідна та достатні умови існування екстремуму. Найбільше та найменше значення функції у замкненій області. Умовний екстремум. Емпіричні формули. Метод найменших квадратів. Задача визначення мінімальних витрат та максимального прибутку фірми. Гранична корисність і гранична норма заміщення.</p>	4
Зміст практичних занять	
<p><i>Тема 4.1.</i> Поняття функції багатьох незалежних змінних та область її визначення. Графік та лінії рівня. Границя та неперервність. Частинні прирости та похідні. Геометричний та економічний зміст частинних похідних. Повний диференціал функції, його геометричний та економічний зміст. Застосування повного диференціала до наближених обчислень. Похідна у даному напрямку. Градієнт. Частинні похідні вищих порядків.</p> <p><i>Тема 4.2.</i> Означення екстремуму функції кількох незалежних змінних. Необхідна та достатня умова екстремуму. Дослідження функції двох змінних на екстремум. Найбільше та найменше значення функції у замкненій області. Необхідна умова глобального екстремуму та опуклі функції. Поняття про емпіричні формули та їх особливості. Вибір типу залежності між змінними величинами. Визначення параметрів лінійної залежності методом найменших квадратів.</p> <p><i>МКР №3 (Модульна контрольна робота №3)</i></p>	2
Зміст тем, винесених на самостійне опрацювання	
<p>СР №4.1. Застосування функцій багатьох змінних в економічній теорії. Границя та неперервність функції багатьох змінних.</p> <p>СР №4.2. Повний диференціал функції багатьох змінних і його застосування до наближених обчислень.</p> <p>Творча робота №3 на тему: «Застосування диференціального числення функції 2-х змінних в економіці».</p>	

МОДУЛЬ 5 Інтегральне числення

Назви тем лекцій та їх зміст	Кількість годин
<p><i>ТЕМА 5.1. Первісна функції та невизначений інтеграл. Методи інтегрування.</i></p> <p>Задачі диференціювання та інтегрування. Означення первісної. Теорема про множину первісних. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування, інтегрування за допомогою розкладання. Інтегрування методом підстановки (заміни). Інтегрування частинами.</p>	2
<p><i>ТЕМА 5.2. Інтегрування раціональних функцій.</i></p> <p><i>Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій.</i></p> <p>Раціональний дріб. Правильні та неправильні дроби. Інтегрування правильних раціональних дробів. Інтегрування виділенням повного квадрата у загальному вигляді. Загальний алгоритм інтегрування раціональних дробів. Розкладання правильного раціонального дроби на суму найпростіших методом невизначених коефіцієнтів. Інтегрування тригонометричних функцій, універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування найпростіших ірраціональних функцій. Інтегрування біноміальних диференціалів. Підстановки Ейлера. Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок. Інтеграл, які не зводяться до елементарних.</p>	4
<p><i>ТЕМА 5.3. Визначений інтеграл.</i></p> <p><i>Методи обчислення визначеного інтеграла.</i></p> <p>Задача знаходження площі криволінійної трапеції та інтегральна сума. Поняття визначеного інтеграла. Геометричний та економічний зміст визначеного інтеграла, його властивості. Теорема про середнє для визначеного інтеграла. Визначений інтеграл зі змінною верхньою границею та його похідна. Формула Ньютона-Лейбніца. Знаходження визначеного інтеграла методом заміни змінної. Інтегрування частинами. Наближене обчислення визначених інтегралів методами прямокутників, трапеції, Симпсона. Використання поняття визначеного інтеграла для розв'язування економічних прикладів. Невласні інтегралі. Інтеграл Ейлера-Пуассона.</p>	2
<p><i>ТЕМА 5.4. Кратні інтегралі. Застосування визначеного інтеграла.</i></p> <p>Подвійний інтеграл та його основні властивості. Обчислення подвійного інтеграла через повторний. Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла. Застосування у динамічних процесах, фінансових задачах, у задачах реалізації товарів.</p>	2
Зміст практичних занять	
<p><i>Тема 5.1.-5.2.</i> Невизначений інтеграл, основні властивості, таблиця основних інтегралів. Методи обчислення інтегралів. Інтегрування ірраціональних і трансцендентних функцій, дробово-раціональних функцій, тригонометричних функцій.</p>	4
<p><i>Тема 5.3.-5.4.</i> Обчислення визначених інтегралів та подвійних інтегралів.</p>	2
<p><i>МКР №4 (Модульна контрольна робота №4)</i></p>	2
Зміст тем, винесених на самостійне опрацювання	
<p>СР №5.1. Основні властивості невизначених інтегралів. Таблиця основних інтегралів.</p> <p>СР №5.2. Розкладання правильних раціональних дробів на найпростіші.</p> <p>СР №5.3. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів.</p> <p>СР №5.4. Геометричні та економічні застосування визначеного інтеграла.</p> <p>Творча робота №4 на тему: «Застосування визначеного інтеграла».</p>	

МОДУЛЬ 6 Диференціальні рівняння

Назви тем лекцій та їх зміст	Кількість годин
<p><i>ТЕМА 6.1. Диференціальні рівняння I порядку.</i> Поняття диференціального рівняння, його порядок і розв'язок. Диференціальне рівняння I порядку та його геометричний зміст. Теорема Коші (про існування та єдиність розв'язку диференціальних рівнянь). Неповні диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння I порядку. Диференціальні рівняння II порядку, які дають змогу знижувати порядок. Лінійні диференціальні рівняння I порядку.</p>	2
<p><i>ТЕМА 6.2. Диференціальні рівняння II порядку.</i> Лінійні диференціальні рівняння II порядку зі сталими коефіцієнтами. Системи лінійних диференціальних рівнянь.</p>	4
<p><i>ТЕМА 6.3. Застосування диференціальних рівнянь в економічних процесах.</i> Модель демографічного процесу. Модель зростання випуску продукції. Динамічна модель Кейнса.</p>	2
Зміст практичних занять	
<p>Тема 6.1. Диференціальні рівняння I-го порядку. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння. Лінійні рівняння.</p>	2
<p>Тема 6.2. Лінійні диференціальні рівняння II порядку з сталими коефіцієнтами (однорідні та неоднорідні).</p>	2
<p><i>МКР №5 (Модульна контрольна робота №5)</i></p>	2
Зміст тем, винесених на самостійне опрацювання	
<p>СР №6.1. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь.</p>	

МОДУЛЬ 7 Ряди

Назви тем лекцій та їх зміст	Кількість годин
<p><i>ТЕМА 7.1. Числові ряди.</i> Означення числового ряду та поняття про його збіжність. Властивості числових рядів. Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності. Ознака порівняння рядів. Ознака збіжності Д'аламбера. Формулювання інтегральної та радикальної ознак Коші. Ознака Лейбніца про збіжність знакозмінних рядів. Абсолютна та умовна збіжність рядів.</p>	2
<p><i>ТЕМА 7.2. Функціональні ряди.</i> Поняття функціонального ряду. Степеневий ряд. Область збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Розвинення деяких елементарних функцій у ряд. Використання рядів до наближених обчислень.</p>	4
Зміст практичних занять	
<p>Тема 7.1. Числовий ряд. Необхідна та достатні ознаки збіжності рядів. Знакозмінний ряд та ознака Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжність ряду.</p>	2
<p>Тема 7.2. Функціональний ряд. Інтервал та область збіжності ряду. Розвинення функцій у ряд. Наближені обчислення за допомогою рядів.</p>	2
<p><i>МКР №6 (Модульна контрольна робота №6)</i></p>	2
Зміст тем, винесених на самостійне опрацювання	
<p>СР №7.1. Арифметична та геометрична прогресія. Гармонічний ряд.</p>	

Додаток И

Запитання до самоперевірки з модулю №5 «Інтегральне числення функцій»

1. Розкрити зміст понять: первісна, інтегрування, невизначений інтеграл, визначений інтеграл, межі інтегрування, підінтегральний вираз, криволінійна трапеція, раціональний дріб, правильний раціональний дріб, невластний інтеграл, подвійний інтеграл, повторний інтеграл.
2. Записати основні правила інтегрування.
3. Записати формулу інтегрування частинами:
 - у невизначеному інтегралі
 - у визначеному інтегралі
4. Записати і пояснити формулу заміни змінної:
 - у невизначеному інтегралі
 - у визначеному інтегралі
5. Пригадати основні властивості визначеного інтеграла.
6. Записати та пояснити формулу Ньютона-Лейбніца.
7. Записати формули наближеного обчислення інтеграла.
8. Формули застосування визначеного інтеграла в економіці.
9. Формули застосування визначеного інтеграла в геометрії.
10. Формули застосування визначеного інтеграла в фізиці.

Тест-контроль вивчення модулю №5

Теоретична частина:

1. Інтеграл $\int F'(x)dx$ дорівнює:

А	Б	В	Г
$F'(x)+C$	$dF(x)$	$F(x)$	$f(x)+C$

2. Формула інтегрування частинами в невизначеному інтегралі має вигляд:

А	Б	В	Г
$\int UdV = UV - \int UdU$	$\int UdV = UV - \int VdU$	$\int UdU = UV + \int VdU$	$\int UdV = UV - \int VdU$

3. Інтеграл від раціонального дробу типу $\frac{1}{x+a}$ ($a \in R$) дорівнює:

А	Б	В	Г
$(x+a)^{-2} + C$	$-(x+a)^{-2} + C$	$\ln x+a + C$	$\ln x + \ln a + C$

4. Визначений інтеграл $\int_a^b f(x)dx$ це:

А	Б	В	Г
$F(x)+C$ де $F'(x)=f(x), C=const$	$F(a)-F(b)$, де $F'(x)=f(x)$	$F(b)-F(a)$, де $F'(x)=f(x)$	$F(a)+F(b)$, де $F'(x)=f(x)$

5. Інтеграл $\int_a^b dx$ дорівнює:

А	Б	В	Г
$b-a$	$a-b$	$a \cdot b$	$a+b$

6. Завершити аналітичний запис властивостей визначеного інтеграла:

1) $\int_a^b af(x)dx$

А	Б	В
$\int_b^a \frac{1}{a} f(x) dx$	$a \int_a^b f(x) dx$	$\int_a^b f(x) dx$

2) $\int_a^b (f(x) \pm g(x)) dx = \dots$

А	Б	В
$\int_a^b f(x) \mp \int_a^b g(x) dx$	$\int_a^b f(x) + \int_a^b g(x) dx$	$\int_a^b f(x) \pm \int_a^b g(x) dx$

7. Завершити аналітичний запис властивостей визначеного інтеграла:

1) якщо $a < c < b$, то $\int_a^b f(x) dx =$

А	Б	В
$\int_a^c f(x) + \int_a^b f(x) dx$	$\int_a^c f(x) - \int_a^b f(x) dx$	$2 \int_a^b f(x) dx$

2) якщо на $[a; b]$ виконується $f(x) \leq g(x)$, то:

А	Б	В
$\int_a^b f(x) dx < \int_a^b f(x) dx$	$\int_a^b f(x) dx \geq \int_a^b f(x) dx$	$\int_a^b f(x) dx \leq \int_a^b f(x) dx$

8. Площа плоскої фігури, обмеженої графіками ліній $f_1(x), f_2(x) (f_1(x) \geq f_2(x))$, $x = a, x = b$, обчислюється за формулою:

А	Б	В	Г
$S = \int_a^b f_1(x) dx$	$S = \int_a^b (f_1(x) - f_2(x)) dx$	$S = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) dx$	$S = \int_b^a (f_1(x) - f_2(x)) dx$

9. Інтеграл виду $\int_a^b \sqrt{1 + (y')^2} dx$ обчислює:

А	Б	В	Г
площу криволінійної трапеції	об'єм тіла обертання	довжину дуги кривої $y=f(x)$	площу поверхні тіла

10. Геометрично значення визначеного інтеграла $\int_a^b f(x) dx$ дорівнює:

А	Б	В	Г
площі трикутника	об'єму тіла	площі криволінійної трапеції	площі трапеції

Практична частина:

11. Для обчислення інтеграла $\int \frac{dx}{3 - \sqrt{x+1}}$ використовується:

А	Б	В	Г
заміна $t = 3 - \sqrt{x+1}$	заміна $u = \sqrt{x+1}$	інтегрування частинами	заміна $u = x+1$

12. Обчислити $\int \sqrt{\cos x} \sin x dx$ можна:

А	Б	В	Г
перетворивши до виразу $\int \sqrt{\cos x} dx \int \sin x dx$	заміною $u = \cos x$	заміною $t = \sqrt{\cos x}$	заміною $u = \sin x$

13. Обчислити $\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt[4]{x^3 + 4}} dx$ можливо:

А	Б	В	Г
перетворивши до вигляду $\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt[4]{x^3}} dx + \int \frac{\sqrt{x}}{4} dx$	заміною $x = t^4$	заміною $x = t^2$	заміною $x = t^3$

14. Інтеграл $\int \cos 4x dx$ дорівнює:

А	Б	В	Г
$\frac{\cos^2 4x}{2} + C$	$4 \sin 4x + C$	$\frac{1}{4} \sin 4x + C$	$-\frac{1}{4} \sin x + C$

15. Інтеграл $\int x \cdot e^x dx$ можна знайти:

А	Б	В	Г
перетворивши вираз до $\int x dx \int e^x dx$	перетворивши вираз до $\int x dx + \int e^x dx$	за допомогою інтегрування частинами $U = x, dV = e^x dx$	за допомогою інтегрування частинами $U = e^x, dV = x dx$

16. Інтеграл $\int \frac{dx}{1+5 \sin x}$ можна знайти за допомогою метода підстановки:

А	Б	В	Г
$u = \sin x$	$u = tg x$, тоді $\sin x = \frac{u}{\sqrt{1+u^2}}$	$u = 1+5 \sin x$	$u = tg \frac{x}{2}$, тоді $\sin x = \frac{2u}{\sqrt{1+u^2}}$

17. Розклад правильного раціонального дробу $\frac{x^2+4x-8}{x^3+4x}$ на суму елементарних дробів має вигляд:

А	Б	В	Г
$\frac{3}{x} + \frac{x+2}{x^2+4}$	$\frac{-5}{x} + \frac{-x+2}{x^2+4}$	$\frac{1}{x} + \frac{3}{x+2} + \frac{-2}{x-2}$	$\frac{-2}{x} + \frac{3x+4}{x^2+4}$

18. Невизначений інтеграл $\int \sin(3x+2) dx$ дорівнює:

А	Б	В	Г
$\cos(3x+2)+C$	$-\cos(3x+2)+C$	$-\frac{1}{3} \cos(3x+2)+C$	$-\frac{1}{2} \cos(3x+2)+C$

19. Невизначений інтеграл $\int \frac{x^3}{4x^4+1} dx$ дорівнює:

А	Б	В	Г
$\frac{1}{4} \lg 4x^4+1 +C$	$\frac{1}{16} \ln 4x^4+1 +C$	$4 \ln 4x^4+1 +C$	$\ln 4x^4+1 +C$

20. Невизначений інтеграл $\int \frac{5^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$ дорівнює:

А	Б	В	Г
$\frac{2}{\ln 5} 5^{\sqrt{x}} + C$	$2 \cdot 5^{\sqrt{x}} + C$	$\frac{5^{\sqrt{x}}}{\ln 5} + C$	$5^{\sqrt{x}} \cdot \ln 5 + C$

21. Невизначений інтеграл $\int \frac{\sqrt{x}+1}{x} dx$ дорівнює:

А	Б	В	Г
$2\sqrt{x} + \ln x + C$	$2\sqrt{x} + 2\ln x + C$	$2\sqrt{x} - \ln x + C$	$\sqrt{x} - 2\ln x + C$

22. Чому дорівнює визначений інтеграл $\int_0^1 (x+1)^3 dx$:

А	Б	В	Г
17/4	15/4	16/3	15/3

23. Яку заміну змінної інтегрування треба застосувати для обчислення визначеного інтеграла

$$\int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}-1}$$
 і чому дорівнює його значення:

А	Б
$x = u^2; \int_4^9 \frac{2u}{u-1} du = 2\left(5 + \ln \frac{8}{3}\right)$	$x = u^2; \int_2^3 \frac{1}{u-1} du = \ln 2$
В	Г
$x = u^2; \int_4^9 \frac{1}{u-1} du = \ln \frac{8}{3}$	$x = u^2; \int_2^3 \frac{2u}{u-1} du = 2(1 + \ln 2)$

24. Обчислення за означенням невластного інтеграла $I = \int_0^{+\infty} \frac{x dx}{4+x^4}$ приводить до наступного

результату:

А	Б	В	Г
інтеграл розбігається	інтеграл збігається, $I = \pi/8$	інтеграл збігається, $I = \pi/4$	інтеграл збігається, $I = \pi^2/6$

25. Чому дорівнює площа S плоскої області $D: y = x^2; x - y + 2 = 0$:

А	Б	В	Г
8/3	5/4	9/2	3

Додаток К

Приклад екзаменаційного тесту з вищої математики
для студентів I курсу спеціальності «Облік та аудит»

ЧАСТИНА I

1. (2 бали) Чи можна додавати матриці різних розмірів:

А) ні	Б) так	В) лише після транспонування
-------	--------	------------------------------

2. (2 бали) Як зміниться визначник порядку n , якщо кожен його елемент замінити на протилежний:

А) не зміниться	Б) змінить знак на протилежний	В) дорівнюватиме визначнику, помноженому на $(-1)^n$	Г) дорівнюватиме визначнику, помноженому на $(-1)^{n^2}$
-----------------	--------------------------------	--	--

3. (2 бали) Закінчити формулу для обчислення фокусів гіперболи $c=...$

А) $\sqrt{a^2 + b^2}$	Б) $\sqrt{a^2 - b^2}$	В) $\sqrt{b^2 - a^2}$
-----------------------	-----------------------	-----------------------

4. (2 бали) Скалярний добуток двох ненульових векторів – це:

А) вектор	Б) число	В) нульовий вектор
-----------	----------	--------------------

5. (2 бали) Що означає запис $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$:

А) відносний приріст функції	Б) похідна функції у за змінною x	В) граничний приріст функції
------------------------------	-------------------------------------	------------------------------

6. (3 бали) Нехай $AX=B$ – система n лінійних рівнянь з n невідомими та її визначник дорівнює нулю. Що можна сказати про розв'язок такої системи за допомогою оберненої матриці:

А) система не має розв'язків	Б) систему не можна розв'язати цим методом	В) система має безліч розв'язків	Г) система має один розв'язок
------------------------------	--	----------------------------------	-------------------------------

7. (3 бали) Нехай задано прямі $y = k_1x + b_1$ та $y = k_2x + b_2$. Вони будуть перпендикулярні, якщо:

А) $k_1 = -k_2$	Б) $k_1 = -\frac{1}{k_2}$	В) $k_1 = k_2$	Г) $k_1 = \frac{1}{k_2}$
-----------------	---------------------------	----------------	--------------------------

8. (3 бали) Якщо про ряд, складений з абсолютних величин членів збіжного знакозмінного ряду, відомо, що він збігається або розбігається, тоді заданий знакозмінний ряд буде:

А) розбіжним	Б) збіжним	В) умовно збіжним	Г) абсолютно збіжним
--------------	------------	-------------------	----------------------

9. (3 бали) Завершити формулу: $\int f(ax)dx$:

А) $F(ax) + C$	Б) $\frac{1}{a}F(ax) + C$	В) $\frac{1}{a}F(x) + C$
----------------	---------------------------	--------------------------

10. (3 бали) Вибрати формулу диференціального рівняння n -го порядку в загальному випадку:

А) $F(x, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0$	Б) $F(y, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0$	В) $F(x, y, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0$	Г) $F(x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)}) = 0$
--	--	---	---

11. (3 бали) Нехай задано лінійне однорідне диференціальне рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами: $y'' + py' + gy = 0$. Характеристичне рівняння, яке йому відповідає, має вигляд.

А) $k^2 - pk + g = 0$	Б) $k^2 + pk + g = 0$	В) $k^2 + pk - g = 0$
-----------------------	-----------------------	-----------------------

12. (4 бали) Відомо, що D_1 та D_2 – дві області без спільних внутрішніх точок. Потрібно

завершити формулу $\iint_{D_1 \cup D_2} f(x; y) dx dy$:

A) $\iint_{D_1} f(x; y) dx dy$	Б) $\iint_{D_2} f(x; y) dx dy$	В) $\iint_{D_1} f(x; y) dx dy + \iint_{D_2} f(x; y) dx dy$	Г) $\iint_{D_1} f(x; y) dx dy - \iint_{D_2} f(x; y) dx dy$
--------------------------------	--------------------------------	--	--

13. (4 бали) Нехай задано функцію $Z = f(x; y)$, якщо виконується умова $\varphi(x; y) = 0$. Потрібно записати формулу функції Лагранжа:

A) $L(x; y) = f(x; y) - \lambda \varphi(x; y)$	Б) $L(x; y) = f(x; y) \lambda \varphi(x; y)$	В) $L(x; y) = f(x; y) + \lambda \varphi(x; y)$
--	--	--

14. (4 бали) Серед запропонованих формул вибрати правильну щодо знаходження його радіуса збіжності R :

A) $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left \frac{a_{n+1}}{a_n} \right $	Б) $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left \frac{a_n}{a_{n+1}} \right $	В) $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left \frac{a_{n+1} x^{n+1}}{a_n x^n} \right $
---	---	---

15. (5 балів) Для знаходження інтегралів типу $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$ потрібно використати тригонометричну підстановку. Для даного випадку $\int R(x, \sqrt{a^2 - x^2}) dx$; вибрати відповідну заміну:

A) $x = a \sin t$	Б) $x = atg t$	В) $x = \frac{a}{\sin t}$
Г) $dx = \frac{dt}{\cos^2 t}$	Д) $dx = a \cos t dt$	Е) $dt = -\frac{a \cos t}{\sin^2 t}$

ЧАСТИНА II

1. (2 бали) Знайти розв'язок матричного рівняння $A^{-1} A^2 X B^{-1} = E$:

A) E	Б) A	В) B	Г) AB	Д) AB^{-1}	Е) $A^{-1}B$
------	------	------	-------	--------------	--------------

2. (2 бали) Визначник $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 7 \\ 0 & 0 & 5 \end{vmatrix}$ дорівнює:

A) 10	Б) 8	В) 0	Г) 1
-------	------	------	------

3. (3 бали) Знайти похідну функції $y = 4 \cos 2x$ в точці $x_0 = -\frac{3}{4} \pi$:

A) 8	Б) $4\sqrt{2}$	В) -8	Г) $-4\sqrt{2}$
------	----------------	-------	-----------------

4. (3 бали) Знайти скалярний добуток векторів $\vec{m} + \vec{n}$ та $\vec{m} - \vec{n}$, якщо $\vec{m}(1; 3; -1), \vec{n}(2; -1; 4)$:

A) -12	Б) 20	В) -10	Г) 18
--------	-------	--------	-------

5. (3 бали) Вказати функцію $F(x)$, яка є первісною для функції $f(x) = \frac{2x}{x^2 + 1}$:

A) $F(x) = (x^2 + 1) + \ln(x^2 + 1)$	Б) $F(x) = \frac{1}{x+1}$	В) $F(x) = \ln(x^2 + 1)$	Г) $F(x) = (x^2 + 1) \ln(x^2 + 1)$
--------------------------------------	---------------------------	--------------------------	------------------------------------

6. (4 бали) Визначити, яку криву другого порядку задає на площині рівняння $y^2 + 2y - 6x - 10 = 0$:

A) еліпс	Б) коло	В) парабола	Г) гіпербола
----------	---------	-------------	--------------

7. (4 бали) Знайти $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{3x-1} \right)^{x+1}$:

A) 0	Б) 1	В) e	Г) \sqrt{e}	Д) e^2	Е) e^4
------	------	------	---------------	----------	----------

8. (4 бали) Стаціонарною точкою функції $z = x^2 + y^2 - 4x - 6y + 17$

А) $M(2,3)$	Б) $M(1,2)$	В) $M(3,4)$	Г) $M(1,3)$
-------------	-------------	-------------	-------------

9. (5 балів) Дослідити на збіжність ряди 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{n^2+5}}$ та 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{\sqrt{n^2+5}}$

А) обидва ряди збігаються	Б) ряд (1) збіжний, ряд (2) розбіжний	В) обидва ряди розбіжні	Г) ряд (1) розбіжний, ряд (2) збіжний
---------------------------	---------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

10. (5 балів) Значення невласного інтеграла $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$ дорівнює:

А) -1	Б) $+\infty$	В) 1	Г) $-\infty$
-------	--------------	------	--------------

ЧАСТИНА III

1. (5 балів) Кафе виготовляє 3 види фірмових блюд, використовуючи при цьому інгредієнти трьох типів. Норми витрат і обсяг витрат на одне блюдо задано таблицею:

Інгредієнт	Норми витрат (грн.)			Витрати інгредієнтів на 1 день (грн.)
	1 блюдо	2 блюдо	3 блюдо	
1	5	3	4	27
2	2	1	1	9
3	3	2	2	16

Знайти щоденний обсяг випуску блюд кожного виду.

2. (5 балів) Задано залежність попиту $q = q(p)$ і пропозиції $s = s(p)$ від ціни p : $q = 800 - 10p$, $s = 200 + 10p$. Знайти рівноважну ціну й доход за рівноважної ціни. Побудувати графік функції доходу.

3. (6 балів) Підприємство випускає три види продукції А, В, С у кількості 15, 25, 40 штук, що реалізуються за цінами 30, 40, 50 умовних одиниць відповідно. Знайти прибуток підприємства від реалізації продукції та його зміни при зміні цін продукції відповідно на +5, -3, +2 умовних одиниці.

4. (7 балів) Продуктивність праці робітника протягом дня задано функцією $f(t) = \frac{3}{4t+5} + 5$.

Визначити обсяг продукції, що виготовляється робітниками за першу годину робочого часу.

5. (7 балів) Є наступні дані про змінні x та y . Припускаючи, що між x та y існує лінійна залежність, знайти емпіричну формулу $y = ax + b$ методом найменших квадратів:

X_i	1,2	1,3	1,4	1,5
Y_i	20	18,8	18,2	18

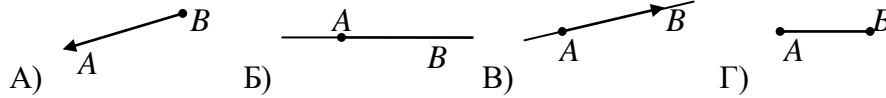
Додаток Л

Тест-перевірка знань з теми «Елементи векторної алгебри»

Теоретична частина

I рівень

1. (0,5 балів) На якому рисунку зображено вектор \overrightarrow{AB} :

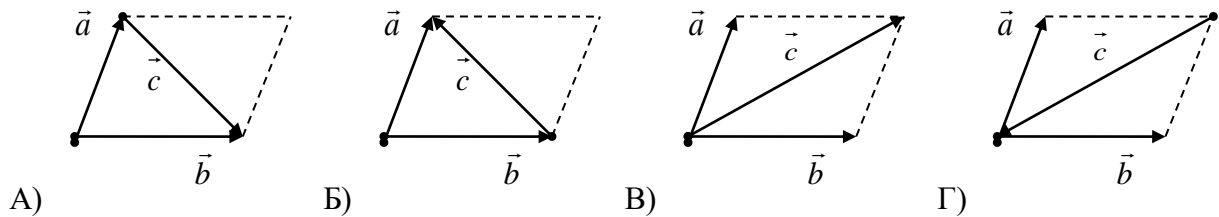


2. (0,5 балів) Два вектори називаються колінеарними, якщо:

- A) вони лежать в одній площині B) вони лежать в паралельних площинах
B) вони лежать на паралельних прямих Г) вони не лежать на паралельних прямих

II рівень

3. (1 бал) Встановити правильний рисунок для векторної рівності $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$:



4. (1 бал) Скалярним добутком векторів \vec{a} і \vec{b} називається:

- A) число $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|$, де $|\vec{a}|$ і $|\vec{b}|$ – довжини векторів
B) число $|\vec{a}| + |\vec{b}|$, де $|\vec{a}|$ і $|\vec{b}|$ – довжини векторів
B) вектор $\vec{a} \cdot \vec{b}$
Г) число $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \alpha$, де $|\vec{a}|$ і $|\vec{b}|$ – довжини векторів, α – кут між векторами

III рівень

5. (1 бал) Якими є вектори \overrightarrow{MN} і \overrightarrow{QP} , якщо $M(-1;4;0)$, $N(1;2;2)$, $Q(-1;1;1)$, $P(-3;3;-1)$:

- A) ортогональними B) колінеарними B) компланарними Г) рівними

6. (1 бал) Площу паралелограма ABCD у випадку, коли відомі координати всіх його вершин, можна знайти за формулою:

- A) $S = \overrightarrow{CB} \times \overrightarrow{CD}$ B) $S = |\overrightarrow{DA} \times \overrightarrow{DC}|$ B) $S = \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{CD}$ Г) $S = \frac{1}{2} |\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AD}|$

Практична частина

I рівень

7. (0,5 балів) Для векторів $\vec{a}(7;1)$, $\vec{b}(3;4)$ знайти кут між ними та проекцією \vec{a} на \vec{b} .

8. (0,5 балів) З'ясувати, чи належать точки одній площині: $A(2;-1;5)$, $B(-1;2;3)$, $C(1;1;-1)$, $D(3;0;3)$?

II рівень

9. (2 бали) Встановити, чи є вектори лінійно залежні: $\vec{a}(1;4;6)$, $\vec{b}(1;-1;1)$, $\vec{c}(1;1;3)$?

III рівень

10. (2 бали) Підприємство випускає чотири види продукції P_1, P_2, P_3, P_4 в кількості 50, 80, 20, 120 одиниць. При цьому норми витрат сировини складають відповідно 7; 3,5; 10; 4 кг. Визначити сумарні витрати сировини і її зміни при змінах випуску продукції P_1, P_2, P_3, P_4 відповідно +5, -4, -2, +10 одиниць.

Додаток М

Варіанти завдань до творчої роботи №1

Варіант 1

Задача 1. Розглядається економічна система, що складається із трьох галузей – вугільнодобувної, електроенергетики та транспорту. Припускається, що для виробництва вугілля на 1 грн. необхідно виробництво електроенергії на 0,25 грн. та транспортних витрат на 0,25 грн. На виробництво електроенергії на 1 грн. необхідно виробити запасів вугілля на 0,65 грн., електроенергії на 0,05 грн., транспортних витрат на 0,05 грн. Забезпечення транспортних перевезень на 1 грн. потребує запасів вугілля на 0,55 грн. й електроенергії на 0,10 грн. Кожного тижня зовнішні потреби економічної системи в запасах вугілля становлять 50000 грн. та в запасах електроенергії 25000 грн. Визначити зовнішні потреби транспорту. Який обсяг щотижневих витрат необхідно спланувати для кожної галузі?

Задача 2. Витратні норми сировини і палива на виробництво одиниці продукції кожної галузі виробництва, трудомісткість в людино-годинах на одиницю продукції, їх вартість представлені таблицею:

Показники	Норми витрат цехів			Вартість
	1	2	3	
Сировина I типу	1,4	2,4	0,8	5
Сировина II типу	0	0,6	1,6	12
Паливо	2	1,8	2,2	2
Трудомісткість	10	20	20	1,2

Відома матриця коефіцієнтів повних витрат $B^{-1} = \begin{pmatrix} 1,04 & 0,21 & 0,03 \\ 0,21 & 1,05 & 0,13 \\ 0,03 & 0,13 & 1,27 \end{pmatrix}$ та матриця

плану випуску продукції $X = \begin{pmatrix} 238 \\ 186 \\ 400 \end{pmatrix}$. Знайти: 1). Сумарні витрати сировини,

палива і трудових ресурсів для виконання програми виробництва; 2). Коефіцієнти прямих витрат сировини, палива та праці на одиницю продукції кожної галузі; 3). Повні витрати сировини, палива та праці окремими галузями та господарством в цілому; 4). Внутрішньовиробничі витрати галузей та на кожну одиницю товарної продукції.

Варіант 5

Задача 1. Торговельно-будівельна компанія уклала договір на будівництво 6 житлових будинків, 3 офісних будинків і 4 будинків відпочинку. Ціни на окремі види матеріалів такі: цегла – 32 ум. од./тис. шт., цемент – 300 ум. од./тон, ліс круглий – 44 ум. од./м², оцинковане залізо – 6 ум. од./м², скло – 5 ум. од./м². Інформація про кількість матеріалів на кожний вид будівництва представлена в таблиці:

Вид будови	Цегла (тис.шт.)	Цемент (тон)	Ліс круглий (м ²)	Оцинковане залізо(м ²)	Скло (м ²)
Житловий будинок	78	9	41	210	120
Офісний будинок	84	10	40	200	140
Будинок відпочинку	60	8	35	180	160

Потрібно знайти: 1). Загальну кількість матеріалів; 2). Ціну матеріалів для кожного виду будови; 3). Загальну вартість матеріалів.

Задача 2. Прямі витрати трьох галузей виробництва, а також обсяги кінцевих продуктів (у грошових одиницях) задані таблицею:

Продукція цехів	Прямі витрати			Кінцевий продукт
	1	2	3	
1	0,2	0,3	0,1	50
2	0,4	0,2	0,5	80
3	0,1	0,3	0,6	100

Знайти: 1). Матрицю повних витрат; 2). План кожної галузі; 3). Виробничу програму галузей; 4). Коефіцієнти непрямих витрат.

Додаток Н

З історії виникнення інтегралів (фрагмент посібника)



З історії математики...

Інтегрування використовувалось ще в давньому Єгипті, близько 1800 рр. до н. е., Московський математичний папірус демонструє знання формули об'єму зрізаної піраміди. Першим відомим методом для розрахунку інтегралів є метод «вичерпування» *Седокса Книдського* (близько 370 рр. до н. е.), який намагався знайти площі та об'єми,



розриваючи їх на безмежну множину частин, для яких площа або об'єм вже відомі. Обчислив наближений об'єм Землі, яку вважав кулеподібною.

Цей метод розвивав далі Архімед та використовувався для розрахунку площ парабол і наближеного розрахунку площі круга. Аналогічні методи були розроблені незалежно в Китаї в 3-му ст. н. е. Лю Хуейем, який використовував їх для відшукання площі круга. Цей метод був в подальшому використаний Дзю Чонгші для знаходження об'єму кулі.

Наступний серйозний крок в численні інтегралів був зроблений в Іраку, в XI столітті, математиком *Ібн аль-Хайсамом* (відомим як Alhazen в Європі), в своїй роботі «Про вимірювання параболічного тіла» він приходить до рівняння четвертого ступеню. Розв'язуючи цю проблему, він проводить обчислення, рівносильні обчисленням визначеного інтегралу, щоб знайти об'єм параболоїда. Використовуючи математичну індукцію він зміг узагальнити свої результати для інтегралів від многочленів до четвертого ступеня. Таким чином, він був близький до пошуку загальної формули для інтегралів від поліномів, але він не розглядає будь-яких многочленів вище четвертого ступеню.



Наступний значний прогрес в численні інтегралів з'явиться лише в XVI столітті. В роботах *Бонавентура Кавальєрі* з його методом неподільних, а також в роботах *П'єра Ферма*, були закладені основи сучасного інтегрального числення. Подальші кроки були зроблені на початку XVII століття *Ісаком Барроу* і *Еванджеліста Торрічеллі*, які представили перші натяки на зв'язок між інтегруванням та диференціюванням.

Ісаак Ньютон використовував малі вертикальні панелі над змінною, вказуючи інтегрування це або змінна. Вертикальну риску x' було легко сплутати з x , що Ньютон використовував для позначення диференціювання, це було важко розрізнити при печатанні та читанні, тому ці позначення не були широко розповсюджені.

Сучасне позначення невизначеного інтегралу було введено *Готфридом Лейбніцем* у 1675 році. Він адаптував інтегральний символ \int , утворений з букви S – скорочення латинського слова *summa* (сума). Сучасне позначення визначеного інтегралу, з обмеженнями над і під знаком інтегралу, були вперше використані *Жаном Фур'є* в 1819-1820 роках.



Суттєвими для розвитку інтегрального числення є роботи видатного українського математика *Михайла Остроградського*.

