

**Міністерство освіти і науки України  
Херсонський державний університет**

На правах рукопису

**ДОБРОШТАН ОЛЕНА ОЛЕГІВНА**

УДК 51:378:347.799.1

**КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНА МЕТОДИЧНА СИСТЕМА  
НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ  
МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІВ**

**13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)**

**Дисертація  
на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук**

**Науковий керівник:**  
Шарко Валентина Дмитрівна  
доктор педагогічних наук,  
професор

**Херсон – 2016**

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО - ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІЇВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО – КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	13
1.1 Сучасні вимоги до математичної підготовки майбутніх судноводіїв у ВМНЗ.....	13
1.2 Стан реалізації сучасних тенденцій розвитку професійної освіти в теорії та практиці навчання математики у ВНЗ.....	23
1.3 Методологічні засади навчання вищої математики майбутніх судноводіїв в умовах застосування ІКТ.....	41
1.4 Інформаційно-комунікаційне середовище як засіб реалізації дидактичних можливостей комп'ютерно-орієнтованого навчання вищої математики майбутніх судноводіїв.....	65
Висновки до першого розділу.....	75
РОЗДІЛ 2 КОМП'ЮТЕРНО - ОРІЄНТОВАНА МЕТОДИЧНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІЇВ ТА ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ	77
2.1 Моделювання комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання вищої математики майбутніх судноводіїв	77
2.1.1 Поняття про моделювання, види моделей та їх характеристики.....	77
2.1.2 Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання вищої математики майбутніх судноводіїв та характеристика її основних елементів...	82

2.2	Мережевий навчально-методичний комплекс як середовище комп'ютерно-орієнтованого навчання майбутніх судноводіїв вищої математики.....	107
2.2.1	Поняття про мережевий навчально-методичний комплекс (МНМК) його функції та структуру.....	107
2.2.2	Характеристика МНМК «Вища математика для судноводіїв» як навчального е-середовища.....	109
2.3	Організаційно - педагогічні умови реалізації комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання вищої математики майбутніх судноводіїв за допомогою МНМК	124
	Висновки до другого розділу.....	136
	<b>РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ КОМП'ЮТЕРНО - ОРІЄНТОВАНОЇ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІЇВ ТА ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ</b>	139
3.1	Критерії і показники результативності упровадження комп'ютерно-орієнтованої методичної системи та методики їх виявлення.....	139
3.2	Організація педагогічного експерименту з формування математичної компетентності майбутніх судноводіїв за умови комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання вищої математики.....	145
3.3	Результати формувального експерименту та їх аналіз	175
	Висновки до третього розділу.....	192
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	194
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	199
	ДОДАТКИ.....	230

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- ВМ– вища математика
- ВМНЗ - вищий морський навчальний заклад
- ВНЗ – вищий навчальний заклад
- ВТНЗ - вищий технічний навчальний заклад
- ІКС-інформаційно-комунікаційне середовище
- ІКНС – інформаційно-комунікаційне навчальне середовище
- ІКТ – інформаційно-комунікативні технології
- ІМО – International Maritime Organization
- ІТ – інформаційні технології
- КОМСН – комп’ютерно-орієнтована методична система навчання
- МК – математична компетентність
- МНМК – мережевий навчально-методичний комплекс
- НМК- навчально-методичний комплекс
- МС – методична система
- МСН – методична система навчання
- НС – навчальне середовище
- ОКХ – освітньо-кваліфікаційна характеристика
- ОПП – освітньо-професійна програма підготовки
- ПК – професійна компетентність
- ПЗ-програмне забезпечення
- ППЗ – програмно-педагогічні засоби
- ПСР – позааудиторна самостійна робота
- СКМ-системи комп’ютерної математики
- СР – самостійна робота
- ШКМ – шкільний курс математики

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Друга половина ХХ століття стала періодом переходу до інформаційного суспільства. Основними напрямками інформатизації суспільства в Україні визначені: надання кожній людині можливості для здобуття знань, умінь і навичок із використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) під час навчання та професійної підготовки; створення умов для забезпечення комп'ютерної та інформаційної грамотності усіх верств населення.

Впровадження новітніх ІКТ є пріоритетним орієнтиром розвитку професійної освіти в Україні. У Національній стратегії розвитку освіти у Україні на 2012–2021рр. зазначено, що до основних завдань модернізації освітньої галузі включено: інформатизацію освіти; розробку ефективної системи навчально-методичного забезпечення освіти; створення умов для розвитку індустрії сучасних засобів навчання (навчально-методичних, електронних, технічних, інформаційно-комунікаційних).

Інформатизація навчання математики стала предметом дослідження науковців, зокрема О.Гончарової, М.Жалдака, В.Клочка, В.Кушніра, М.Львова, Н.Морзе, С.Ракова, Ю.Рамського, О.Самойленка, С.Семерікова, Є.Смирнової, О.Співаковського, З.Сейдаметової, Ю.Триуса та ін., у працях яких розглядаються різні аспекти впровадження в навчальний процес засобів сучасних ІКТ, серед них: активізація навчально-пізнавальної діяльності; організація й управління самостійною роботою студентів; фундаменталізація знань і надання результатам навчання практичної значущості; інтеграція навчальних дисциплін і диференціація навчання відповідно до індивідуальних запитів, нахилів і здібностей студентів; гуманізація навчального процесу, інтенсифікація спілкування педагога й студентів та ін. Проте, незважаючи на значну кількість досліджень, поки ще не існує загальної концепції використання сучасних ІКТ у процесі навчання вищої математики (ВМ) у вищих морських навчальних закладах (ВМНЗ), наявні лише окремі методичні рекомендації щодо використання комп'ютера у процесі вивчення її окремих тем або розділів.

Багато питань щодо застосування ІКТ у математичній підготовці курсантів ВМНЗ на сьогодні залишаються недостатньо дослідженими. Одним із таких є розробка комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання (КОМСН) вищої математики майбутніх судноводіїв та створення дидактичних засобів, за допомогою яких її можна реалізувати.

Аналіз програмно-педагогічних засобів (ППЗ) з вищої математики (ВМ) для студентів ВМНЗ, які існують на ринку освітніх послуг України, дав підстави для висновку, що ППЗ, які б дозволяли реалізувати основні функції викладача й давали можливість курсантам обирати індивідуальні стратегії навчання ВМ не існує, а ті, що впроваджуються в навчальний процес, породжують низку проблем, пов'язаних з фундаменталізацією і професіоналізацією математичної підготовки майбутніх судноводіїв, змістом, методами, організаційними формами і засобами їх навчання.

Таким чином, існуюча суперечність між об'єктивною необхідністю використання в навчанні ВМ майбутніх судноводіїв сучасних ІКТ, як комплексу комп'ютерно-орієнтованих навчальних і навчально-методичних матеріалів, програмних і апаратних засобів навчального призначення, що дозволяють удосконалити працю викладачів і студентів, з одного боку, і недосконалістю методик навчання ВМ на їх основі, з іншого, свідчить про існування актуальної, соціально значущої педагогічної проблеми - розробки комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання майбутніх судноводіїв вищої математики та створення засобів, що дозволять її впроваджувати в навчальний процес. Означена суперечність зумовила вибір теми дослідження **«Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання вищої математики майбутніх судноводіїв»**.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження виконувалося відповідно до тематичного плану науково-дослідної роботи Херсонської державної морської академії (Наказ Міністерства освіти і науки України №1148 від 07.10.2014 р. «Про проведення на базі Херсонської державної морської академії дослідно-

експериментальної роботи за темою «Теоретико-методичні засади реалізації компетентнісного підходу в системі ступеневої підготовки фахівців морської галузі»»). Тема дослідження пов'язана з науковими програмами кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики Херсонського державного університету. Напрямок наукового пошуку – «Теоретичне обґрунтування та розробка комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математики та інформатики в середніх загальноосвітніх навчальних закладах» (державний реєстраційний номер 0198U001678) та «Розроблення системи управління якістю електронних освітніх ресурсів вищих навчальних закладів» (державний реєстраційний номер 0115U001128).

Тему дисертації затверджено на засіданні вченої ради Херсонського державного університету (протокол № 7 від 27 лютого 2014 р.) й узгоджено в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол №8 від 25 листопада 2014 р.).

**Мета дослідження** – розробити, теоретично обґрунтувати й експериментально перевірити модель комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання ВМ майбутніх судноводіїв, визначити організаційно-педагогічні умови її впровадження у навчальний процес ВНЗ та створити навчально-методичне забезпечення засобами мережі Інтернет.

Для досягнення мети дослідження були поставлені такі **завдання**:

1. Проаналізувати стан досліджуваної проблеми у нормативних документах та психолого-педагогічній літературі, з'ясувати сутність базових понять дослідження.

2. Розробити модель комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання вищої математики майбутніх судноводіїв та обґрунтувати організаційно-педагогічні умови її реалізації у ВНЗ морського профілю.

3. Розробити методичне забезпечення комп'ютерно-орієнтованого навчання вищої математики майбутніх судноводіїв у вигляді мережевого навчально-методичного комплексу (МНМК).

4. Експериментально дослідити ефективність застосування розробленої

КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв у ВМНЗ.

**Об'єктом дослідження** є процес навчання вищої математики майбутніх судноводіїв у вищих морських навчальних закладах.

**Предметом дослідження** є комп'ютерно-орієнтована методична система навчання вищої математики майбутніх судноводіїв у ВМНЗ.

**Гіпотеза** — впровадження КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв за умов застосування МНМК і дотримання вимог особистісно-діяльнісного, системного, компетентнісного, середовищного та праксеологічного підходів до організації навчального процесу забезпечить:

- можливість викладачам удосконалити систему проектування, управління, методичного забезпечення та контролю й коригування результатів навчання курсантів ВМ на основі застосування ІКТ;
- підсилення інтенсифікації навчально–пізнавальної діяльності курсантів за рахунок: а) залучення їх до участі у розробці індивідуальних траєкторій навчання ВМ та підсилення мотивації; б) зростання пізнавальної активності, самостійності і відповідальності під час роботи у створеному інформаційно-комунікативному навчальному середовищі; в) усвідомлення ролі математичної підготовки в майбутній професійній діяльності;
- набуття умінь використовувати різні типи програмного забезпечення курсу ВМ, а також збагачення досвіду роботи в мережі Internet та застосування ІКТ в навчально-пізнавальній і професійній діяльності.

**Методи дослідження.** Для реалізації мети, розв'язання поставлених завдань і перевірки гіпотези дослідження використано комплекс сучасних загальнонаукових методів: *теоретичних*: аналіз нормативної документації та методичних матеріалів для з'ясування сучасних тенденцій розвитку професійної освіти та реального стану математичної підготовки майбутніх судноводіїв (п.п. 1.1, 1.2); аналіз, синтез, порівняння, зіставлення теоретичних положень, викладених у психолого-педагогічній і методичній літературі, та досвіду викладання фахових дисциплін у ВМНЗ з метою визначення продуктивних підходів до вирішення проблеми (п.п. 1.1, 1.2, 1.3);



структурно-функціональний аналіз складових фахової підготовки і методичної системи навчання ВМ майбутніх судноводіїв (п.п. 2.1); моделювання КОМСН майбутніх судноводіїв вищої математики та мережевого навчально-методичного комплексу, що її реалізує у навчальному процесі (п.п. 2.1, 2.2, 2.3); *емпіричних*: експертне оцінювання, опитування (анкетування) викладачів і курсантів ВМНЗ з метою виявлення стану готовності до використання ІКТ у навчанні вищої математики майбутніх судноводіїв; педагогічний експеримент для визначення ефективності розробленої КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв та педагогічних умов її реалізації у практиці навчання (п.п. 3.1, 3.2); *статистичних*: критерій  $\chi^2$  для доведення статистичної достовірності відмінностей результатів навчання вищої математики курсантів контрольних і експериментальних груп (п.п. 3.3).

**Наукова новизна** одержаних результатів дослідження полягає у тому, що:

- *вперше*: розроблена, науково обґрунтована й експериментально перевірена модель КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв, побудована на засадах трисуб'єктної дидактики та теорії «м'яких» систем, а також особистісно-діяльнісного, компетентнісного, середовищного, праксеологічного підходів і принципах фундаменталізації, наступності, професійної спрямованості, самостійності та пізнавальної активності; визначено і обґрунтовано організаційно-педагогічні умови впровадження КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв у ВМНЗ; розроблено структуру та створено мережевий навчально-методичний комплекс «Вища математика для майбутніх судноводіїв», що створює інформаційно-комунікативне навчальне середовище і реалізує організаційну, мотиваційну, управлінську, інформаційну, профорієнтаційну, розвивальну, контрольну-оцінювальну, рефлексивну, комунікативну і виховну функції, а також слугує методичним забезпеченням діяльності викладача і курсантів;
- *уточнено і конкретизовано* на основі міжнародних і вітчизняних нормативних документів з підготовки фахівців морського транспорту та доробку вітчизняних вчених структуру і зміст математичної підготовки

МС, а також критерії, показники і рівні сформованості всіх її складових;

- *дістали подальшого розвитку*: а) поняття КОМСН вищої математики як відкритої системи, побудованої на засадах теорії «м'яких» систем і трисуб'єктної дидактики; б) методика організації аудиторної і позааудиторної самостійної роботи курсантів ВМНЗ із використанням інформаційних технологій; в) методика реалізації рівневого підходу до навчання майбутніх судноводіїв ВМ та організація взаємодії викладача і курсантів у МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв».

**Практичне значення одержаних результатів** визначається тим, що розроблено й упроваджено модель КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв та створено МНМК, який дозволяє її реалізувати і містить: вимоги до рівнів математичної підготовки майбутніх судноводіїв за міжнародним та національним стандартами; професійно спрямований матеріал у вигляді проблемних ситуацій, інформаційних повідомлень і задач прикладного, професійного та міжпредметного змісту; тексти лекцій та їх опорні конспекти; рівневі завдання для різних видів самостійних робіт; тести та рівневі завдання для тематичних контрольних робіт; інструкції до лабораторних робіт; ППЗ з математики; бібліотеку, в якій представлені шкільні підручники та інша навчальна література з ВМ, а також відеопосібник, що містить наочність до восьми змістових модулів курсу; рекомендації для студентів з виконання проектів; для викладачів - планування процесу вивчення ВМ в умовах з застосування МНМК та методичні рекомендації до організації навчально-пізнавальної діяльності курсантів. Зазначені електронні середовища увійшли до 5-и блоків МНМК (нормативного, інформаційного, комунікаційного, методичного, контролюючого). Всі розроблені елементи МНМК пройшли експериментальну перевірку й упроваджені у трьох ВМНЗ України.

КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв та МНМК «Вища математика для майбутніх мореплавців» були представлені до участі у Національному виставковому конкурсі «Видатні науково-практичні досягнення в освіті» у межах сьомого міжнародного форуму «Інноватика в сучасній освіті» (Київ,

жовтень 2015) і у номінації «Електронний освітній ресурс» їх автор отримав почесний диплом лауреата, а ВМНЗ «Херсонська державна морська академія» був нагороджений почесним знаком за упровадження МНМК у навчальний процес.

**Результати дослідження впроваджено** у навчальний процес підготовки майбутніх судноводіїв у ВМНЗ «Одеський національний морський університет» (акт про впровадження результатів дисертаційного дослідження від 26.02.2016), «Херсонська державна морська академія» (довідка № 01-27/231 від 16.02.2016), державний вищий навчальний заклад «Херсонське морехідне училище рибної промисловості» (довідка №01-18/47 від 29.01.2016).

**Апробація результатів дослідження** здійснювалася шляхом їхнього обговорення на засіданнях кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики Херсонського державного університету та кафедри природничо-наукової підготовки «Херсонської державної морської академії», а також на наукових конференціях та семінарах різних рівнів: *міжнародних* — «Інформатизація освіти України. ІКТ у вищих навчальних закладах» (Україна, Херсон, 2010); «Новітні комп'ютерні технології» (Україна, Севастополь, 2012); «Інноваційні технології як чинник оптимізації педагогічної теорії і практики» (Україна, Херсон, 2012); «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі» (Україна, Херсон, 2012); «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі» (Україна, Кривий Ріг, 2012); «Актуальные проблемы математического образования в школе и вузе», присвяченій 80-річчю ювілею першого вузу Алтаю «Алтайская государственная педагогическая академия» (Росія, Барнаул, 2013); «Сучасна освіта у гуманітарній парадигмі», (Україна, Керч, 2013); *всеукраїнських* - «Хмарні технології в освіті» (Кривий Ріг-Київ-Черкаси-Харків, 2012); Чернігівські методичні читання з фізики «Удосконалення навчального процесу з фізики через поєднання традиційних та інноваційних технологій і методик навчання» (Чернігів, 2012); «Актуальні проблеми підготовки вчителів

природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи» (Умань, 2012); «Модернізація шкільної природничо-математичної освіти як стратегія її розвитку у XXI столітті» (Миколаїв, 2012); «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (Кіровоград, 2012); «Дистанційне навчання в контексті розвитку синергетичного мислення». (Херсон, 2014); Всеукраїнська літня школа «Хмарні сервіси в освіті» (Херсонська обл., Залізний порт, 2015).

**Публікації.** Основні теоретичні положення й результати дисертаційного дослідження опубліковано у 26 працях автора (з них 19 одноосібних), у тому числі: 10 статей - у наукових фахових виданнях України, 2 статті - у міжнародних фахових виданнях, 11 тез – у збірках матеріалів конференцій. Праці апробаційного характеру представлені 2 навчально-методичними посібниками та 1 методичними рекомендаціями.

**Особистий внесок автора** у публікаціях, виконаних у співавторстві, полягає у проведенні аналізу навчальних програм з фахових дисциплін професійної підготовки майбутніх судноводіїв на предмет їх узгодженості з курсом ВМ та міжнародними стандартами підготовки фахівців морського профілю [1,2]; проектуванні методики організації самостійної роботи курсантів в умовах стаціонарного та заочного навчання ВМ [3,4]; розробленні методики педагогічного спілкування викладача з курсантами в межах МНМК [5]; підборі задач професійного змісту [6]; розробці текстів лекцій та опорних конспектів, розробці рівневих самостійних і контрольних робіт для курсантів та методичних рекомендацій для викладачів щодо здійснення навчально-пізнавальної діяльності під час навчання курсу ВМ з використанням МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» [7].

**Структура й обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до них, загальних висновків, списку використаних джерел (276 найменування), 12 додатків (обсяг - 54 сторінки). Загальний обсяг роботи становить 295 сторінок, з них основного тексту – 198. Дисертація містить 57 таблиць і 38 рисунки.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

### 1.1. Сучасні тенденції модернізації професійної і математичної освіти майбутніх судноводіїв у ВМНЗ

Сучасний стан розвитку морського транспорту вимагає від фахівців, що його обслуговують, високого рівня професійної підготовки, яка спроможна забезпечити ефективне розв'язання професійних завдань. Від освіти сьогодні очікують фахівців, озброєних добре організованими та систематизованими знаннями і готових до навчання упродовж усього життя. Тому перед сучасним ВМНЗ морського профілю постає проблема створення умов навчання майбутніх судноводіїв, які забезпечать їх здатність до подальшої професійної діяльності в умовах стрімкого процесу інформатизації морського транспорту.

Специфіка роботи судноводія передбачає виконання фахівцем професійних обов'язків з судноводіння в умовах нестандартних ситуацій, які вимагають швидкої реакції, здатності приймати самостійні рішення, високо розвиненого логічного, критичного та просторового мислення, психологічної стійкості тощо. З огляду на це Міжнародна морська організація (International maritime organization) включила до Міжнародної Конвенції «Про підготовку й дипломування моряків і несення вахти» (у ред. 1995 р.) перелік необхідних мінімальних вимог до професійної компетентності морського інженера, куди увійшли вміння оцінювати ризики, моделювати ситуації і передбачати можливості для запобігання негативних наслідків. У контексті зазначеного фахівець морської галузі повинен вміти будувати цільову ситуативну модель прогнозування ризиків і можливостей їх подолання [8]. За цих умов проблема підвищення якості професійної освіти на всіх її рівнях і у всіх формах реалізації стає особливо актуальною.

Розв'язання цієї проблеми пов'язане з модернізацією змісту професійної освіти, оптимізацією способів і технологій організації освітнього процесу а також переоціненням цілей і результату навчання майбутніх судноводіїв, специфіка роботи яких пов'язана з виконанням завдань, які вимагають глибокої фундаментальної підготовки фахівця та його здатності до використання у своїй роботі новітніх ІКТ. Підготовка фахівців такого рівня найбільш ефективна за умов їх озброєння комплексом знань з загальнонаукових, загальнотехнічних і спеціальних дисциплін та досвідом застосування ІКТ у майбутній професійній діяльності.

Одним з найбільш важливих аспектів цієї проблеми є вдосконалення методик навчання курсантів математичних і спеціальних дисциплін за умов широкого упровадження в навчальний процес новітніх ІКТ.

Приступаючи до дослідження проблеми, пов'язаної з розробкою і впровадженням у ВМНЗ КОМС навчання вищої математики майбутніх судноводіїв, ми намагалися з'ясувати: Які тенденції розвитку сучасної професійної освіти є актуальними в Україні і світі? Яку роль у професійній підготовці майбутнього фахівця відіграє математика? Які напрями модернізації математичної освіти, пов'язані з інформатизацією, пропонують науковці?

З'ясування відповіді на перше питання обумовило необхідність уточнення змісту поняття *«професійна освіта»*. Зміст вищої професійної освіти включає поглиблене ознайомлення з науковими основами й технологією обраного виду діяльності; прищеплення спеціальних практичних вмінь та навичок; формування індивідуальних якостей особистості, необхідних для роботи у певній галузі людської діяльності.

В основі професійної підготовки лежить розвиток професійних здібностей майбутнього фахівця, які у психолого-педагогічній літературі визначаються як: а) «стійкі властивості людини, що виявляються у її навчальній, виробничій та іншій діяльності і являють собою необхідну умову її успіху» [9]; б) «сукупність психологічних особливостей особистості, необхідних для успішного виконання

тої чи іншої діяльності» [10]; в) «індивідуально-психологічні особливості особистості, що є умовою успішного виконання продуктивної діяльності» [11].

Аналіз наукових праць [9-23] дав підстави стверджувати, що науковці до основних тенденцій модернізації сучасної вищої професійної освіти відносять демократизацію, гуманізацію, гуманітаризацію, професіоналізацію, фундаменталізацію, комп'ютеризацію, віртуалізацію, інтернаціоналізацію, глобалізацію, інтеграцію, інформатизацію, компетентнісний підхід тощо.

Серед зазначених тенденцій модернізації сучасної вищої професійної освіти з темою нашого дослідження пов'язані професіоналізація, інтеграція, фундаменталізація, інформатизація, комп'ютеризація, віртуалізація, та компетентнісний підхід. Серед наведених тенденцій перші три в більшій степені пов'язані зі змістом навчання, наступні три – з процесом навчання, а компетентнісний підхід передбачає підсилення уваги під час навчання вищої математики до змістової і процесуальної складових процесу підготовки майбутніх судноводіїв. Зупинимось детальніше на з'ясуванні їх сутності.

*Професіоналізація* реалізується через професійну спрямованість навчання всіх дисциплін у підготовці фахівця. Зміст навчання ВМ має бути пронизаний ідеєю професійного спрямування. Головним змістом математичної освіти майбутніх судноводіїв має стати навчання їх готовим алгоритмам розв'язування типових задач та набуття математичної компетентності, що передбачає готовність до застосування набутих знань і умінь у професійній діяльності;

Модернізація навчання вищої математики майбутніх судноводіїв у контексті професіоналізації передбачає:

- фундаменталізацію змісту математичної освіти майбутніх судноводіїв: фундаментальне в математиці зробити змістом професійних знань, орієнтованих на розв'язання практичних професійних задач судноводіння;
- підсилення прикладної і практичної спрямованості математичної освіти курсантів у напрямку їх майбутньої професійної діяльності;
- узгодженість змісту, методів, форм і засобів навчання ВМ з новими завданнями у формуванні професіонала (формування компетентностей);

- впровадження нових технологій організації навчально-пізнавальної діяльності на заняттях і в самостійній роботі;

- урізноманітнення форм і засобів формування й розвитку мотивів пізнавальної і професійної діяльності студентів у процесі навчання ВМ.

*Фундаменталізація* - це зведення великого обсягу інформації до певних стрижневих ідей, на яких базуються знання певної галузі чи міжгалузеві знання. Фундаментальними слід називати ті види знань, в яких знаходять своє відображення загальні закономірності розвитку, руху чи функціонування систем, явищ тієї чи іншої предметної сфери.

Фундаменталізація професійної підготовки передбачає формування у студентів довготривалої системи фундаментальних знань і вмінь, які забезпечують здатність майбутнього фахівця ефективно використовувати їх у подальшій професійній діяльності. Говорячи про фундаменталізацію вищої освіти, О. Сук зазначає, що це об'єктивно необхідний процес зміщення пріоритетів навчання у бік загальнозначущих, найбільш універсальних досягнень людської думки у сфері науки [12].

Фундаментальними, на думку харківських вчених [12], можна вважати будь-які знання, що становлять основу, «фундамент» професійної підготовки майбутнього фахівця, дають змогу постійно здобувати нові знання, підвищувати кваліфікацію, забезпечують мобільність його принаймні в межах здобутої професії, цим самим забезпечуючи конкурентоспроможність фахівця на ринку праці. Саме тому для кожного напрямку підготовки цей «фундамент» буде специфічним. Для кожного профілю підготовки фахівців повинен бути визначений свій перелік дисциплін у циклі фундаментальної підготовки, що становитиме основу майбутньої професійної діяльності. На базі цих знань можна за короткий термін змінити спеціалізацію [13].

Досліджуючи особливості фундаменталізації математичної освіти економістів, Г.Дутка зауважує, що фундаменталізація освіти означає істотне поліпшення якості освіти через відповідну зміну змісту дисциплін, що вивчаються, та методології навчального процесу, а також завдяки орієнтації



освіти на оновлювальну, конструктивну діяльність [14-16]. Суть процесу фундаменталізації, на думку вченої, становить формування ядра системи інваріантних методологічно важливих знань особистості, що забезпечує високу якість її професійної діяльності. Враховуючи існування взаємозв'язку між поняттями «фундаменталізація математичної освіти економістів» і «фундаменталізація професійної освіти» як одиничного і загального, вона стверджує, що вони повинні мати «точки» зіткнення, бути сумірними, однорідними, володіти спільністю. Це означає, що той або інший предмет набуває конкретної форми свого існування залежно від того процесу, в якому він реалізується. Стосовно фундаменталізації математичної освіти майбутніх судноводіїв це виявляється у залежності від того, які цілі й установки підготовки фахівців морського транспорту є актуальними на даному етапі розвитку цієї галузі. Отримані вченою висновки стосовно фундаменталізації математичної підготовки економістів вважаємо можливим застосувати під час створення КОМС навчання майбутніх судноводіїв вищої математики.

*Інтеграція* – це процес такого усвідомлення суб'єктом будь-яких предметів чи явищ, за якого він не лише констатує на емпіричному рівні їх певні властивості, але й встановлює, з одного боку, породжувальну ієрархію між ними, з іншого - типи взаємозв'язків, які при цьому виникають. Суть інтеграції полягає в об'єднанні ідей, наукових теорій, понять, технологій навчання в процесі скоординованої діяльності викладачів різних навчальних дисциплін та навчально-пізнавальної діяльності курсантів. Інтеграція сприяє засвоєнню системних знань, підвищенню рівня практичних умінь та навичок, розширенню діапазону знань і здійснюється за допомогою внутрішньооб'єктних, внутрішньокурсових та міжпредметних зв'язків.

У контексті теми нашого дослідження важливими стали висновки М.Кислової [17-21] стосовно можливостей застосування інтегративного підходу до розробки мобільних навчальних середовищ. Їх сутність зводиться до того, що дотримання принципу інтегрованості у створенні мобільних НС передбачає можливість здійснення інтеграції ППЗ навчання на 4-х рівнях:

*1 рівень* - інтеграція за задачами діяльності (використання різних програмних засобів, спрямованих на розв'язання одного класу задач); *2 рівень* - інтеграція на рівні даних (можливість опрацювання даних різними засобами); *3 рівень* - інтеграція на рівні програмних інтерфейсів (об'єктів) (можливість використання виклику функцій чи методів одного програмного засобу з іншого); *4 рівень* - інтеграція на рівні інтерфейсу користувача (об'єднання різних засобів у єдине програмне середовище) [17].

Зазначених рівнів інтеграції ППЗ будемо дотримуватись під час створення нашого ІКНС «Вища математика для майбутніх судноводіїв».

*Інформатизація* - спрямований процес системної інтеграції комп'ютерних засобів, інформаційних та комунікаційних технологій з метою отримання нових загальносистемних властивостей, що дозволяють більш ефективно організувати продуктивну діяльність людини, групи, соціуму [22].

*Інформатизація освіти* — упорядкована сукупність взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих і управлінських процесів, спрямованих на задоволення інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу, що пов'язані з можливостями методів і засобів інформаційних та комунікаційних технологій (ІКТ). Існує велика кількість визначень поняття «інформатизація освіти», які відображають різні аспекти і складові процесу впровадження в освітню галузь інформаційних технологій. Узагальнивши ці визначення, можна сказати, що інформатизація освіти – це процес створення і використання ІКТ для підвищення ефективності видів діяльності, що здійснюються в системі освіти. Основне завдання інформатизації освіти полягає у забезпеченні такого впливу ІКТ на види діяльності учасників освітнього процесу, який би дозволяв досягати поставлених цілей з меншими затратами різних видів ресурсів (енергетичних, матеріальних, психічних та ін).

Здійснення інформатизації освіти України на належному рівні з максимальною ефективністю, зокрема, економічною, потребує: дослідження

сучасного стану застосування засобів ІКТ в освіті; дослідження факторів, що впливають на ефективність використання засобів ІКТ; дослідження відповідних існуючих засобів ІКТ визначеним основним вимогам та можливість їх ефективного використання для інформатизації усіх видів діяльності в освіті; аналізу існуючих способів організації розробки і виробництва засобів ІКТ та забезпечення ними закладів і установ освіти в Україні і за її межами; формулювання основних вимог до перспективних засобів ІКТ; аналізу науково-технічного і промислового потенціалу України щодо розробки і тиражування засобів ІКТ для інформатизації освіти; розробки рекомендацій щодо найбільш доцільних способів організації і тиражування засобів ІКТ та забезпечення ними закладів і установ освіти; розробки рекомендацій щодо підвищення ефективності використання засобів ІКТ в закладах і установах освіти України; дослідження існуючих способів моніторингу стану інформатизації установ і закладів освіти і ефективності використання засобів ІКТ [23].

Більшість з цих завдань є актуальними і для інформатизації процесу навчання вищої математики майбутніх судноводіїв у закладах підготовки працівників морського транспорту України. Частина з них ми досліджуватимемо у межах нашої роботи.

*Комп'ютеризація навчання* — в широкому значенні — застосування комп'ютера в навчальному процесі з різною метою; у вузькому — застосування комп'ютера як засобу навчання. Система комп'ютерного навчання включає технічне (комп'ютер), програмне й навчальне забезпечення [24]. Використання комп'ютера як засобу дозволяє підвищити ефективність навчання за рахунок поєднання тексту, графіки, аудіо- та відеоінформації, анімації, можливості для зворотного зв'язку та інтерактивності [25]. Невідкладна необхідність впровадження комп'ютерної й мікропроцесорної техніки у вузівську практику пов'язана з тим, що:

а) комп'ютер виступає в ролі персонального помічника студента і викладача (можливість відносно безпроблемного з'єднання комп'ютера з різними технічними засобами (телефоном, радіо, відео- і фотозасобами,

- діагностичною апаратурою й т.п.) забезпечує комп'ютерний слух, зір, дотик, здатність спілкування учасників навчального процесу);
- б) комп'ютер спроможний брати на себе функції всіх існуючих засобів масової інформації відразу (студенти одержують можливість вибирати з них ті види, через які вони бажають одержувати й передавати думки);
  - в) у комп'ютері інформація може бути представлена в різних аспектах, студенту надається можливість зводити воедино інформацію з різних джерел;
  - г) за допомогою комп'ютера можна одержати не просто уявлення, а наочні моделі, які описують і перевіряють суперечливість різних теорій;
  - д) здатність комп'ютера до побудови моделей дозволяє йому змагатися з людським розумом.

Ці п'ять переваг комп'ютера визначають специфіку могутнього інформаційного середовища, центральним інструментом якого він виступає. Зростаюча роль інформації та комп'ютера у суспільному житті стала передумовою процесу комп'ютеризації, тобто застосування комп'ютера в різних сферах життя людини, у тому числі й навчанні та професії судноводія [26].

*Віртуалізація.* Нині термін «віртуалізація» використовується у багатьох галузях знань. Віртуальна реальність – це штучно побудований світ, який певним чином відображає і перетворює реальний світ, утворюючи деяке віртуальне середовище відповідно до уявлень і цілей тих, хто його будує [27]. Враховуючи цілі навчання, В.Биков визначає віртуальне середовище навчання як цілеспрямовано побудований штучний імітаційно-формульальний, навчально-пізнавальний, організаційно-технологічний та імітаційно-комунікаційний простір, що забезпечує необхідні та достатні умови ефективного досягнення цілей педагогічних систем віртуального навчання [27].

Віртуальне середовище не потребує наявності фізичного простору для організації діяльності, воно створюється технічними засобами: гіпертекстові сторінки, електронна пошта, News, chat, аудіо- та відео конференції тощо [28].

Віртуалізація освіти має на меті перетворення процесу навчання на віртуальний, головна роль у якому відводиться Інтернету як ключовій інформаційній технології сучасності. Віртуалізація навчального процесу - це використання, розробка і збереження будь-яких об'єктів, створених за допомогою програмних засобів, у хмарних сховищах (документів, віртуальних класів, лабораторій, бібліотек, карт тощо) [29-30].

*Компетентнісний підхід (КП).* Одним з провідних шляхів модернізації сучасної системи вищої професійної освіти є перехід до *компетентнісної моделі* майбутнього фахівця, у тому числі й випускника ВМНЗ. Для сучасних світових кріюінгових компаній вкрай важливі вміння мореплавця працювати, відповідально ставитися до своїх обов'язків, а не рівень його загальнонаукової підготовки. За цих вимог до фахової підготовки знання стають проміжними результатами навчання, а кінцевим результатом професійної освіти, з позицій КП, стає сама професійна діяльність, готовність до її виконання. У контексті зазначеного КП до математичної підготовки майбутніх судноводіїв передбачає орієнтацію процесу вивчення вищої математики на формування у курсантів таких компетентностей, яких потребує сучасний ринок праці. Стосовно *математичної компетентності (МК)*- це а) *система математичних знань, умінь і навичок*, необхідних майбутньому судноводію для виконання професійних завдань; б) *здатність фахівця виконувати певні математичні розрахунки*, користуватись математичними ППЗ для визначення місця розташування судна, його траєкторії руху в умовах вітру, течій та дії інших чинників; в) *особистісні якості фахівця, необхідні для розв'язання певного класу професійних завдань, пов'язаних з прийняттям рішень у критичних та нестандартних ситуаціях; умінням працювати у команді заради спільної мети; зі здатністю розв'язувати конфліктні ситуації тощо.*

Нині КП розглядають як метод моделювання результатів навчання та їх представлення як норм забезпечення якості вищої освіти. КП докорінно змінює традиційний освітній процес, орієнтуючи викладачів на створення таких

педагогічних умов, які б сприяли розвитку особистісного потенціалу й підготовки випускника до продуктивної самостійної діяльності в професійній сфері і повсякденному житті.

Узагальнюючи вищевикладене, зазначимо, що фундаментальна математична підготовка є невід'ємною й важливою складовою професійної компетентності судноводія і недостатній рівень математичних знань і вмінь курсантів негативно впливає на результати засвоєння загальнотехнічних і спеціальних дисциплін, яке відбувається без глибокого розуміння сутності процесів, що вивчаються, їх взаємозв'язків і можливостей практичного використання. З цих підстав навчання ВМ передбачає формування у курсантів системи фундаментальних математичних знань і вмінь, а також готовність майбутніх морських офіцерів застосовувати математичну базу під час розв'язання задач судноводіння.

З'ясування сутності кожної з тенденцій розвитку професійної освіти дає підстави для визначення змін, яких потребує їх реалізація в практиці навчання ВМ майбутніх судноводіїв. Інформатизація, комп'ютеризація і віртуалізація суттєво впливають на технології навчання студентів і вимагають:

а) переходу на КОМСН вищої математики;

б) створення інформаційно-комунікативних навчальних середовищ як передумови підсилення мотивації навчання ВМ, активізації навчально-пізнавальної діяльності, виявлення самостійності у навчанні та відповідальності курсантів за прийняття рішень та результати навчання.

Професіоналізація, фундаменталізація і інтеграція визначають вимоги до змісту математичної підготовки, серед яких: а) підсилення уваги змісту тих розділів курсу ВМ, які необхідні для засвоєння курсантами загально-технічних і професійних дисциплін, пов'язаних з основами судноводіння; б) підсилення міждисциплінарних зв'язків між ВМ та дисциплінами циклів фахової і загальнотехнічної підготовки.

КП підхід до організації навчального процесу окреслює коло вимог і до змісту і до технологій навчання ВМ, провідними серед яких є: а) підсилення

практичної, професійної і прикладної спрямованості навчання вищої математики у ВМНЗ; б) орієнтація на види діяльності, готовність до виконання яких визначає професійну компетентність майбутнього судноводія; в) формування особистісних якостей майбутнього судноводія, наявність яких необхідна для розв'язання важливих професійних завдань.

Розробка КОМСН майбутніх судноводіїв ВМ, яка є предметом нашого дослідження, має об'єднувати всі вимоги до навчання курсантів, закладені в кожній з розглянутих сучасних тенденцій розвитку професійної освіти фахівців морського флоту.

## **1.2 Реалізація сучасних тенденцій розвитку професійної освіти в теорії і практиці навчання майбутніх судноводіїв вищої математики.**

Оскільки обрані тенденції розвитку професійної і математичної освіти, пов'язані з предметом нашого дослідження, у 1.1 були об'єднані у дві групи (перша включала інтеграцію, фундаменталізацію та професіоналізацію і пов'язана з модернізацією змісту математичної підготовки майбутніх судноводіїв, а до складу другої входили інформатизація, комп'ютеризація і віртуалізація, які впершу чергу впливали на технології навчання ВМ), аналіз реалізації сучасних тенденцій розвитку професійної освіти в теорії і практиці навчання ВМ у ВМНЗ здійснюватимемо у такій же послідовності: спочатку розкриємо напрями модернізації змісту курсу ВМ, а потім – стан упровадження ІКТ у процес математичної підготовки курсантів. Зважаючи на те, що зміст і технології навчання ВМ входять до методичної системи навчання ВМ і регламентуються цілями підготовки фахівців, які пов'язують з формуванням фахових і предметних компетентностей, до змісту цього підрозділу було передбачене включення інформації, пов'язаної зі з'ясуванням стану розробки і впровадження у практику навчання вищої математики КОМС.

Вивчення літератури з проблеми модернізації змісту навчання ВМ у ВМНЗ дозволило встановити, що вона була предметом дослідження Г.Дутки [14], В.Кушніра [31, 32, 39, 40], М.Львова [47], Н.Морзе [33, 34], О.Співаковського [46], Ю Триуса [35-37] та ін. Науковці дійшли висновку,

що удосконалення змісту навчання відбувається за кількома напрямками, значущість яких змінюється з розвитком процесу інформатизації суспільства:

- перший напрям пов'язаний зі становленням МСН, що забезпечують загальноосвітню і професійну підготовку студентів у галузі інформатики [46];
- другий - із розширенням використання засобів інформатизації навчального процесу, застосування яких стає нормою в усіх галузях людської діяльності (у тому числі й математичній); цей процес зумовлює зміни предметного змісту навчальних дисциплін на всіх рівнях освіти [46];
- третій напрям пов'язаний із суттєвим впливом процесів інформатизації на цілі навчання, з розвитком процесів інформатизації суспільства, проведенням робіт з розширення і переструктурування накопичених людством знань, формуванням у суспільній свідомості уявлень про енциклопедичну природу освіти [46].

А відтак постає проблема вироблення якісно нової моделі підготовки членів майбутнього «інформаційного суспільства», для яких здатність до людських комунікацій, активне оволодіння науковою картиною світу, гнучка зміна власних функцій у праці, відповідальна громадянська позиція, творче мислення і розвинута планетарна свідомість стануть очевидною життєвою необхідністю.

Досліджуючи фундаменталізацію математичної підготовки майбутніх економістів, Г.Дутка до її концептуальних засад включає: *кореляцію цілей математичної освіти та професійної підготовки, інтеграцію математичних та економічних знань і вмінь студентів, багаторівневість математичної освіти у професійній підготовці економістів, компетентнісний підхід до забезпечення якості математичної освіти у професійній підготовці*. Ці засади конкретизуються *критеріями відбору змісту математики* для економістів у ВНЗ. Запропоновані вченою положення не втрачають своєї актуальності і у визначенні змісту математичної підготовки майбутніх судноводіїв [14].

Вчена зазначає, що педагогічними умовами фундаменталізації математичної підготовки фахівців є: *фундаменталізація змісту навчання* (використання обмеженої кількості базових математичних понять, що дають змогу засвоювати значну кількість професійно значущої інформації),



*інформатизація освіти* (вибір оптимального математичного апарату та його інформаційно-комп'ютерного забезпечення), *переструктурування навчальної інформації* (формалізація сутності економічних проблем та побудова відповідних математичних моделей), *перспективність фундаментальної освіти* (включення до змісту освіти прогностичного компонента, який забезпечує її перспективність і прогнозованість на тривалий термін) [14].

Досліджуючи проблему міждисциплінарної інтеграції (МДІ) як засобу підвищення ефективності навчання у ВНЗ, О.Вишнякова [38] дійшла висновку, що МДІ на сучасному етапі розвитку суспільства неможлива без інформатизації освіти. Одним з її можливих напрямів є створення міждисциплінарних МНМК, які складаються з: а) робочої програми дисципліни; методичних рекомендацій з виконання практичних і лабораторних робіт; завдань для самостійної роботи студентів; тестів для контролю і самоконтролю; переліку питань для підготовки до екзамену або заліку; б) методичних вказівок до виконання курсових робіт; в) бібліографічного списку та Інтернет-ресурсів; г) електронного курсу лекцій та матеріалів для додаткового поглибленого вивчення дисципліни; д) критеріїв оцінювання результатів навчання. До зазначеного додамо в якості обов'язкового структурного компонента МНМК: е) завдання з дисципліни прикладного, професійного і практичного змісту.

Інтеграція мережевого міждисциплінарного навчально-методичного комплексу забезпечується визначенням міждисциплінарних цілей і завдань навчання; проведенням горизонтальної і вертикальної інтеграції дисциплін; виявленням зв'язків всередині окремих блоків та між основними блоками дисциплін; виділенням курсів, формуючих основні фундаментальні поняття; їх структуруванням, складанням мережі дисциплін і семантичних понять; визначенням послідовності навчання на різних рівнях підготовки фахівців [38].

На думку вченої, створення змістових модулів у будь-якому курсу, у тому числі й з «Вищої математики», має ґрунтуватися на дотриманні таких вимог: узгодженість у часі вивчення окремих навчальних дисциплін, при якій кожна з них опирається на попередню понятійну базу і створює основу успішного

засвоєння понять на міждисциплінарній основі; наступність і неперервність у розвитку понять, які передбачають їх неперервний розвиток, наповнення новим змістом, збагачення новими зв'язками; єдність в інтерпретації загальнонаукових понять; здійснення єдиного підходу до організації навчального процесу у всіх компонентах модуля.

Аналіз літератури також засвідчив, що проблеми змісту навчання і НІТ навчання розглядаються в межах двох моделей навчання - традиційної та комп'ютерно-орієнтованої. У навчальному процесі педагог для підсилення своєї діяльності може звертатися до використання різноманітних засобів для активізації частини його педагогічних функцій. Конкретизуючи можливості комп'ютера у зміні та формуванні змістового компонента КОМС математичної освіти, В. Кушнір [39, 40] зазначає, що цілі розвитку особистості в умовах інформатизованого суспільства потребують іншого підходу до добору змісту навчання. У процесі навчання предметів природничо-математичного циклу необхідно звертати увагу не лише на засвоєння навчального матеріалу, фактів природничо-наукової дійсності, заучування математичних, фізичних і хімічних формул, а й на пошук, процес формування знань, правил, законів, формул тощо. Це не означає, що під час навчання не повинна формуватися відповідна система знань, умінь і навичок. Однак цього недостатньо для повноцінного розвитку суб'єкта навчання. Тому зміст навчання предметів природничо-математичного циклу повинен бути не лише об'єктом оволодіння, а й засобом їх розвитку.

На думку вченого, використання комп'ютера має розв'язати проблеми формування таких понять, законів і теорій у курсі дисциплін, які за традиційного навчання не знаходять достатнього обґрунтування, наприклад, вивчення механізмів різних реакцій у хімії, або середовища з нульовою гравітацією у фізиці; формування таких понять математики, як нескінченність, необмежене зростання (спадання) функції, необмежене наближення її графіка до асимптоти, паралельність прямих тощо. Це необхідний засіб для формування понять, які спираються на наочні образи, а

в традиційному навчанні відсутні. Прикладами з математики можуть стати інтерпретація числа як точки на числовій прямій; межі числової послідовності тощо. «Видимими» можуть стати такі властивості функцій, як монотонність, періодичність, обмеженість та інші. «Наочними»- алгебраїчні формули, котрі перетворюються за допомогою комп'ютера в графіки, причому учні стають не тільки спостерігачами, а й активними учасниками відповідної діяльності. Неоціниму допомогу може надавати використання комп'ютера і в процесі формування понять теорії ймовірностей та математичної статистики [39, 40].

*Другий компонент змісту навчання* (репродуктивні вміння використання комп'ютера), по-перше, необхідний у ситуаціях, пов'язаних із обчисленнями (це скорочує час на розрахунки, перевірку і опрацювання результатів); по-друге, під час відпрацювання типових умінь.

*Третім компонентом змісту навчання* є вміння творчого типу, опановуючи якими учень/студент отримує суб'єктивно нові знання шляхом самостійного пошуку. Комп'ютер може служити ефективним засобом формування творчих умінь студентів/учнів. Зокрема, відкриваються можливості для розв'язування *задач нового типу*, які називаються *оптимізаційними*. Мова йде про задачі, у яких з усіх можливих варіантів вибирається один - найбільш раціональний з певної точки зору. Причому використання комп'ютера іноді дозволяє знайти оптимальний розв'язок подібної задачі не тільки математично, але й графічно.

*Четвертим компонентом змісту навчання* виступає особистісний компонент. Формування особистісних якостей неможливе без розвитку в учнів/студентів бажання і здібності до саморозвитку і самореалізації. Моделювання цілісної особистості за допомогою комп'ютера створює необмежені можливості морального виховання суб'єктів навчання. Комп'ютерне моделювання дозволяє аналізувати можливі наслідки тих чи інших аварій, застосування тих чи інших технологій. Можна висловити припущення, що ретельна і правильно організована робота з комп'ютерними моделями дозволить не лише навчити учнів/студентів запобігати в

майбутньому подібним небезпекам, але й виховати моральні оцінки їх виникнення, почуття відповідальності за результати власних дій.

Вчений зазначає, що в умовах використання ІКТ необхідно звернути увагу на той факт, що сучасні навчальні дисципліни *перевантажені численними довідковими матеріалами*, які стосуються об'єктивно-змістових, а не суб'єктивно-змістових аспектів справи. Сьогодні одним із найсучасніших засобів збереження різноманітних даних і повідомлень є комп'ютер. Упорядковане збереження відомостей дозволяє відшукати необхідні дані за заданими ознаками.

Узагальнюючи доробок вчених стосовно можливих способів модернізації *змісту* математичної підготовки майбутніх судноводіїв, зазначимо, що більшість з них пов'язана з інформатизацією навчального процесу, яка в умовах комп'ютеризації дозволяє здійснити фундаменталізацію, інтеграцію і професіоналізацію навчання ВМ у ВНЗ, а також сприяє формуванню в курсантів МК і професійної компетентності.

Аналіз праць М.Жалдака [179], В.Бикова [27], В.Кушніра [39], М.Львова [47], Н.Морзе [33], З.Сейдаметової [41], С.Скворцової [42], О.Співаковського [46, 183], Ю.Триуса [36, 37], та ін. з проблеми інформатизації освіти дозволив встановити, що науковцями: з'ясована роль ІКТ в математичній освіті фахівців; закладені теоретичні основи для розробки КОМСН вищої математики у ВНЗ у вигляді основних положень трисуб'єктної дидактики; визначені напрями у підходах до визначення змісту математичної освіти фахівців певного профілю; окреслені тенденції розвитку ІКТ як засобу навчання ВМ у середніх і ВНЗ. Зокрема, В.Биков зазначає, що: «проникнення ІКТ у навчальний процес створює передумови для кардинального оновлення як змістовно-цільових, так і технологічних сторін навчання, що виявляється у суттєвому збагаченні системи дидактичних прийомів, засобів навчання і на цій основі – у формуванні нетрадиційних педагогічних технологій, застосованих на використанні комп'ютерів» [27].

Вивчення стану реалізації тенденцій розвитку професійної освіти у навчанні ВМ майбутніх судноводіїв передбачало з'ясування відповідей на

питання, пов'язані з визначенням психолого-педагогічних засад впровадження ІКТ у навчальний процес, аналізом досвіду викладачів з використання комп'ютерної техніки у навчанні курсантів ВМ та ін. Пошук відповідей на ці запитання здійснювався шляхом обробки інформації, надрукованої в журналі «Інформаційні технології в освіті», який видається з 2008 року, має індекс «COPERNICUS», викладений в мережі Інтернет і є одним з найбільш наближених до напрямку нашого дослідження.

Нами було оброблено публікації, розміщені у 20-и випусках журналу. Аналіз змісту надрукованих у журналах статей дав можливість виокремити напрями, за якими ведеться найбільш активна робота науковців:

- загальні проблеми організації навчального процесу з використанням ІКТ;
- психолого-педагогічні аспекти впровадження ІКТ у навчальний процес (вплив на розвиток мотивації, пізнавальної активності, самостійності, творчого і критичного мислення; появу синдрому «розсіяної уваги», тощо);
- моделювання методичних систем навчання різних дисциплін у ВНЗ;
- структура інформаційно-комунікаційного навчального середовища, функції, можливості та проектування ІКНС з різних навчальних дисциплін;
- ІКТ – як засіб підвищення якості освіти та методичні особливості застосування нових ІКТ (хмарних технологій, вебінарів, веб-квестів, тестового контролю, Mind-mapping як інструментарію для самостійної роботи та ін.);
- застосування ІКТ у ВМНЗ (алгоритмічна підготовка судноводіїв, комп'ютерна підтримка навчання майбутніх судноводіїв морехідної астрономії);
- досвід впровадження ІКТ у навчальних закладах різних країн (США);

Зупинимось детальніше на найбільш цікавих для нашого дослідження. У контексті першого напрямку Л.Петухова [43-45] вважає, що інформатизація освіти передбачає широке впровадження у систему освіти методів і засобів

ІКТ, створення на цій основі комп'ютерно-орієнтованого інформаційно-комунікаційного середовища, з відповідним електронним наповненням і можливостями використання наданих наукових, освітніх та управлінських ресурсів при вирішенні різних завдань. В якості теоретичних засад розв'язання проблем, пов'язаних з означеними процесами, автор пропонує використовувати *трисуб'єктну дидактику*, як один із напрямів педагогічної науки про найбільш загальні закономірності, принципи та засоби організації навчання, що забезпечує свідоме та міцне засвоєння системи знань, умінь і навичок у межах рівноправних взаємин студента, викладача та інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища (ІКПС). Саме тому автор наголошує, що сучасний навчально-виховний процес визначається наявністю трисуб'єктних відносин, що встановлюються між студентом, викладачем та ІКПС [45]. Під *інформаційно-комунікаційним педагогічним середовищем* автор розуміє сукупність знанієвих, технологічних і ментальних сутностей, які в синхронній інтеграції забезпечують якісне оволодіння системою відповідних знань [44, 45].

У контексті 2-го напрямку О.Співаковський зауважує, що КОМСН вищої математики доцільно розробляти в межах *особистісно-орієнтованої моделі навчання*. У цьому випадку використання комп'ютера як важливої складової цієї технології й потужного засобу інтелектуальної діяльності зможе суттєво посилити навчально-пізнавальну діяльність, бо фахівець вищої кваліфікації має бути підготовленим до роботи в таких умовах, які потребують компетенцій дослідника, керівника, вмінь аналізувати процеси, явища та приймати необхідні рішення. Отже, в системах середньої професійної та вищої освіти все більшу роль мають відігравати *технології побудови індивідуальних траєкторій навчання* студентів [46]. Вчений з цього приводу зазначає, що інформатизація освіти створює передумови для широкого впровадження в педагогічну практику психолого-педагогічних розробок, що дозволяють інтенсифікувати навчальний процес, реалізувати ідеї розвивального навчання, зокрема, у межах нових моделей. Розвиток змісту, методів, засобів і організаційних форм навчання зумовлені

можливостями використання сучасних ІКТ як принципово нових інструментів людської діяльності й засобів навчання [46].

У межах 3-го напрямку М.Львов [47, 48], розглядаючи загальні проблеми організації навчального процесу, зазначає, що перший етап аналізу методичної системи передбачає визначення цілей і задач цього процесу. Враховуючи те, що цілі і задачі навчання конкретних дисциплін визначені державними стандартами та відповідними освітніми нормативними документами, а організація навчального процесу, який розглядається як процес набуття знань, є найбільш валідною загальною проблемою побудови ефективної дидактичної системи, вчений наголошує, що нині докорінно змінилася ситуація у якій опиняються сучасні випускники, а відповідно має змінитися і мета навчання. Якщо раніше важливим було сформувати в студента певні знання і навички, то зараз, завдяки ІКТ, учні мають доступ до невичерпної кількості інформації і важливо навчити їх орієнтуватися в ній та сформувати навички ефективного пошуку необхідної інформації, оцінки якості і достовірності отриманих даних. Поява навчальних середовищ нового типу, у перспективі дозволить говорити про трисуб'єктну дидактичну систему, у якій активними елементами будуть студент, викладач, НС.

Аналіз предметної області, якою є МСН у середніх та вищих навчальних закладах показує, що поряд із загальними аспектами використання методик навчання, зумовлених загальними проблемами передачі знань, існують і аспекти, зумовлені специфікою навчальних дисциплін. Тому проблеми ефективного використання ІКТ у навчальному процесі обов'язково мають як загальні, так і специфічні риси. Аналіз МСН студентів у вищій школі дозволив М.Львову [47, 49] стверджувати, що:

- МС навчання у вищій школі повинна спиратися на тісну взаємодію викладача (професора) та студента (курсанта), яка відбувається під час лекцій, семінарів та консультацій; ці зустрічі є «контрольними точками» навчального процесу;

- професор є координатором індивідуального навчального процесу, консультантом з методологій набуття знань, провідником до світу сучасних знань;
- МСН у вищій школі може бути реалізована в рамках лекційно-семінарської форми навчання, але з максимальним використанням дистанційних технологій навчання;
- основною формою навчання у вищій школі є *самостійна робота* над навчальним матеріалом з обов'язковим залученням студентів до творчості;
- МСН у вищій школі має орієнтуватися на конкретні методи використання набутих знань у професійній діяльності.

Стосовно 4-го напрямку зауважимо, що проблема визначення поняття «ІКНС», його створення та з'ясування ролі у навчальному процесі досліджувалась багатьма науковцями. Їх доробок представлений у таблицях 1-11 додатку А. Зважаючи на значущість цього питання для нашого дослідження, воно буде розглядатися в підрозділі 1.4.

Досліджуючи проблему формування інформатичної компетентності в умовах неперервної освіти (5-й напрям), авторський колектив у складі Н Морзе, О.Кузьмінської, В.Вембер, О.Барни. [50] розробив систему компетентнісних задач, розв'язання яких вимагає застосування ІКТ. За висловом авторів, *компетентнісні задачі* можна розглядати як комплексні задачі прикладного характеру, для яких обов'язковим є застосування сучасних ІКТ як засобу розв'язування, надання різнорівневої допомоги та критеріїв оцінювання як кінцевого результату, так і способів його отримання.

Складання компетентнісних задач, що поєднують знанієву та діяльнісну компоненти, має включати наступні етапи: опис змісту проблемної ситуації з опорою на раніше засвоєні знання чи власний досвід студентів; формулювання вимог, що встановлюють початкові та граничні умови протікання навчальної діяльності; розробку критеріїв ефективності здійснення етапів виконання завдання та результуючого продукту діяльності учнів; розробку допомоги у формі запитання, завдання чи вправи, спрямованих на конкретизацію змісту



описаної ситуації, уточнення сформульованих вимог, актуалізацію опорних знань і активізацію асоціативних та причинно-наслідкових зв'язків, необхідних для пошуку шляхів її вирішення; розробку настанов щодо якісного виконання певних завдань.

Зміст компетентнісних завдань на різних етапах в системі неперервної освіти має відповідати цілям навчальної діяльності, при цьому між кожними взаємозалежними компонентами доцільною є вертикальна інтеграція, що забезпечує послідовність, системність і цілісність процесу формування особистості, наступність її загальної та професійної освіти. Наведена інформація може застосовуватись і в процесі навчання курсантів ВМ за КОМС.

Одним із напрямів удосконалення процесу навчання ВМ у ВНЗ М.Сніжко вважає розробку оперативної системи контролю знань, умінь та навичок, що дозволяє об'єктивно оцінювати знання студентів. У своєму дослідженні вчений розглядає особливості організації контролю у процесі алгоритмічної підготовки майбутніх учителів математики засобами ІКТ [51].

У своєму дисертаційному дослідженні Круглик В.С. пропонує упровадження у навчальний процес підготовки майбутніх вчителів математики експериментальне навчання лінійної алгебри на основі використання web-орієнтованих ІКТ навчання з урахуванням компонентно-орієнтованого та особистісно-орієнтованого підходів [52].

Окрім публікацій у журналах «ІКТ в освіті» інтерес для дослідження мали дисертаційні роботи, пов'язані з навчанням ВМ курсантів ВМНЗ. У зв'язку з цим був проведений аналіз результатів досліджень Т. Спичак [8], В.Усатової [54], Ю.Велічко [55], С. Грушевої [53]. Зупинимось коротко на його основних результатах.

Цікавою і корисною для нас виявилась дисертація Т. Спичак [8] на тему «Методична система реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні математики майбутніх судноводіїв». Аналіз результатів проведеного автором дослідження засвідчив, що у роботі була вперше розроблена, науково обґрунтована й експериментально перевірена модель МС реалізації МПЗ у

навчанні ВМ курсантів, побудована на засадах особистісно-діяльнісного, компетентнісного, технологічного та адаптаційного підходів і принципів фундаменталізації, наступності, професійної спрямованості, МПЗ та інформатизації, що поєднує модульно-рейтингову і комп'ютерно-орієнтовану технології навчання; обґрунтовано організаційно-педагогічні умови її впровадження у навчання ВМ судноводіїв у ВМНЗ; запропоновано шість можливих моделей реалізації МПЗ ВМ з іншими навчальними дисциплінами; розроблено технологію реалізації МПЗ ВМ й загальнотехнічних і фахових дисциплін, яка включає три етапи: адаптаційний, когнітивно-діяльнісний і професійний; конкретизовано і уточнено на основі міжнародних і вітчизняних нормативних документів з підготовки фахівців морської галузі та доробку вітчизняних вчених структуру і зміст поняття «математична компетентність майбутнього судноводія», а також критерії, показники і рівні сформованості її складових; дістали подальшого розвитку методика організації позааудиторної СР курсантів ВМНЗ із використанням ІКТ; методика реалізації рівневого підходу до навчання ВМ та організація взаємодії курсантів і викладача в електронному ІКНС «Вища математика для судноводіїв» [8]. Науковець виділила розділи курсу ВМ, які мають найбільшу значущість для подальшої професійної підготовки майбутніх судноводіїв і наповнила їх професійно спрямованим матеріалом у вигляді проблемних ситуацій, інформаційних повідомлень і задач МП змісту; підготувала збірник задач з ВМ міжпредметного змісту для судноводіїв, методичні рекомендації для викладачів і курсантів ВМНЗ з виконання лабораторних робіт МП змісту, методичні рекомендації щодо організації діяльності курсантів із засвоєння вузлових питань спецрозділу ВМ «Сферична тригонометрія» [8].

Професійний інтерес для нас мали дисертації В.Усатової [54], Ю.Велічко [55], С. Грушевої [53], так як вони розглядали різні аспекти математичної підготовки студентів морських навчальних закладів.

В.Усатова [54] досліджувала можливості формування готовності студентів ВМНЗ до функціонально-математичного моделювання під час навчання їх ВМ

(на прикладі підготовки інженерів морського транспорту на факультеті «Судноводіння»). У своєму дослідженні вчена довела, що дидактичний принцип модульного структурування змісту міждисциплінарних профорієнтованих знань із цільовою функцією педагогічного передбачення результату сприяє формуванню готовності студентів до функціонально-математичного моделювання. З цією метою автором було запропоновано використовувати в якості способу залучення майбутніх фахівців до функціонально-математичного моделювання технологію «ситуативного включення», де дидактичною одиницею навчання виступає ситуаційне завдання, яке містить умову задачі у вигляді опису ситуації й вихідних даних, для розв'язку якої необхідно побудувати цільову ситуативну модель, дослідивши яку можна зробити висновки про розв'язання реального професійного завдання [54].

Ю. Велічко [55] у своєму дослідженні встановила, що ефективність професійної підготовки курсантів при вивченні математичних основ судноводіння підвищується, якщо навчальний процес побудований на основі інтеграції гуманітарного і когнітивно-генетичного дидактичних підходів; враховується наступність навчання у змісті курсу ВМ і математичних основ судноводіння; формуються соціально адаптивні якості особистості, мотивація до навчання математичних основ судноводіння.

У ході дослідження науковцем розроблено зміст та структуру навчання майбутніх судноводіїв фрагментам прикладних математичних розділів, а також розроблено і впроваджено систему дидактичних засобів, що забезпечують професійну спрямованість навчального процесу, а саме: виділено гуманітарну основу курсу, що дозволяє створювати мотивацію у процесі навчання математичних основ судноводіння; здійснено генетичний підхід до навчання курсантів, що враховує вимоги когнітивної психології у навчанні фрагментарним курсам прикладної математики; розроблено комплекс завдань для оволодіння як алгоритмічної бази їх розв'язання, так і створення творчого підходу до розв'язання нестандартних завдань; скориговано програму курсу ВМ, що служить основою для використання прикладних, професійно значущих розділів математики [55].

Проблема професійної спрямованості математичної підготовки курсантів судноводійного відділення річкових училищ була предметом дослідження С.Грушевої [53]. У роботі науковець стверджує, що реалізація методики професійно спрямованого навчання математики для курсантів судноводійної спеціальності забезпечується завдяки: виділенню у змісті курсу «Математика» професійно важливих для судноводія розділів, пов'язаних з відповідними розділами судноводіння; використанню сукупності спеціально підібраних завдань, що забезпечують якісну математичну підготовку і є засобом реалізації професійно спрямованого навчання; застосуванню завдань судноводійного змісту як засобу профільної математичної підготовки курсантів судноводійної спеціальності; побудові математичних моделей задач спецдисциплін як засобу формування навичок математичного моделювання, що є важливим компонентом для освоєння професійної діяльності, який сприяє підвищенню якості математичної підготовки курсантів судноводійного відділення і формуванню умінь майбутніх судноводіїв застосовувати математичні знання у своїй професійній діяльності [53].

Цікавим для нас виявився досвід науковця з реалізації професійно спрямованого навчання курсу ВМ за рахунок упровадження комп'ютерних технологій навчання; розробки курсантами наочних навчальних посібників; підготовки повідомлень і доповідей з історії становлення і розвитку математики, пов'язаних з майбутньою професійною діяльністю; систематичного включення ілюстрацій у лекційному матеріалі [53].

Узагальнюючи доробок науковців з навчання курсантів ВМНЗ ВМ, зауважимо, що з ІКТ пов'язані дисертаційні дослідження Т.Спичак і С.Грушевої, проте дослідження ефективності КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв в умовах МНМК авторами не передбачалось.

Проектування КОМС навчання ВМ, але для майбутніх економістів, було предметом дослідження О. Корнійчук [56], тому отримані вченою результати мали для нас певний інтерес. Ознайомлення з текстом дисертації [56] дозволило встановити, що науковець розробила КОМСН вищої математики майбутніх економістів та упровадила у практику роботи коледжів,

що здійснюють підготовку спеціалістів економічного напрямку, методичне забезпечення курсу ВМ, орієнтоване на розвиток професійних компетентностей майбутніх економістів, на використання комп'ютерних технологій та інтенсифікацію навчального процесу. До побудови моделі системи навчання ВМ автор підійшла з позицій: задоволення потреб майбутніх економістів у набутті професійних компетентностей; створення умов для зростання за «сходами компетентності»: підсвідома некомпетентність  $\Rightarrow$  свідомі некомпетентність  $\Rightarrow$  свідомі компетентність  $\Rightarrow$  підсвідома компетентність; продуктивного навчання, що забезпечує досягнення соціально значимих результатів: кваліфікація  $\Rightarrow$  компетентність  $\Rightarrow$  креативність; прагнення людини до найвищого рівня ієрархії потреб - самоактуалізації, самореалізації, самовдосконалення, творчості. На заняттях з ВМ дослідник пропонує широко використовувати статистичні, історичні та економічні відомості, морально-виховні аспекти, сучасні комп'ютерні засоби, які разом із продуманою організацією навчальної діяльності студентів можуть сприяти удосконаленню їхнього як математичного, так і економічного способу мислення. Процес навчання математики, за розробленою КОМС О.Корнійчук, виступає тренінговою технологією у набутті життєво важливих та професійних компетентностей [56]. Автором розроблена програма курсу ВМ, узгоджена з тематичним планом вивчення курсу інформатики; підготовлені методичні рекомендації та системи задач для підготовки та проведення лекційних і практичних занять, елективних курсів; комплекси завдань для самостійного опрацювання та виконання графічно-розрахункових робіт з використанням комп'ютерних засобів; комп'ютерна навчальна програма «А-Testy» для тестування навичок обчислень; матеріали для повідомлень з серії «Це потрібно знати економісту»; екзерсис-тренінги економічного способу мислення, креативних здібностей студентів; модульно-рейтингова система контролю та оцінювання знань. Повнота змісту навчання ВМ, на думку О.Корнійчук, визначається не тільки темами базового змісту, що рекомендовані освітньо-професійною

програмою для економістів, а й системним добором *допоміжного змісту* (розробка тестів для підвищення техніки виконання елементарних математичних операцій, усних розрахунків та проведення тестування навичок обчислень студентів; організація роботи з опанування засобами комп'ютерної математики), *поглибленого змісту* (застосування математичного апарату основних розділів ВМ для розв'язання задач економіки; тренінг творчих (креативних) здібностей майбутніх економістів), *додакового змісту* (ознайомлення студентів з задачами лінійного програмування та методами їх розв'язання; тренінг економічного способу мислення) [56]. Постановку самостійної діяльності студентів під керівництвом викладача в процесі навчання ВМ представлено замкненим циклом діяльності студентів навколо проблемної ситуації, який включає: аудиторне заняття  $\Leftrightarrow$  самостійна робота  $\Leftrightarrow$  елективний курс  $\Leftrightarrow$  самостійна робота  $\Leftrightarrow$  аудиторне заняття [56].

Пропозиції автора стосовно організації СР студентів та способів підвищення рівня їх мотивації до самостійного оволодіння знаннями з ВМ враховувались нами під час розробки МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв».

Узагальнюючи результати дисертаційних досліджень, пов'язаних з математичною підготовкою курсантів у ВМНЗ, зазначимо, що ця проблема досить детально розроблялася на рівні впровадження міжпредметних зв'язків як засобу підвищення результативності навчання курсантів; епізодичного використання ІКТ як засобу інтенсифікації навчально-пізнавальної діяльності курсантів; урізноманітнення змісту ВМ як необхідної умови реалізації особистісно-орієнтованого підходу до організації навчального процесу у ВМНЗ. Проте, залишились недослідженими питання розробки КОМС навчання ВМ в умовах застосування МНМК та дотримання вимог системного, особистісного, діяльнісного, компетентнісного, середовищного та праксеологічного підходів.

Зміни у світовій науковій спільноті мають свій вплив і на систему вищої професійної (морської) освіти України. З цих міркувань аналіз публікацій у журналах «ІКТ в освіті», присвячених опису досвіду впровадження ІКТ в освітні заклади зарубіжжя, був доповнений аналізом інформації з інших

джерел. Повний виклад результатів дослідження цього питання наведений у таблиці А.2.1 (додатку А.2), а окремі інформаційні блоки представимо тут.

Враховуючи вимоги до підвищення якості підготовки морських спеціалістів відповідно до національних і міжнародних стандартів, а також необхідність збереження провідних позицій на міжнародному морському ринку праці, ВМНЗ України сьогодні спрямовують свої зусилля на удосконалення змісту професійної підготовки майбутніх судноводіїв, підсилюючи в ній ті складові, які сприятимуть підвищенню її якості.

Через нестачу вітчизняного флоту більшість випускників морських вузів України змушені шукати роботу на судах, що плавають під прапором інших країн. За експертними оцінками, в Україні налічується від 80 до 100 тис. моряків, що працюють під прапорами інших країн. Тому, в умовах єдиного ринку праці актуальною є європейська, та загалом, світова орієнтація в освіті. у Європі вища освіта перебуває на етапі найбільш широких та суттєвих реформ. Серед сучасних європейських реформ у вищій освіті можна виділити наступні тенденції: спеціалізація спрямована на самостійний творчий пошук перспективних та раціональних напрямів методології досліджень; конструювання базового змісту освіти, де особлива увага приділяється математичній, природничій та технологічній освіті; освітній процес спрямований на творче засвоєння знань, яке закладає базу щодо науково-дослідної і конструкторсько-проектної діяльності; орієнтація на різні категорії студентів, розробка індивідуальних траєкторій навчання; пошук нових методичних систем, орієнтованих на перетворення суб'єкта навчання з пасивного на активного учасника навчального процесу; упровадження принципів неперервної освіти.

На основі аналізу світового досвіду математичної підготовки фахівців морської галузі у США ми дійшли таких висновків:

1. Приблизно 65% курсантів у США віддають перевагу отриманню вищої морської освіти, після якої працевлаштуванню у приватній морській індустрії. Близько 35% випускників йдуть на дійсну службу у морській галузі за вибором (армія, флот, ВПС, морська піхота, берегова охорона та НОАА).

2. Процес реформування професійної освіти, зокрема морської, у європейських країнах є спробою застосування нових форм роботи у межах традиційної системи. Нові освітні технології, сучасні методи та форми навчання у цій галузі орієнтовані на розв'язання важливого завдання-створення умов для забезпечення підготовки кваліфікованих фахівців морської галузі за умов сучасного світового інформаційно-технічного прогресу.

3. У США математика входить до блоку фундаментальних наук (40% навчального навантаження) і вивчається протягом перших двох років. Курс призначений для засвоєння основних понять, які будуть використовувати гардемарини у наступних курсах навчальних програм з морських перевезень. Курс також забезпечує міцну наукову основу, яка вимагається від усіх освічених людей у світі високих технологій.

4. Зміст навчальних курсів з математики у вузах США відповідає ІМО-моделі математичної підготовки фахівців морської галузі. Незважаючи на стійку тенденцію до посилення «прикладного компонента» змісту навчання, американські університети намагаються зберігати фундаментальність математичної підготовки майбутніх фахівців морського транспорту.

5. Студенти вивчають основи математичного аналізу, алгебру, геометрію та тригонометрію, крім того - обирають один з додаткових курсів математики. Таким чином відбувається їх знайомство з прикладним характером математичних наук.

6. Система інженерної підготовки надає студентам можливість у кінці першого року навчання в бакалавраті вибрати напрямок спеціалізації і скласти приблизний індивідуальний план на весь період навчання, або на рік, проте, спеціальні предмети з'являються тільки на третьому і четвертому році навчання. Перші два курси навчання дають розширену фундаментальну фізико-математичну і хімічну підготовку, що є обов'язковою для всіх.

Визначальним фактором у підготовці фахівців з вищою освітою у США є роботодавець. ВНЗ гнучко реагують на економічну ситуацію та вимоги роботодавців. Кожні п'ять років навчальні курси і програми переглядаються комісіями фахівців. Таким чином відбувається обмін досвідом роботи зі



складання програм серед вчених, викладачів і роботодавців. Подібна тенденція спостерігається у процесі визначення змісту вищої морської освіти і в Україні.

Узагальнюючи досвід організації математичної підготовки фахівців морського флоту, зауважимо, що вимоги до її змісту і якості в різних країнах світу різні, як і розподіл навчальних годин у робочих програмах на навчання математики.

### **1.3. Методологічні засади навчання вищої математики майбутніх судноводіїв в умовах застосування ІКТ.**

Філософський словник трактує поняття «методологія» як: 1) учення про метод, спосіб дослідження; 2) сукупність прийомів, методів дослідження, що використовуються в науці [57]. Енциклопедія професійної освіти визначає його як учення про шляхи досягнення істинного знання і практичного ефекту [58]. Методологія дає лише загальний напрямок дослідження, а метод жорстко детермінує кожний крок діяльності.

Поняття «підхід» є комплексним педагогічним засобом, що включає такі компоненти: 1) основні поняття, що використовуються в процесі вивчення, керування й перетворення освітньої практики, які виступають як головний інструмент мисленнєвої діяльності; 2) принципи як вихідні положення здійснення педагогічної діяльності, що здійснюють істотний вплив на відбір змісту, форм і способів організації освітнього процесу, на побудову стилю спілкування між його учасниками, на вибір критеріїв оцінки його результатів; 3) методи і прийоми побудови освітнього процесу, які найбільшою мірою відповідають обраній його орієнтації [59].

Підхід до освітнього процесу – це методологічна орієнтація викладача, що спонукає його до використання певної характерної сукупності взаємозалежних ідей, понять і способів педагогічної діяльності [60].

Поняття «методологічний підхід» є загальнонавчаним у науковому обігу, втім, його зміст і місце в системі інших дефініцій до цих пір залишається остаточно невизначеним. У науковій літературі з методології педагогіки є різні погляди щодо тлумачення поняття «підхід». Так, у словнику з методології О.Новикова та Д.Новикова зазначено, що з одного

боку підхід розглядають як певний вихідний принцип, вихідну позицію, основне положення чи переконання (цілісний, комплексний, системний, синергетичний та ін.), а з іншого – як напрям вивчення предмета дослідження (історичний, логічний, змістовий, формальний та ін.) [61].

У методології педагогічних досліджень розрізняють різні підходи, які дають змогу з різних боків розглянути певні явища у межах окремого аспекту. В сучасній педагогічній науці вважають традиційними методологічними підходами ті, що міцно утвердилися у наукових розвідках з проблем гуманістичної педагогіки: особистісний, індивідуальний, диференційований, діяльнісний, аксіологічний, антропологічний, акмеологічний, контекстний, компетентнісний тощо. Окрім зазначених В. Шарко [62, 63] виокремлює ще й такі підходи до дослідження педагогічного процесу як: технологічний, праксеологічний, системний, синергетичний, ресурсний, культурологічний, рефлексивний, інтегративний, міждисциплінарний, андрагогічний, адаптаційний. Останнім часом з'явився ще один новий підхід до підготовки фахівців - *середовищний*, основні положення якого розробив Ю. Мануйлов [64]. Зважаючи на те, що з позицій лише одного підходу важко зрозуміти сутність предмету дослідження, найчастіше учені спираються на сукупність декількох підходів. Ми у дослідженні спиратимемося на системний, особистісний, діяльнісний і пов'язані з останнім проблемний, контекстний, компетентнісний, середовищний і праксеологічний підходи. Вибір цих підходів пов'язаний з виділеними у 1.1 тенденціями розвитку професійної освіти, предметом дослідження і пошуком шляхів підвищення результативності результатів навчання майбутніх судноводіїв, зокрема, необхідність обґрунтування вибору цих підходів обумовлена тим, що:

- *системний підхід* – спрямований на визначення структури таких педагогічних об'єктів як: математична підготовка майбутніх судноводіїв; математична компетентність; процес навчання математики; методична система, КОМС навчання ВМ, які є системними;

- *особистісний підхід* - орієнтований на формування в курсантів МК через діяльність, що вимагає урахування їх індивідуальних особливостей та рівня навченості, що визначається обсягом набутих знань і сформованих умінь.

- *діяльнісний і пов'язані з ним проблемний, контекстний, середовищний, компетентнісний і праксеологічний підходи* ґрунтуються на теорії діяльності, визначають умови підвищення її ефективності, розкривають відмінності традиційної системи навчання від компетентнісно-орієнтованої.

Зупинимось на їх характеристиці докладніше. Одним із провідних методологічних підходів нашого дослідження є *системний підхід*, сутність якого полягає в тому, що об'єкт вивчають як цілісну множину елементів у сукупності відношень і зв'язків між ними, тобто як систему [12]. Основними принципами системного підходу є: *цілісність* (дає змогу розглядати одночасно систему як єдине ціле і водночас як підсистему для вищих рівнів); *ієрархічність будови* (наявність декількох елементів, розташованих на основі підпорядкування елементів нижчого рівня елементам вищого рівня); *структуризації* (дає можливість аналізувати елементи системи і їхній взаємозв'язок у межах конкретної організаційної структури); *множинність* (використання кібернетичних, економічних та математичних моделей для опису окремих елементів і системи загалом); *системність* (властивість об'єкта володіти всіма ознаками системи) [12].

Специфіка системного підходу визначається тим, що він орієнтує дослідження на розкриття цілісності об'єкту і механізмів, що забезпечують її, на виявлення багатообразних типів зв'язку складного об'єкту і зведення їх у єдину теоретичну картину [12]:

а) центральним поняттям теорії систем, системного аналізу, всієї системології є поняття системи – складного об'єкту, в якому можна виділити підсистеми, кожна з яких складається з компонентів;

б) до основних ознак системи науковці відносять: наявність найпростіших одиниць - елементів, які її складають; наявність підсистем - результатів взаємодії елементів; наявність компонентів - результатів взаємодії підсистем, які можна

розглядати у відносній ізольованості, поза зв'язками з іншими процесами та явищами; наявність внутрішньої структури зв'язків між цими компонентами, а також їхніми підсистемами; наявність певного рівня цілісності, ознакою якої є те, що система завдяки взаємодії компонентів одержує інтегральний результат; наявність у структурі системоутворюючих зв'язків, які об'єднують компоненти і підсистеми як частини в єдину систему; зв'язок з іншими системами зовнішнього середовища [12].

Системний підхід забезпечує цілісний погляд на проблему підготовки МС і дає змогу розглядати її, по-перше, як етап неперервної професійної освіти фахівця морського транспорту, що здійснюється під час навчання студентів у ВМНЗ, а по-друге, забезпечити єдність і цілісність усіх складових компонентів змісту та процесу професійної підготовки, в межах якої математична підготовка виступає як одна з її складових.

Будучи елементом системи професійної підготовки майбутніх судноводіїв математична підготовка теж є системним об'єктом, яка відноситься до педагогічних систем і включає сукупність структурних компонентів, взаємодія яких породжує інтегративну якість особистості курсанта – його готовність застосовувати математичні знання у подальшій професійній діяльності.

У межах системного підходу вчені розрізняють *структурно-функціональний, системно-діяльнісний, системно-генетичний* та інші підходи [12, 65]. При вивченні педагогічних об'єктів найбільш часто застосовують структурно-функціональний підхід. У контексті нашого дослідження структурно-функціональний підхід дозволив з'ясувати структуру і функції таких педагогічних об'єктів як: а) математична компетентність - системний об'єкт, структура якого включає когнітивний, діяльнісний і особистісний компоненти; б) навчальний процес з математики – системний об'єкт, до складу якого входять цілі, зміст, методи, форми і засоби навчання, учасники процесу (викладач і курсанти), результат навчально-пізнавальної діяльності; в) методична система навчання ВМ майбутніх судноводіїв – системний об'єкт, до складу якого входять: мета, зміст і технології навчання (методи,

форми і засоби навчання); КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв– системний об'єкт, який окрім цільового, змістового, технологічного компонентів включає ще й інформаційно-комунікативне навчальне середовище, яке визначає умови, в яких здійснюється навчальний процес.

Аналіз наукової літератури [12, 27, 29, 33, 35, 39, 44-47, 52, 55] дав підстави для визначення функцій КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, до складу яких увійшли: *проектувальна, мотиваційна, організаційна, виховна, інтегративна, аксіологічна і рефлексивна функції*.

Цілісність КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв забезпечується взаємодією всіх елементів системи та погодженістю і скерованістю їх функцій.

Сучасний розвиток теорії систем відбувається у двох напрямках: теорії «жорстких» і «м'яких» систем. Перший перебуває під впливом фізико–математичних наук і вимагає строгих кількісних побудов, заснованих на дедуктивному методі. Для складних соціальних систем, до яких належать і освітні, жорсткий системний підхід не завжди дає можливість отримати бажаний позитивний результат. Науковці зазначають, що, починаючи з 60-х років, соціальні системи значно ускладнюються і звичні підходи до їх аналізу і проектування стають неадекватними. Персонал стає більш освіченішим і схильним до прийняття самостійних рішень. Цілі підсистем частіше не співпадають з цілями системи в цілому. У контексті нашого дослідження це виявляється у частому не співпаданні цілей викладачів з цілями курсантів, які виступають підсистемами в педагогічних системах, котрі є різновидом освітніх систем. Першим звернув увагу на подібні тенденції американський вчений У.Черчмен, який обґрунтував необхідність відходу від обмеженості жорсткого системного підходу, що не враховує слабо структурований і важкоформалізований характер багатьох соціальних проблем[66-72]. Вчений стверджує, що до успіху проекту веде дотримання таких принципів: *опонування* – у слабо структурованих проблемах можна розібратися, якщо розглядати їх з різних точок зору; *участі* – у прийнятті рішення мають брати участь представники всіх зацікавлених сторін; *інтегративності* - в процесі обговорення

різні точки зору мають синтезуватися на більш високому рівні, що призводить до вироблення загального плану дій; *навчання* – в результаті учасники процесу системного аналізу починають краще розуміти свої завдання і проблеми. Методологія «м'яких» систем, з точки зору вченого, якраз і призначена для виявлення різних точок зору і поступового досягнення взаєморозуміння. Саме в цьому, і полягає її принципова відмінність від традиційного жорсткого підходу.

У нашому дослідженні даний підхід може бути застосований до проектування навчання курсантів ВМ, здійснення якого вимагає урахування точок зору на цей процес та його результати викладача і курсантів. Погодження їх, з точки зору теорії «м'яких» систем, має бути обов'язковим і здійснюватися під час розробки індивідуальних траєкторій навчання ВМ.

*Особистісно орієнтований підхід* широко розповсюджений у сучасній освіті. Основні положення особистісно орієнтованого підходу щодо підготовки учнів і майбутніх фахівців висвітлено у працях Є.Бондаревської [73], І.Зязюна [74], В.Серікова [75], С.Сисоєвої [76], А.Хуторського [78], В. Шарко [79], І. Якиманської [77]. Він ґрунтується на тому, що в центрі освітнього процесу знаходиться суб'єкт навчання. Як вважає І.Якиманська, саме «визнання його головною дійовою фігурою всього освітнього процесу і є особистісно орієнтованим навчанням і вихованням» [77].

За О. Хуторським [78] особистісно орієнтоване навчання має ґрунтуватися на наступних принципах:

- *принципі особистісного цілепокладання*, згідно з яким навчання кожного курсанта має відбуватися на основі й з урахуванням його особистих цілей. Цілі викладача повинні співпадати з цілями курсантів;

- *принципі вибору індивідуальної освітньої траєкторії кожним суб'єктом навчання*. *Індивідуальна освітня траєкторія* – це шлях реалізації особистісного потенціалу кожним курсантом шляхом здійснення ним відповідних видів навчальної діяльності. Кожен курсант має право на вибір узгоджених з педагогом основних компонентів свого навчання: змісту, цілей, завдань, темпу,

форм і методів навчання, рівня досягнень, вибору додаткової тематики досліджень, а також виду контролю і оцінки результатів;

- *принципі міжпредметних основ освітнього процесу*, згідно з яким основу змісту освітнього процесу становлять фундаментальні метапредметні об'єкти, котрі забезпечують можливість суб'єктного, особистісного пізнання їх суб'єктами навчання [79];

- *принципі продуктивності навчання*, який передбачає, що головним орієнтиром навчання є особистісне освітнє збагачення курсанта, яке включає внутрішні і зовнішні освітні продукти його навчальної діяльності [79];

- *принципі ситуативності навчання*, згідно з яким навчальний процес будується на ситуаціях, які передбачають самовизначення курсанта і пошук відповідних рішень;

- *принципі освітньої рефлексії*, який передбачає, що освітній процес супроводжується його рефлексивним усвідомленням суб'єктами навчання: а) знаю що (знання); б) знаю як (способи діяльності); в) знаю навіщо (практична цінність); г) знаю Я.

Особистісно-орієнтований підхід передбачає створення відповідних умов для саморозвитку задатків, здібностей і творчого потенціалу особистості. До вимог щодо організації та дидактичного забезпечення особистісно орієнтованого навчального процесу В. Шарко включає: виклад навчального матеріалу та його зміст і характер подання мають здійснюватися з урахуванням виявленого життєвого досвіду суб'єкта навчання, збагачувати його; виклад матеріалу має бути орієнтованим не тільки на розширення його обсягу, структурування, інтегрування, узагальнення предметного змісту, а й на перетворення суб'єктного досвіду кожного суб'єкта навчання; постійне узгодження досвіду суб'єкта навчання з науковим змістом знань, з метою організації пізнавальної діяльності в зоні його найближчого розвитку; стимулювання суб'єкта навчання до набуття знань має забезпечувати можливість самоосвіти, саморозвитку й самовираження в сучасному і майбутньому; надання можливості самостійного вибору суб'єктом навчання

способів опрацювання навчального матеріалу та засобів виконання запропонованих завдань; виокремлення загальнологічних та специфічних предметних прийомів навчальної роботи, розкриття їх ролі в особистісному розвитку суб'єкта навчання; забезпечення умов для самоконтролю та самооцінювання процесу навчання, а не тільки його результатів [79].

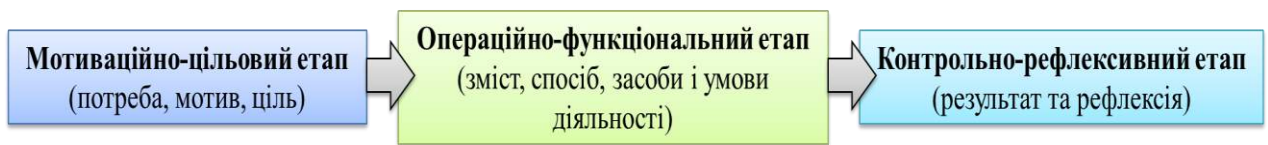
З'ясування особливостей реалізації особистісно-орієнтованого підходу до організації навчального процесу надає можливості для урахування зазначених положень під час розробки КОМС навчання ВМ математики майбутніх судноводіїв.

Під час вивчення ВМ курсанти залучаються до різних видів навчально-пізнавальної діяльності, серед яких вивчення теоретичного матеріалу, розв'язування задач різних видів і типів, виконання навчальних проектів тощо. Їх результативність залежить від багатьох чинників, до складу яких входять: а) бажання виконувати діяльність; б) характер діяльності; в) наявність досвіду з її виконання; г) засоби, за допомогою яких виконується діяльність; д) умови, у яких здійснюється процес (середовище) та ін. Визначення способів підвищення ефективності і результативності діяльності (у нашому дослідженні – навчально-пізнавальної з математики) вимагає від викладача знання основних положень теорії діяльності, які становлять сутність *діяльнісного підходу* до навчання. Відповідно до цього підходу, психологи (Б.Ананьєв [80], Л.Виготський [81], О.Леонтьєв [82], С.Рубінштейн [83], Д.Ельконін [84]), визначають *діяльність* як основу, засіб і вирішальну умову розвитку особистості, як форму активної цілеспрямованої взаємодії людини з навколишнім світом. Особистість розглядають як суб'єкт діяльності, яка сама формується в діяльності та спілкуванні з іншими людьми і визначає характер цієї діяльності та спілкування. З психологічної точки зору, зміст освіти засвоюється не шляхом передачі інформації, а в процесі активної, цілеспрямованої діяльності суб'єкта навчання. Ю.Татур відзначає, що узагальненим результатом професійної освіти має стати готовність випускника до соціальної та професійної діяльності [85].

У своєму дослідженні ми будемо спиратися на означення діяльності, надане О. Леонтьєвим: «...*діяльність* являє собою активну цілеспрямовану



взаємодію людини з навколишнім світом, включаючи й інших людей, і самого себе, викликану певною потребою» [82]. До основних компонентів будь-якої діяльності вчений включає: *потребу, мотив, ціль, умови, дії, результат та рефлексію*. Врахування вищезазначеного дає можливість виділити в навчально-пізнавальній діяльності курсантів три етапи (мотиваційно-цільовий, виконавчий, контрольно-рефлексивний), кожен з яких здійснюється у свій спосіб і вимагає певних зусиль (як з боку викладача, так і з боку курсанта). Структуру навчально-пізнавальної діяльності студентів з вивчення ВМ представимо у вигляді схеми, зображеної на рис. 1.1:



**Рис.1.1. Структура навчально-пізнавальної діяльності курсантів з вивчення вищої математики**

Дотримання зображених етапів навчально-пізнавальної діяльності курсантів, орієнтованої на формування в них математичної компетентності, визначають специфіку методів, форм і засобів навчання, спроможних забезпечити досягнення поставлених цілей [86-90]. З'ясуємо особливості кожного етапу навчання курсантів вищої математики.

*Ціле-мотиваційний етап.* Зважаючи на важливість цього етапу у здійсненні навчально-пізнавальної діяльності, в психології введено принцип мотивації та стимулювання позитивного ставлення суб'єктів до навчання. Аналіз робіт [91-94], присвячених проблемі мотивації навчання студентів у вищій школі, дозволив встановити, що: а) потреба характеризує стан індивіда, пов'язаний з відчуттям необхідності у чомусь важливому для його існування й розвитку; б) мотиви - це ті внутрішні сили, які пов'язані з потребами особи і спонукають її до певної діяльності; в) поняття «мотивація» різними авторами визначається по-різному: О. Коваленко поняття «мотивація» розуміє як «... спонукання до виконання тієї чи іншої дії, вчинку, які викликають активність особистості і визначають її спрямованість» [92]; у Р.Немова «мотивація»- це «... сукупність

причин психологічного характеру, що пояснюють поведінку людини, його спрямованість і активність» [93]; г) інтенсивність мотивації залежить від сили мотиву й значущості ситуативних детермінант мотивації. С.Занюк вважає, що загальний рівень мотивації залежить від: кількості мотивів, що актуалізуються; спонукальної сили кожного з цих мотивів; актуалізації ситуативних факторів» [94].

Спираючись на цю закономірність, викладач, прагнучи посилити навчальну мотивацію майбутніх судноводіїв, має працювати у трьох площинах: актуалізувати якомога більшу кількість мотивів; посилювати спонукальну силу кожного з цих мотивів; актуалізувати ситуативні мотиваційні фактори.

Для підвищення мотивації та активізації навчально-пізнавальної діяльності курсантів пропонують залучення їх до самостійного розв'язання завдань прикладного та професійного змісту, до виконання різних видів дослідницьких робіт (виконання навчальних проєктів, розв'язування дослідницьких завдань) тощо. Прикладними задачами у математиці називають такі, умови яких пов'язані з ситуаціями, що розглядаються в інших навчальних дисциплінах, або зустрічаються в майбутній професійній діяльності. Розв'язування прикладної задачі математичними методами проходить у декілька етапів: побудова предметної моделі за умовою задачі, побудова математичної моделі; дослідження побудованої моделі; аналіз отриманих результатів.

Формування в курсантів досвіду самостійного здійснення всіх етапів навчально-пізнавальної діяльності вимагає від викладача знань про те, що: мотивація діяльності визначає до 90 % успіхів суб'єкта у її здійсненні; мотивами, за І.Подласим [86], можуть виступати: а) *потреби*; б) *установки*; в) *емоції і почуття*; г) *ідеали*. До позитивних емоцій, що можуть стати мотиваторами діяльності входять: радість, подив, впевненість, задоволення, конструктивний сумнів та ін. Почуття психологи об'єднують у три групи: моральні, естетичні і інтелектуальні. Одним із видів інтелектуальних почуттів є пізнавальний інтерес.

Досягти успіхів у розвитку мотивації курсантів до навчання можна шляхом формування в них внутрішніх позитивних мотивів.

В.Шарко, аналізуючи вимоги до *організації навчального процесу* у контексті діяльнісного підходу до навчання, виокремлює серед них такі: самостійний характер виконання навчальної діяльності; визначення й урахування досвіду кожного студента у вигляді наявних знань, умінь і способів діяльності, необхідних для засвоєння нових знань і вмінь; створення умов для успішного здійснення навчальних процедур; залучення студентів до усвідомленого виконання кожного етапу пізнавальної діяльності (мотиваційно-цільового, операційно-функціонального і контрольнорефлексивного), що можливе лише за умов самонавчання, яке включає самостійне цілепокладання, самостійну роботу з опанування знань і вмінь, самоконтроль, самооцінку, самокорекцію і рефлексію процесу і результатів діяльності; забезпечення ціннісно-емоційного супроводу навчально-пізнавальної діяльності курсантів на всіх її етапах [95].

*Другий етап діяльності* (див. рис. 1.3) називають *виконавчим* або *операційно-функціональним*. Його реалізація пов'язана з такими поняттями як зміст, методи (способи), засоби і умови діяльності. На їх характеристиці більш докладно зупинимось у 2.1.2, де будуть хараткризуватися основні компоненти КОМС навчання курсантів вищої математики. Тут же зосередимо увагу на загальних моментах цього етапу.

*Виконавчий етап процесу* оволодіння знаннями, уміннями й навичками відбувається у пізнавальній діяльності, яка може здійснюватися на репродуктивному і продуктивному рівнях [96]. Репродуктивний рівень діяльності включає: сприйняття наукових фактів і явищ, їх осмислення (установлення зв'язків, виділення головного та ін.); дії, які приводять до розуміння; запам'ятовування і відтворення матеріалу, яке вимагає здійснення операцій з опрацювання інформації. Ці процеси забезпечують засвоєння навчального матеріалу; застосування набутих знань і вмінь у стандартних ситуаціях, яке реалізується шляхом залучення курсантів до виконання певних завдань, що призводять до оволодіння знаннями. Структура виконавчого

етапу репродуктивного типу навчальної діяльності може бути представлена у вигляді схеми (рис. 1.2.).

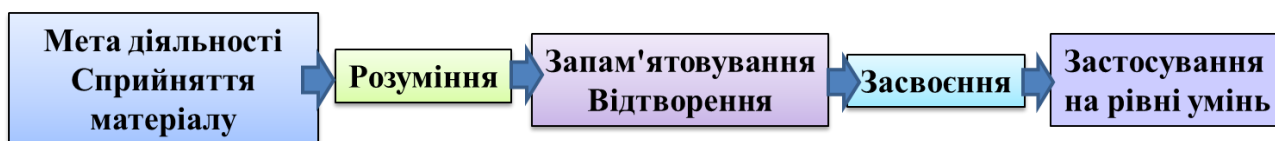


Рис 1.2. Структура репродуктивної діяльності (за В.Загвязинським)

Продуктивний варіант навчальної діяльності, на думку вченого, виглядає так (рис. 1.3.) [97].

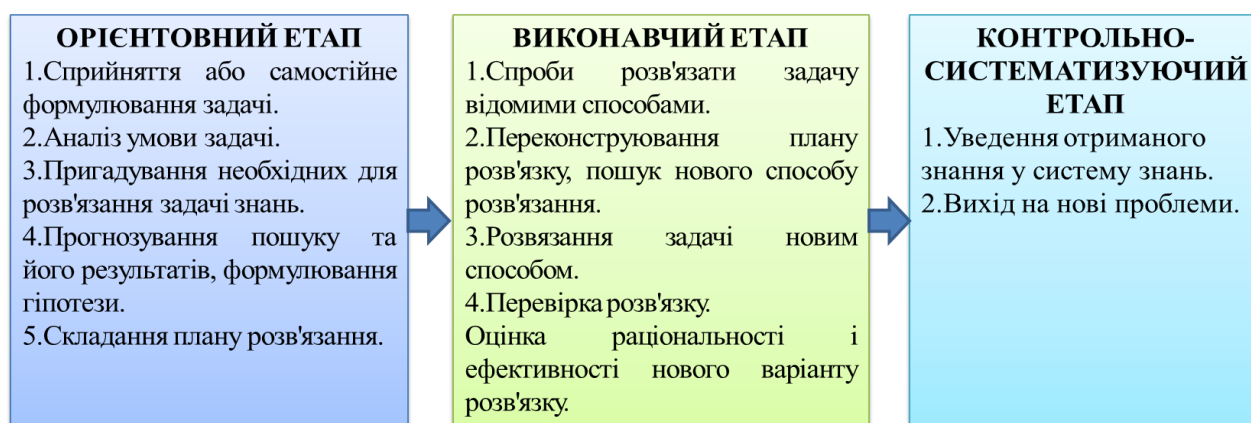


Рис 1. 3. Структура продуктивної діяльності (за В.Загвязинським).

Дії, зазначені на схемах пізнавальної діяльності репродуктивного і продуктивного типів (рис. 1.2 і 1.3), мають бути усвідомлені і якість їх здійснення оцінена виконавцем. До засобів, що можуть сприяти формуванню в курсантів відповідних розумових дій, можна віднести особливим чином складені «навчальні карти», які містять: основні теоретичні положення; мету, яку потрібно досягти; алгоритм досягнення навчальної мети, тобто виконання поставленого завдання [98].

Мета викладача з підготовки курсантів до здійснення *третього (контрольно-рефлексивного) етапу* діяльності полягає у їх поступовому залученні до взаємоконтролю і взаємооцінки, з наступним залученням до самоконтролю і самооцінки.

У процесі вивчення ВМ курсанти залучаються до таких видів діяльності: вивчення теоретичного матеріалу; розв'язування задач; побудова графіків функцій і геометричних фігур; доведення теорем та ін. Мотивувати їх до здійснення цих видів діяльності можна інформацією, яка професійно

орієнтована або містить елемент новизни, незвичності, а також способом розв'язання задачі, засобами діяльності, результатом, який можна досягти. З реалізацією діяльнісного підходу до навчання ВМ майбутніх судноводіїв тісно пов'язані контекстний, проблемний, середовищний, компетентнісний, праксеологічний. Зупинимось на них докладніше.

*Контекстний підхід.* Сутність контекстного підходу полягає в активному навчанні, спрямованому на реалізацію системного використання професійного контексту, тобто поступового насичення навчального процесу елементами професійної діяльності [101, 102]. Відповідно до контекстного підходу, підготовка фахівців відзначається максимальним наближенням змісту і форм навчання до професійної діяльності; під час навчального процесу відтворюють реальні зв'язки і стосунки, вирішують конкретні професійні завдання.

О.Вербицький стверджує, що контекстний підхід до навчання забезпечує поєднання теоретичної та практичної підготовки майбутніх фахівців, органічний зв'язок отриманих знань із майбутньою професійною діяльністю [99]. Зміст контекстного навчання базується на логіці: 1) навчального предмета як консервованого *минулого наукового знання* (у цьому воно збігається з традиційним навчанням), 2) *майбутньої професійної діяльності* (специфічне для контекстного навчання джерело), яка представлена у вигляді диференційованої моделі діяльності фахівця, у якій подається опис системи його основних професійних функцій, проблем і задач. Відтворення предметного і соціального контекстів професійної діяльності видозмінює навчальний процес, оскільки в ньому робиться наголос на таких моментах: просторово-часовому контексті «*минуле – теперішнє – майбутнє*»; системності і міжпредметності знань; можливості динамічного розгортання навчання, яке зазвичай подається статично; сценарному плані діяльності фахівців відповідно до технологій виробництва; посадових функціях і обов'язках; рольовому «інструментуванні» професійних дій та вчинків; посадових і особистісних інтересах майбутніх фахівців [99].

Основною одиницею змісту контекстного навчання є не «порція інформації» чи задача, що розв'язується за зразком, а *проблемна ситуація*, що передбачає включення продуктивного мислення курсанта [99, 101, 102]. Прототипом пізнавальної діяльності курсанта у навчанні контекстного типу є схема дій спеціаліста, яка охоплює такі шаблі: *аналіз ситуації, постановка задачі, розв'язання задачі, доведення істинності розв'язку*. У ній моделюється повний цикл мислення – від зародження проблемної ситуації, породження пізнавальної мотивації до знаходження способів розв'язання проблеми і доведення її правильності. Практичну компетентність курсант отримує лише у випадку подвійного переходу: від знака (інформації) до думки, а від думки – до дії, осмисленого вчинку [101-104]. Відповідно, з погляду технології контекстного навчання інформація повинна подаватися в контексті майбутньої праці, з прицілом майбутнього професійного використання: *роблю, навчаючись і навчаюсь, роблячи*. Курсант діє в цілісному просторово-часовому контексті «минуле – теперішнє – майбутнє». Він розуміє, *що було* (зразки теорії і практики), *що є* (виконувана ним пізнавальна діяльність) і *що буде* (модельовані ситуації професійної діяльності). Оволодіваючи нормами компетентних предметних дій і відносин людей в процесі індивідуального і спільного аналізу й розв'язання професійно подібних ситуацій, курсант розвивається і як фахівець, і як член суспільства. Означене дозволяє науковцям дійти висновку, що «контекстне навчання необхідно віднести до освітніх технологій, головне завдання яких полягає в оптимізації викладання й учіння з опорою не на процеси сприйняття і пам'яті, а насамперед на творче продуктивне мислення, поведінку, спілкування» [100].

Незважаючи на загальнодидактичний характер проблеми застосування ІКТ у навчальному процесі ВМНЗ, процес професійної підготовки майбутніх судноводіїв в умовах ІКОС має свою специфіку, яка може бути реалізована через контекстний підхід до організації навчання. За А. Вербицьким контекстне навчання є концептуальною основою інтеграції навчальної,

наукової та практичної діяльності студентів. Виділяючи навчальну діяльність академічного типу, квазіпрофесійну та навчально-професійну діяльності як основні організаційні форми контекстного навчання, він підкреслює особливу роль у контекстному навчанні саме активних форм і методів навчання [101, 102].

Контекстний характер математичної підготовки майбутнього судноводія в умовах застосування МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» може забезпечуватися впровадженням ІКТ, технологій проблемного, проектного і модульного навчання ВМ, які є складовою КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв. Вони можуть бути реалізовані під час вивчення *окремих тем* змістових навчальних модулів №1,3,5 та змістового модуля №8 «Сферична тригонометрія» курсу ВМ, а також дисциплін «Методи математичного моделювання у судноводінні» на 5-му курсі та «Математична статистика та теоретичні основи судноводіння» на 6-му курсі. Особливість контекстної технології полягатиме у комплексному поєднанні форм, методів і засобів комп'ютерного навчання, яке може реалізовуватися за такими напрямками: а) використання Microsoft Word; б) використання презентацій PowerPoint та інших мультимедійних розробок, створених як викладачами, так і курсантами; в) використання програм офісного, математичного та професійного призначення; г) використання сайту дистанційної освіти Херсонської державної морської академії; г) використання МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв», а також Internet - мережі.

*Проблемний підхід.* Як зазначалося вище, контекстний підхід до навчання передбачає постановку навчальних проблем, методика створення яких розглядається в теорії проблемного навчання, розробленій А.Матюшкіним [103]. Структурною одиницею проблемного навчання є проблемна ситуація, яку вчений характеризує як «особливий вид розумової взаємодії об'єкта й суб'єкта, що характеризується таким психічним станом суб'єкта (курсанта) при вирішенні ним завдань, який вимагає виявлення нових, раніше суб'єктові невідомих знань або способів діяльності» [103].

*Особливості проблемного навчання* полягають у тому, що: а) інтелектуальна діяльність курсанта з самостійного засвоєння нових понять шляхом вирішення навчальних проблем, забезпечує усвідомлене, глибоке й міцне засвоєння знань та формування логіко-теоретичного й інтуїтивного мислення; б) проблемне навчання - найбільш ефективний спосіб формування світогляду, у процесі проблемного навчання формуються риси критичного, творчого й діалектичного мислення; в) зв'язок із життям, майбутньою професійною діяльністю виступає найважливішим засобом створення проблемних ситуацій і критерієм оцінки правильності вирішення навчальних проблем; г) при проблемному навчанні індивідуалізація обумовлена головним чином наявністю навчальних проблем різної складності, які кожним курсантом сприймаються по-різному [103]; д) зростає емоційна активність курсантів, так як активна розумова діяльність нерозривно пов'язана з чуттєво-емоційною сферою психічної діяльності суб'єкта навчання; е) проблемне навчання забезпечує нове співвідношення індукції та дедукції, репродуктивного, продуктивного та творчого засвоєння знань, сприяючи розвитку творчої пізнавальної діяльності курсантів.

Одним із способів створення проблемної ситуації при вивченні ВМ є застосування професійно-орієнтованих задач. Розв'язання професійно-орієнтованих задач сприяє зацікавленості з оволодіння майбутньої професії судноводія у ВМНЗ.

Під *професійно орієнтовною задачею*, розуміємо задачу, умова й вимоги якої визначають собою модель деякої ситуації, що виникає в професійній діяльності майбутнього судноводія [103-107]. Створення відповідних задач такого типу є необхідною умовою для реалізації проблемного підходу до вивчення математики даним способом. З'ясовано, що проблемний підхід до навчання майбутніх судноводіїв ВМ має важливе значення не тільки для реалізації принципу професійної спрямованості навчання ВМ курсантів ВМНЗ, але й для формування їх мотиваційної сфери.

Ще одним підходом до підготовки МС у процесі навчання ВМ обрано *середовищний підхід*, який органічно поєднується з діяльнісним,



компетентнісним, особистісно орієнтованим і системним підходами. Основні положення середовищного підходу в освіті розробив Ю. Мануйлов. За висловом В. Стрельнікова, сучасна педагогіка пропонує середовищний підхід як теорію і технологію безпосереднього управління (через середовище) процесами навчання, розвитку і виховання особистості студента; як систему дій суб'єкта управління, спрямованих на перетворення середовища у засіб проектування й діагностики результату навчання і виховання [104].

О. Ярошинська зазначає, що саме середовищно орієнтований підхід дає змогу перенести акцент у діяльності викладача з активного педагогічного впливу на особистість студента в контекст формування «освітнього середовища», в якому відбувається його професійне становлення: чим більше й повніше особистість використовує можливості середовища, тим успішніше відбувається її вільний і активний саморозвиток [105]. О.Мітіна [106] констатує, що цінність середовищного підходу полягає у тому, що вже на етапі навчання у ВНЗ поглиблюються уявлення курсантів про можливості визначення свого місця у професійному просторі на основі цілісного знання про середовище. З огляду на зазначене середовищний підхід до навчання курсантів ВМ будемо розглядати як: *умову* подолання труднощів входження майбутнього фахівця у професійну діяльність на етапі фундаментальної підготовки; *спосіб* інтеграції фундаментальних і професійних знань у процесі підготовки фахівця морського транспорту. Більш детально особливості його застосування у нашому дослідженні будуть розглядатися у 2.2, де описуватимуться засади МНМК як е-середовища для навчання курсантів ВМ.

Проблему реалізації *компетентнісного підходу* в освіті вивчали О.Вербицький [99], Е.Зеєр [107], І.Зимня [108], І.Зязюн [109], В.Краєвський [110], Н.Кузьміна [111], А.Маркова [112], О.Овчарук [113], Дж.Равен [114, 115], В.Серіков [116], Ю.Татур [117], А.Хуторський [118] та ін.

Основна його ідея зводиться до того, що результатом освіти мають бути не окремі знання, уміння та навички, а компетенції. За такого підходу сутність підготовки фахівців полягає не у збагаченні студентів певною

кількістю інформації, а в розвитку уміння оперувати нею, проектувати та моделювати свою діяльність; здатності творчо застосовувати набуті знання й досвід у майбутній професійній діяльності. Відповідно до КП зміст вищої освіти і методика навчання повинні бути зорієнтовані на професійну підготовку компетентного фахівця, у якій важливим аспектом є формування математичної компетентності. У цьому контексті значно зростає значення СР курсантів, виконання ними індивідуальних навчально-дослідних завдань, ефективним є використання інноваційних освітніх технологій, зокрема, методу проєктів, тренінгів, рольових та ділових ігор, а також розв'язування професійних задач і ситуацій, створення методичного портфоліо курсанта.

*Праксеологічний підхід до організації навчального процесу.* Одним із підходів, що враховує умови підвищення ефективності будь-якої діяльності, у тому числі й навчальної, є праксеологічний. Організація навчальної діяльності, побудована з його урахуванням, дозволяє більш ефективно викладати предмет, пов'язуючи його з дотриманням принципів праксеології.

Сьогодні ще не сформульовано однозначного визначення праксеології. Про це свідчать визначення цієї науки, запропоновані різними авторами:

а) *праксеологія* – загальна теорія успішної, цілеспрямованої діяльності (Е. Слуцький [119]);

б) *праксеологія* – нова наукова дисципліна або загальна теорія раціональної діяльності людей з точки зору її ефективності (М. Сацков [120]). Аналіз цих визначень дозволив П. Самойленку і В. Семеновій сформулювати основний зміст поняття праксеології стосовно навчального процесу: *праксеологія* – наука, що досліджує принципи, структуру й закономірності організації ефективної спільної діяльності викладачів і студентів, яка спрямована на підвищення продуктивності навчальної праці [121]. Основними поняттями праксеології є: «оптимум», «ефективність», «раціональність». До тезаурусу праксеології також входять такі поняття як мета, засіб, результат, метод, якість діяльності, план, раціональність, дієвість, продуктивність, економічність і т.п.

Як відомо, до педагогіки принцип оптимізації ввів Ю. Бабанський, який під ним розумів процес отримання максимальних результатів у навчальному процесі при мінімальних витратах ресурсів (сил, матеріальних витрат, часу учасників). Якщо застосувати це поняття до навчального процесу, учасниками якого є студенти і викладачі, то оптимізація використання засобів полягатиме в максимізації ступеня досягнення мети при мінімізації витрат і кількості засобів діяльності. Звідси випливають два напрями підвищення ефективності навчально-пізнавальної діяльності, які виглядають як: досягнення найбільшого ступеня реалізації цілей за допомогою наявної системи засобів навчання; досягнення певного ступеня реалізації мети за допомогою найменших витрат засобів навчання. Таким чином, оптимізація є загальним праксеологічним принципом поведінки суб'єктів діяльності в умовах, коли мета й засоби мають взаємообумовлений характер.

Проблема ефективності навчання з початку 60-х років отримує в дидактиці статусу самостійної, в якій визначаються і досліджуються найважливіші характеристики результативного навчання: досягнення повноти досліджуваного матеріалу, глибини й систематичності знань; сформованість умінь високого ступеня узагальненості; вплив знань і вмінь на потреби, погляди й переконання учнів. На думку П. Самойленка і В. Семенової, ефективність навчання – це міра досягнення учасниками навчального процесу позитивного результату їхньої спільної діяльності за умов раціонального використання ресурсів цієї діяльності і середовища, в якому вона відбувається [121].

Практика використання поняття «ефективність» засвідчує, що ефективність виступає мірою можливості, але не будь-якої, а тієї, котра виражає мету людини, реалізує її ідею, тобто ефективність. Стосовно навчально-пізнавальної діяльності – це досягнення запланованих навчальних, виховних і розвивальних цілей, яке істотно залежить від організації навчального процесу. Ефективна організація навчального процесу передбачає дотримання оптимального режиму діяльності, раціонального використання всіх ресурсів і засобів, які забезпечують узгодженість співпраці дій викладача і студентів

(курсантів), та завершеність актів навчання. У цьому випадку показниками ефективної організації навчального процесу виступають сприятливі умови для вирішення поставлених завдань, протікання процесів діяльності, досягнення її успішного результату. До числа таких можна включити: ясність, конкретність, цікавість, доступність, реальність навчальної мети не тільки для викладача, але й для суб'єктів навчання; достатність використання часу для вирішення поставлених завдань і здійснення предметних дій суб'єктами навчання; складність завдань, що відповідає зоні найближчого розвитку суб'єктів навчання; використання різноманітних форм самостійних робіт, їхнє поступове ускладнення; адекватність методів, засобів і організаційних форм навчання поставленим цілям; інтенсивність діяльності (оптимальний темп навчального процесу, розумна міра вимог викладача, реальна кількість запланованих завдань, які можуть виконати суб'єкти навчання за визначений проміжок часу); створення сприятливої атмосфери під час навчання (позитивний мікроклімат, креативне поле, поле професійної активності та ін.).

Крім зазначених показників, що впливають на результати навчальної діяльності, можна виділити особистісні показники, на підставі яких судити про стан опанування навчальним матеріалом з предмету. До таких, насамперед, відносять *мотивацію навчання, ступінь розвитку пізнавального інтересу курсантів*. Мотиви діяльності й предметних дій суб'єктів навчання визначаються спрямованістю й характером процесів виконання навчальних завдань, формуванням позитивного ставлення до навчання і визнання цінності тих знань і дій, яких вони набувають у навчанні.

Іншим важливим чинником підвищення ефективності навчання ВМ є *формування пізнавальної самостійності, активності й рефлексії курсантів у навчальному процесі*. Про результативність здійснення цього процесу можна судити на підставі: ступеня їх самостійності під час виконання навчальних завдань; ступеня сформованості узагальнених навчальних і спеціальних умінь; рівня самоорганізації, самодисципліни, самоконтролю; ступеня самостійності виконання всієї діяльності та окремих її дій, а також оцінки її якості.

Перелік цих умов може бути доповнений елементами навчальних середовищ, до складу яких включають: матеріальне забезпечення навчального процесу, інформаційне забезпечення, соціальні умови. Визначення умов успішного протікання навчально-пізнавальної діяльності дозволяє проаналізувати результати її здійснення з позицій дотримання цих умов.

Аналіз загальної теорії діяльності, навчальної діяльності й ефективності навчального процесу дозволяє сформулювати принципи праксеології навчання:

1. *Принцип діагностичності цілей і результатів навчальної діяльності.* Під педагогічною діагностикою розуміють процес, у ході якого, спираючись на необхідні наукові критерії, викладач спостерігає за курсантами, проводить анкетування, обробляє дані спостережень і опитувань. Отримані результати дозволяють йому більш ефективно будувати й реалізувати педагогічний процес.

2. *Принцип стимулювання й мотивації позитивного ставлення курсантів до навчання, орієнтації на їхні потреби й інтереси.* Із загальної теорії діяльності відомо, що не можна досягти належного ефекту за відведений час, якщо не забезпечена відповідна мотивація. З цього випливає, що головним чинником при відборі змісту і методів навчання, побудові логіки вивчення навчального матеріалу, розробці технологій навчання з метою підвищення ефективності навчальної діяльності повинна стати орієнтація на потреби й запити суб'єктів навчання. До умов, що забезпечують формування *позитивної мотивації* навчальної діяльності в процесі навчання, можна віднести: а) компетентність викладача з питань розвитку мотиваційної сфери курсантів; б) безперервність діяльності з формування мотивації; в) спеціальний підбір методичних прийомів, форм навчання, що забезпечують позитивний вплив на розвиток мотивації.

3. *Принцип вибору ефективних методів, засобів і форм діяльності.* Якщо вибір методів і засобів навчання відповідає поставленим завданням, ураховує особливості й можливості курсантів, то ефективність навчання виявиться максимально можливою в даних умовах.

Ефективність навчальної діяльності визначається також вдалим підбором форм навчання. При виборі форм навчальної діяльності треба враховувати що: різні форми навчання курсантів: індивідуальна, групова, фронтальна, парна — не є взаємовиключаючими. Ефективність навчання будь-якого предмета забезпечується не окремими формами навчання, а їхньою продуманою та взаємопов'язаною системою; при плануванні форм роботи курсантів під час вивчення ВМ треба дотримуватись правил: а) на кожному наступному занятті обсяг СР повинен зростати і в кінці теми має переважати індивідуальна робота над іншими її формами; б) обсяг індивідуальних форм роботи повинен збільшуватися при переході курсантів з курсу на курс;

Якщо при виборі методів, засобів і форм не враховується один або декілька компонентів, ефективність навчання не буде максимальною:

- *Принцип взаємозв'язку етапів навчання.* У педагогіці встановлені важливі зв'язки між змістом матеріалу, що вивчається, логікою його викладу, послідовністю й завершеністю етапів навчання. Ефективність навчання може бути забезпечена тоді, коли зміст навчання дозволяє вирішити коло намічених завдань, коли просування до нового виду діяльності відбувається тільки після завершення попереднього етапу навчання. Виконані курсантами завдання дозволяють визначити, яке число навчальних елементів засвоєне ними на рівні, що відповідає поставленій меті.

- *Принцип значущості і застосовуваності результатів навчання.* Педагогічною теорією й практикою встановлено, що курсанти краще засвоюють той навчальний матеріал, який вони вважають найбільш значущим для життєдіяльності в майбутньому. Якщо вони усвідомлюють можливість застосування отриманих знань, умінь і навичок для теперішнього і майбутнього життя, визнають їх цінність для побутової і професійної діяльності, то виникає позитивна мотивація і підвищується ефективність навчання.

- *Принцип опори на створення індивідуальних умов для саморегуляції пізнавальної діяльності суб'єктів навчання.* У сучасній педагогіці під досягненням розуміють позитивний, індивідуально значимий для особистості

результат. Потреба людини в індивідуальних досягненнях розглядається психологами і філософами як смислоутворююча життєва потреба, а здобуття досягнень як реалізація природної потреби суб'єкта в успіхах, у самоактуалізації і самоствердженні. Опора на особистісні досягнення необхідна, але не менш важливим є закріплення успіху, створення умов для його розвитку, що теж можна розглядати як спосіб стимулювання суб'єктів навчання до процесу самоорганізації, саморозвитку, самореалізації.

Сформульовані вище праксеологічні принципи навчання дозволяють із більшою ефективністю реалізувати методичні можливості навчальних дисциплін у досягненні суспільно і особистісно значущих цілей навчання, поставлених суспільством перед професійною ланкою освіти.

З'ясування вимог, що проголошують обрані методологічні підходи до організації навчання ВМ майбутніх судноводіїв, дало підстави для висновку, що всі вони взаємопов'язані і в переважній більшості підходів актуалізують самостійну роботу як чинник впливу на результативність навчального процесу. З огляду на це виявилась потреба у визначенні особливостей її проведення.

*Принцип самостійності й активності суб'єктів навчання.* Реалізація даного принципу навчання забезпечує умови для оптимального прояву суб'єктами навчання пізнавальної та творчої активності у процесі засвоєння знань, вироблення вмінь і навичок, застосування їх у практичній діяльності. На підставі аналізу наукових праць [122, 123, 192, 199, 213-215, 222, 223] можна зробити висновок, що високий рівень професіоналізму сучасного фахівця досягається лише за умов, коли виникає та реалізується потреба професійного саморозвитку та самовдосконалення, виявляється позитивне мотиваційно-ціннісне ставлення до себе як суб'єкта професійної діяльності. Тому, в умовах сучасної вищої освіти, викладач повинен не лише передавати базу готових наукових фактів, а також забезпечувати умови для активного саморозвитку та самовдосконалення кожного студента. У сучасній вищій школі роль викладача все більше зводиться до організації СР курсантів. Тільки знання, здобуті шляхом напруженої мозкової діяльності, є міцними, глибокими і дієвими. СР

формує самостійність як важливу рису характеру, що займає провідне місце у структурі особистості майбутнього судноводія.

Реалізація цих потреб вимагає зміни підходів до організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності курсантів, так як ефективна організація СР створює умови для підвищення рівнів навчальних досягнень курсантів, розвитку професійно-значимих якостей особистості, творчих здібностей, самостійності та активності тощо, тим самим сприяє становленню та розвитку професійної компетентності майбутнього судноводія. Чим вище рівень самостійності пізнавальної діяльності курсанта у вузі, тим вища його здатність до подальшого професійного зростання, а відповідно й конкурентна спроможність випускника на ринку праці. Тому вивчення факторів, що сприяють розвитку вмінь самостійної навчально-пізнавальної діяльності курсантів є актуальною проблемою методик навчання всіх дисциплін у ВМНЗ. Аналіз наукової літератури, присвяченої проблемі організації СР [215, 246, 253, 254, 259, 260, 265, 266] показав, що єдиної думки стосовно сутності поняття «СР» досі не існує. У додатку А-1 наведено таблицю А.1.12, в якій представлені підходи різних авторів щодо тлумачення поняття цього поняття, які підтверджують це.

До способів реалізації принципу самостійності й активності студентів у процесі навчання науковці відносять: посилення соціально-педагогічної мотивації навчання та набуття освіти; раціональний вибір змісту, методів, засобів навчання та форм організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності; максимальне включення студентів у різні види СР; формування вмінь бачити навчальну проблему, осмислювати її сенс, формулювати гіпотези, знаходити раціональні шляхи їх розв'язання поставлених завдань; озброєння навичками самостійного дослідження та пошуку, здобуття інформації, обробки та її аналізу, використання у практичній діяльності; формування стійкої потреби у самоосвіті та оволодінні способами її здійснення. Володіння наведеною інформацією дало можливість використати її під час моделювання КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв та створенні МНМК



«Вища математика для судноводіїв», застосування яких сприятиме глибокому і повному засвоєнню студентами математичного матеріалу, розвиватиме дослідницькі уміння, формуватиме стійкий інтерес до вивчення ВМ.

#### **1.4 Інформаційно-комунікаційне навчальне середовище як засіб реалізації дидактичних можливостей комп'ютерно-орієнтованого навчання вищої математики майбутніх судноводіїв**

Аналіз тенденцій розвитку професійної освіти (1.1), сучасних досліджень з дидактики та методики навчання математики (1.2 і 1.3) довів, що в умовах інформатизації суспільства основою побудови інформаційно-освітніх середовищ є ІКТ. Традиційне освітнє середовище, на відміну від інформаційного, не відчуває особливих потреб у впровадженні нових ІКТ і комп'ютерних засобів навчання. Для інформаційного ж середовища вони є необхідною умовою існування, а їх використання є засобом підвищення якості освіти у тому числі й математичної. Таким чином, досягнення нового освітнього результату відбувається в інформаційно-освітньому середовищі, яке має необхідний дидактичний потенціал, є технологічною основою і невід'ємним компонентом сучасної системи навчання та ініціює зміну всієї педагогічної системи. З точки зору К. Кречетникова, застосування інформаційних і телекомунікаційних технологій саме по собі не призводить до суттєвого підвищення ефективності освітнього процесу. Вчений вважає треба створювати таке освітнє середовище, яке б могло забезпечувати процеси гуманізації освіти, підвищення її креативності, створювало б умови, максимально сприятливі для саморозвитку особистості [124]. Про необхідність розвитку нового інформаційного освітнього середовища і нових технологій, методів і засобів навчання йде мова в роботі М.Сурхаєва: «Сьогодні у всьому світі освітнє співтовариство шукає шляхи виходу з кризи, пов'язаної з тим, що в умовах інформаційного суспільства звичайне освітнє середовище втрачає свою актуальність і ефективність. Це пов'язано з тим, що нові методи, засоби і технології навчання не можуть гармонійно вписатися в

старе, звичне освітнє середовище». У роботах І.Роберт [125, 126] виділені характерні особливості ІКНС, до складу яких входять:

- фіксованість інформаційного потенціалу освітнього призначення;
- модифікування інформаційного потенціалу освітнього призначення;
- відкритість доступу до інформаційного потенціалу;
- інтерактивність інформаційної взаємодії;
- наявність розвиненого каталогу ресурсів сайту;
- можливість користування інформаційними каналами як засобом доставки інформації користувачеві;
- однозначність розпізнавання робочої ситуації у процесі навігації під час пошуку, відборі, передачі, застосування інформації.

Розуміючи нові можливості інформатизації освіти, В.Ільїн, І.Роберт, А.Хуторський стверджують, що інформаційні технології повинні стати основою проектування і моделювання нового освітнього середовища і навчального простору, названих у дослідженнях «інформаційний освітній простір» і «інформаційне освітнє середовище». Проблеми створення, розуміння сутності, вивчення структури і функцій, розвиток понятійно-термінологічного апарату інформаційного освітнього середовища стали предметом досліджень, В.Абросімова [127], М.Башмакова [128], Т.Кузнєцової [129], О. Полат [87] та ін. Підкреслюючи специфіку освітнього середовища, автори використовують різні терміни: інформаційно-предметне середовище (І.Роберт [125]), інформаційно-освітнє середовище (В.Ільїн [130]), інформаційно-комунікаційне освітнє середовище (С. Зенкина, А.Кузнєцов [131]), інформаційно-педагогічне середовище (А.Хуторський [132]), предметне навчальне середовище (В.Монахов [133]) та ін. Поняття «середовище» визначається як система умов, що забезпечують розвиток людини, причому людина не тільки включена в цю систему, але й активно взаємодіє з нею.

Концепція інформаційного середовища вперше була запропонована Ю.Шрейдером [134], який розглядав його не тільки як провідника інформації, але й як активний чинник, що впливає на її учасників. Інформаційне

середовище (ІС) вивчалось у різних аспектах [134-143, 153, 242, 255], серед яких виділяють три основних:

- ІС як *одна зі сторін пізнавальної діяльності* людини, яка розглядається як учасник комунікаційного процесу;
- ІС як *система історично сформованих форм комунікації*;
- ІС як *інформаційна інфраструктура*, створена суспільством дозволяє здійснити комунікативну діяльність у масштабах, що відповідають рівню розвитку цього суспільства (інформаційні центри, бібліотеки, банки даних, засоби масової інформації).

Особа може одночасно перебувати у різних ІС, що утворюють інформаційний простір і сприймати їх як єдине ціле, незважаючи на їх різноманітність. Перебуваючи в одному і тому інформаційному просторі, він може переходити з одного ІС в інше (ІС ВНЗ та ІС віртуальної реальності), при переході на новий щабель навчання, при зміні професії. Стрімкий розвиток комунікаційних технологій, характерний для кінця минулого і початку нового століття, визначив появу нового поняття «інформаційно-комунікаційне середовище». «ІКС - сукупність умов, що забезпечує здійснення діяльності користувача в інформаційному полі (у тому числі розподілених інформаційних ресурсів), за допомогою інтерактивних засобів ІКТ і взаємодіючих з ним як з суб'єктом інформаційного спілкування і особистістю» [134-143, 153, 242, 255].

Інформатизація сфери освіти породила поняття «інформаційно-освітній простір» і «інформаційно освітнє середовище»(ІОС). Існують різні підходи до визначення ІОС. Так, наприклад, на думку Л.Кечієва, Г.Путилова і С. Тумковського [135], ІОС є сукупність комп'ютерних засобів і способів їх функціонування, що використовуються для реалізації навчальної діяльності.

І.Роберт [125, 126] під ІОС розуміє сукупність умов, що забезпечують єдині підходи до здійснення інформаційної діяльності та інформаційної взаємодії при використанні розподіленого інформаційного ресурсу у галузі освіти, науки і культури. Крім того, вони розглядають інформаційно-

комунікаційне предметне середовище, яке являє собою сукупність умов, що забезпечують інформаційну взаємодію між користувачами і інтерактивними засобами навчання деякої предметної області. У цьому випадку курсант отримує доступ до розподілених інформаційних освітніх ресурсів конкретної предметної області, вивчає теоретичний матеріал, проводить дослідження, відповідає на питання, спілкується з іншими студентами, обговорює навчальні питання.

*Інформаційно-освітнє середовище* – програмно телекомунікаційний і педагогічний простір, що об'єднує *інформацію* як на традиційних носіях, так і на електронних; *комп'ютерно-телекомунікаційні навчально-методичні комплекси та технології взаємодії; дидактичні засоби.*

Під *інформаційно-комунікаційним освітнім середовищем (ІКОС)* розуміється сукупність суб'єктів (викладач, суб'єкти навчання) і об'єктів (зміст, засоби навчання і навчальні комунікації, перш за все, на базі ІКТ), що забезпечують ефективну реалізацію сучасних освітніх технологій, орієнтованих на підвищення якості освітніх результатів і виступаючих як засіб побудови особистісно орієнтованої педагогічної системи. На думку авторів (Хуторський А. [78], Аграновіч Б. [136]) до основних принципів, що покладені в основу розвитку і саморозвитку ІОС відносяться: відкритий характер; процес організації, самоорганізації і розвитку, що передбачає узгодженість всіх учасників інформаційно педагогічного процесу;

Під *інформаційним освітнім середовищем університету* розуміється комплекс сучасних інформаційних освітніх ресурсів з необхідним методичним, технологічним та технічним (в тому числі телекомунікаційним) забезпеченням, що реалізує на сучасному рівні функції не тільки навчання, а й управління процесом освіти і його якістю (від набору студентів і слухачів і маркетингу освітніх послуг до формування та реалізації освітніх програм).

Поняття «*навчальне середовище*» конкретизує поняття «*освітнє середовище*», так як в освітньому середовищі може одночасно існувати безліч НС, проте, на відміну від ОС, яке може виникати як організовано, так і

стихійно, НС завжди спеціально організуються. Таким чином, під НС розуміється взаємозв'язок конкретних матеріальних, комунікаційних і соціальних умов, що забезпечують процес навчання. У цьому випадку передбачається присутність суб'єкта навчання у середовищі, взаємовплив, взаємодія оточення з суб'єктом [134, 137, 140].

У нашому дослідженні ми будемо розглядати *інформаційно-комунікаційне навчальне середовище (ІКНС)*, орієнтоване на СРС, тому що таке трактування найбільш повно відповідає цілям дослідження.

Під *ІКНС* будемо розуміти сукупність умов, що забезпечують інформаційну взаємодію між учасниками процесу навчання і інтерактивними засобами навчання для реалізації СРС на основі ООП і використання сучасних педагогічних як традиційних так ІК технологій на різних етапах дидактичного циклу. ООП спрямоване на створення умов для розвитку в учнів здатності до самоосвіти, самонавчання, самовиховання, саморозвитку, самовизначення, самостійності і самореалізації; для прояву і реалізації їх можливостей відповідно до її здібностей і психофізіологічних особливостей. Ми дотримуємося точки зору дослідників, які серед різноманіття критеріїв оцінки ефективності освітнього середовища виділяють інтегральний критерій ефективності, виражений як рівень особистої орієнтованості освітнього середовища, ступінь забезпечення умов, для саморозвитку і самореалізації особистості. ІКНС, орієнтоване на особистість, дозволяє практично реалізувати дидактичні принципи ООП в умовах використання засобів ІКТ тільки у тому випадку, якщо при проектуванні НС будуть враховані вимоги (табл. 1.1).

*Таблиця 1.1.*

**Вимоги до ІКНС в світлі особистісно орієнтованого підходу.**

<b>Дидактичні принципи особистісно орієнтованого навчання</b>	<b>Вимоги до інформаційно комунікаційного навчального середовища</b>
принцип самоцінності індивідуума (головною цінністю особистісного підходу є сам студент, його культура і творчість);	створення умов гуманного ставлення до тих, хто навчається, визнання його самоцінності
принцип визначення субекта навчання як	створення умов, що забезпечують появи

активного суб'єкта пізнання (самостійний вибір цілей, способів та траєкторії навчання);	власної активності учня;
принцип опори на суб'єктивний досвід навчання (урахування суб'єктивного досвіду студентів, що дозволяє індивідуалізувати і диференціювати навчання за рахунок вибору необхідних для кожного індивіда педагогічних впливів);	створення умов урахування суб'єктивного досвіду учня, індивідуалізації та диференціації навчання, забезпечення об'єктивного контролю знань учнів;
принцип орієнтації на саморозвиток, самонавчання, самоосвіту студента (створення умов для самостійної навчальної діяльності);	забезпечення умов, що сприяють саморозвитку, самонавчання, самоосвіти учня;
принцип розвитку комунікативних здібностей особистості (вміння спілкуватися, відстоювати свою позицію, свою точку зору, беручи до уваги думку партнерів).	створення умов щодо організації комунікативної та соціальної діяльності учня.

У нашому розумінні креативність визначається як інтегральна стійка характеристика особистості, визначає її здатність до творчості, нестандартного мислення, генерування оригінальних і корисних ідей. Звідси випливає, що ІКОС повинне не тільки надавати можливість навчання, а й ініціювати потребу у творчому саморозвитку, сформувати об'єктивну самооцінку у суб'єкта навчання. При цьому основними вимогами до таких середовищ є високий ступінь проблемності, безперервність і спадкоємність.

Питання ергономічних і психолого-педагогічних характеристик, вимог і принципів до структури, змістового наповнення, дизайну ІКНС стали предметом цілого ряду досліджень (М. Башмакова, С. Григор'єва, А. Кузнєцова, Е. Полат, І. Роберт, А.Тряпціна, Г.Дацюк, А. Хуторського та ін.). Автори [17, 44-46, 126, 128, 132] пропонують різні підходи до розуміння структури середовища. У багатьох дослідженнях компоненти ІОС поділяються на дві категорії: суб'єкти (учні та викладачі) і об'єкти (засоби навчання, інструменти навчальної діяльності, методика, матеріальна база, область управління педагогічним процесом, способи комунікації). Об'єктами є носії інформації і навчальні дії, які, будучи засвоєні і перетворені свідомістю суб'єктів, перетворюються у процесі навчальної діяльності в якості особистості - світогляд, переконання, компетенції.

У межах цього підходу освіта розглядається як процес інформаційної взаємодії ( «суб'єкт - об'єкт», «суб'єкт - суб'єкт »), джерело інформації (суб'єкт

або об'єкт), споживач інформації - суб'єкт інформації. При проектуванні ІКОС необхідно враховувати, що склад і взаємозв'язок компонентів повинні мати гнучку структуру, адаптуватися до особливостей конкретного контенту середовища, потреб і здібностей курсантів. При цьому функціональне призначення компонентів структурної схеми процесу навчання із застосуванням цього середовища базується на утриманні їх зв'язків, а також на специфіці навчання конкретному предмету у виші і може бути представлено таблицею 1.2, у якій наведено функціональне призначення компонентів у процесі навчання на основі використання ІКОС.

Таблиця 1.2.

**Функціональне призначення компонентів у процесі навчання на основі використання ІКОС**

<b>Функції ІКОС</b>	<b>Діяльність викладача</b>	<b>Діяльність студента</b>
інформаційно - довідкова;	організація навчання і управління навчальним процесом, планування власної діяльності і діяльності учнів, контроль за навчальним процесом;	традиційний вид інформаційної діяльності студента;
демонстрація наочного матеріалу, комп'ютерна візуалізація об'єкту дослідження;	розробка, адаптація, модернізація програмних засобів навчального призначення;	сприйняття у процесі пояснення викладачем нового навчального матеріалу;
індивідуалізація і диференціація навчання за рахунок генерації різнорівневих завдань, надання підказок та довідкової інформації;	розробка інструкцій і завдань, адаптація методики використання програмних засобів навчального призначення;	запам'ятовування студентом представленого навчального матеріалу, виконання завдань;
раціоналізація навчального процесу за рахунок можливостей поетапної роботи, роботи у певному темпі;	розробка та коригування питань, відповідей і завдань;	відтворення (вербально або у письмовій формі) засвоєного матеріалу;
Здійснення суб'єктивного контролю зі зворотним зв'язком, оцінки знань, умінь і навичок з діагностикою помилок; самоконтролю і сомокорекції;	виконання аналітичних функцій з виявлення загальних для всіх курсантів труднощів з метою корекції методики навчання, зміни навчальних програм;	реєстрація, збір, накопичення, зберігання, обробка інформації про досліджувані об'єкти, явища;
коригуюча, за рахунок здійснення у процесі навчання тренування, консультацій та інших видів допомоги;	прогнозування напрямку особистісного розвитку курсантів;	засвоєння навчальної інформації, самоконтроль, самокорекція;
діагностуюча, система	здійснення підбору і	управління відображеними

інформує викладача про результати навчання, про найбільш поширені помилки;	корекції критеріїв оцінки навчальної діяльності курсантів; адаптація ППЗ навчального призначення до умов конкретної навчальної групи; вибір оптимального режиму роботи;	на екрані моделями різних об'єктів, явищ, процесів;
автоматизація процесів управління навчальною діяльністю курсантів, розсилки необхідного навчального матеріалу мережевими засобами;	оновлення і доповнення навчального матеріалу у базах знань, надання індивідуальних консультацій;	пошук інформації, у різних базах даних, на сайтах і порталах мережі Інтернет у діалоговому режимі реального часу;
автоматизація процесів обробки результатів навчальної діяльності, побудови графіків, таблиць і діаграм.	оновлення і доповнення навчального матеріалу у базах знань;	Продуктування інформації (діяльність по створенню інформаційного продукту); формалізація інформації.

З таблиці видно, що практична реалізація ОС у системі освіти неминує призводить до змін видів навчальної діяльності і форм взаємодії між викладачем і студентами. Це обумовлено: по-перше, наявністю нового компонента (ІКОС) системи навчальної взаємодії, що бере активну участь у процесі навчання, по-друге, ускладненням структури цієї взаємодії у напрямку розвитку комунікативних та інформаційних реалізацій, по-третє, можливістю організувати різні види навчальної діяльності, що забезпечують високий рівень самостійності і «відкритість» освіти.

Вивчення літератури з означеного кола питань [17, 44-46, 126, 128, 132, 134-143, 153, 242, 255] дозволило встановити, що у широкому розумінні вітчизняні вчені поняття «середовище» трактують як сукупність умов, що забезпечують всебічний розвиток особистості майбутнього фахівця. Аналіз змісту поняття «педагогічне середовище» досить ґрунтовно викладено у працях В.Шарко [95, 137-140]. На думку науковця, «педагогічне середовище як підсистема є складним об'єктом, в структурі якого можна виділити: інформаційну, матеріальну, технологічну, соціальну складові». За визначенням В.Бикова [141] *навчальне середовище* – це штучно побудована система, структура і складові якої створюють необхідні умови для досягнення цілей навчально-виховного процесу. Структура НС визначає його внутрішню



організацію, взаємозв'язок і взаємозалежність між його елементами [95]. Елементи (об'єкти, складові, елементи – неподільні частки) НС виступають, з одного боку, як його атрибути, чи аспекти розгляду, що визначають змістову і матеріальну наповненість НС, а з іншого боку, як ресурси НС, що включаються у діяльність учасників навчально-виховного процесу, набуваючи при цьому ознак засобів навчання і виховання (далі, засобів навчання) [95]. Серед вимог, що висуваються перед НС, як штучно побудованою системою, виділимо такі:

- НС як автоматизована навчальна система, має містити дидактичні, методичні, інформаційно-довідкові матеріали з навчальної дисципліни, а також програмне забезпечення, яке дозволяє комплексно використовувати їх для самостійного одержання і контролю знань;

- НС повинно бути мультимедійним, тобто являти собою комплексну програму, що поєднує більшість елементів різних видів комп'ютерних програм (настановних, тренажерів, контролюючих, демонстраційних, імітаційно-моделюючих, інформаційно-довідкових);

- НС повинно виконувати ряд функцій, до яких відносяться: інформаційна, організаційна, контролююча, комунікаційна;

- НС повинно бути не просто носієм інформації, а інструментом організації навчальної діяльності викладача з акцентом на СР;

- НС повинно включати *інваріантну* (підпорядковану чинній документації) *частину* та *варіативну частину*, яка в умовах профільного навчання має відрізнятися відповідно до обраної курсантами майбутньої професії [95, 137-140, 142].

Таким чином, під НС фахівці розуміють дидактичне, психолого-педагогічне, комунікативне, матеріально-технічне забезпечення навчального процесу. Це забезпечення включає засоби навчання, що базуються на нових інформаційних і комунікаційних технологіях, навчальну та наукову інформацію, що сприяє формуванню професійно значущих і соціально важливих якостей особистості майбутнього фахівця морського флоту.

Моделювання НС необхідне для більш ясного розуміння його основного призначення - спрямованості на: реалізацію умов, необхідних для

усвідомлення курсантами особливостей майбутньої професійної діяльності та ролі математики у її опануванні; акцентування уваги на розвитку особистісних якостей, необхідних для успішного оволодіння професією моряка; визначення рівня розвитку професійно важливих якостей у кожного курсанта, і побудови індивідуальних освітніх траєкторій [143].

Зазначені теоретичні положення будуть покладені в основу моделювання МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» як системи дидактичних засобів навчання ВМ, метою якої є реалізація освітніх завдань, сформульованих навчальною програмою курсу «Вища математика».

## Висновки до 1 розділу

Сучасний стан розвитку суспільства характеризується змінами пріоритетів у освіті, роль якої зростає і стає домінуючою в сучасному світі: традиційні освітні системи трансформуються в інноваційні технології навчання, які орієнтовані на сучасні інформаційні ресурси; зростає конкуренція національних систем освіти щодо залучення абітурієнтів та надання якісної освіти і більш широких перспектив особистого та професійного зростання.

Водночас із введенням Міжнародною морською організацією Об'єднаних Націй нових поправок до Міжнародної конвенції про підготовку і стандарти підготовки моряків і несення вахти - STCW'95 кардинально змінилися підходи до навчання фахівців морської справи, відбувся перехід до нової системи морської освіти, яка ґрунтується на компетентнісному підході до навчання і використанні сучасних інформаційних технологій. У контексті зазначеного виникла об'єктивна необхідність підвищення ролі фундаментальної, зокрема й математичної підготовки майбутніх судноводіїв.

У розвитку сучасної професійної системи освіти намітилися певні глобальні тенденції щодо формування професійної компетентності майбутніх фахівців, серед яких з темою нашого дослідження пов'язані, професіоналізація, фундаменталізація, інтеграція, інформатизація, комп'ютеризація та КП.

Досягнення якісно нового рівня у підготовці майбутніх судноводіїв та підвищення якості їх математичної освіти вимагає впровадження у навчальний процес науково-методичних досягнень і сучасних педагогічних технологій та створення на їх основі нових ефективних методичних систем навчання, які б у контексті сучасних тенденцій забезпечили підвищення рівня їх готовності до професійної діяльності. З огляду на це, методична система навчання ВМ майбутніх судноводіїв має забезпечувати їх професійно-, компетентісно- та комп'ютерно-орієнтоване навчання.

Проголошені в нормативних документах вимоги до якості підготовки фахівців морської галузі та перехід вищої школи на компетентнісні показники

якості освіти актуалізували серед існуючих підходів до організації навчального процесу системний, особистісно-орієнтований, діяльнісний, середовищний, компетентнісний та праксеологічний. У сукупності з принципами інформатизації освіти, фундаменталізації, наступності, професійної спрямованості та самостійності й активності суб'єктів навчання вони складають методологічну основу для обґрунтування КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв, реалізація якої вимагає створення навчального е-середовища.

Упровадження у навчальний процес МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» здатне забезпечити створення такого НС; яке спроможне реалізувати організаційну, мотиваційну, управлінську, інформаційну, профорієнтаційну, розвивальну, контрольну-оцінювальну, рефлексивну, комунікативну і виховну функції і презентувати основні компоненти КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв. Основні результати 1-го розділу опубліковано у роботах [144, 145, 146, 147, 148].

## РОЗДІЛ 2

### КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНА МЕТОДИЧНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІЇВ ТА ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ

#### **2.1. Моделювання комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання вищої математики майбутніх судноводіїв.**

##### **2.1.1. Поняття про моделювання, види моделей та їх характеристики.**

Пошук шляхів підвищення результативності математичної підготовки майбутніх судноводіїв у ВНМЗ засвідчив, що одним із можливих способів розв'язання цієї проблеми є побудова моделі КОМС навчання ВМ майбутніх фахівців морської галузі. Розробка КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв передбачала з'ясування відповідей на питання: Що таке моделювання? Які моделі застосовують у педагогіці? Як відбувається процедура моделювання? Що таке «методичне моделювання», «модель сучасної МС», «модель КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв»?

Аналіз наукових праць [149-153, 155] дозволив встановити, що метод моделювання широко використовується у педагогіці. Саме метод моделювання вивів педагогічні дослідження на рівень загальнонаукової методології. Процес моделювання являє собою створення певної системи моделей, у якій певна реальна існуюча сукупність розглядається у різних аспектах та різними засобами [154]. Моделювання – загальнонауковий метод опосередкованого пізнання за допомогою об'єктів-замінників (моделей) [149-151, 160, 161 та ін.]. Воно нерозривно пов'язане з процесом побудови, вивчення і застосування моделей, в основі якого лежать такі розумові операції, як: аналіз і синтез, узагальнення, абстрагування, аналогія та ін. Модель при цьому виступає як своєрідний інструмент пізнання, який дослідник ставить між собою і об'єктом, і з його допомогою вивчає об'єкт, що його цікавить.

Аналіз наукової літератури і педагогічної практики дає підстави вважати модель проміжною ланкою, за допомогою якої опосередковується практичне або теоретичне освоєння об'єкта. Процес моделювання включає

*етапи* – характеристику предмету дослідження, постановку завдань, розробку моделі, апробацію моделі з метою вивчення її результативності. У моделі як педагогічній системі виділяють такі елементи: *структурний* (побудова моделі); *функціональний* (механізм функціонування і розвитку); *інформаційний* (зміст і обсяг інформації, яку може містити модель і об'єкт) [155]. Основним поняттям методу моделювання є «*модель*». У широкому сенсі під поняттям «*модель*» розуміють певну структуру, що створена мисленево або практично і відтворює частину дійсності у компактній та наочній формі. У вузькому сенсі термін «*модель*» застосовують тоді, коли є потреба зобразити деяку галузь явищ за допомогою іншої, що більш досліджена. Модель – це об'єкт, який заміщає оригінал і відображає найважливіші для даного дослідження межі і властивості оригінала. Проведені наукові дослідження з метою виявлення підходів науковців до трактування поняття «*модель*» дали можливість скласти таблицю, у якій представити результати цього пошуку (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1.

**Перелік визначень науковцями поняття «модель»**

<b>Автор</b>	<b>Визначення понять «модель».</b>
Березін .Ю.	Модель - засіб пізнання, головна ознака моделі-відтворення.
Штоф В.О.	«Під моделлю розуміється така мисленнева уявна або матеріально реалізована система, яка, відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна заміщати його так, щоб її вивчення дано нам нову інформацію про цей об'єкт» [156, 157].
Уйомов А.І.	«Модель – це система, дослідження якої слугує засобом для отримання інформації про іншу систему» [158].
Бешенков, С.А.	Модель – это искусственно созданный объект в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм или формул, который, подобен исследуемому объекту (или явлению), отображает и воспроизводит в более простом и углубленном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта [159].
Лозовецька В. Т.	Модель – матеріально або нематеріально реалізована система, яка відображує або відтворює об'єкт дослідження (природний або соціальний) і здатна змінювати це відтворення так, що її вивчення дає нову інформацію про цей об'єкт [160].

Аналіз наведених у ній визначень поняття «*модель*», дозволив встановити, що автори не однозначні у його трактуванні. В одних джерелах модель розглядається як мета, засіб і результат моделювання. В інших – як система, яка, відтворюючи об'єкт дослідження, здатна заміщати його так, щоб її вивчення давало нову інформацію про цей об'єкт [161]. Суттєвим для

нашого дослідження було виявлення особливостей педагогічного моделювання, застосування якого в педагогіці пов'язане з прагненням більш глибоко зрозуміти сутність навчальних, розвивальних і виховних процесів і явищ, поглибленням теоретичних основ їх дослідження. Під *педагогічним моделюванням* розуміють дослідження педагогічних об'єктів засобами моделювання понятійних, процесуальних, структурних і концептуальних характеристик та окремих сторін навчально-виховного процесу у межах типово визначеного соціокультурного простору на загальноосвітньому, професійно орієнтованому або іншому рівні [162].

У науковій літературі підхід до визначення понять «педагогічне моделювання» та «педагогічна модель» має неоднозначний характер. На думку М. Панфілова, *педагогічна модель* являє собою логічно послідовну систему елементів: мета освіти, зміст, педагогічні технології та технології управління педагогічним процесом (статут ВНЗ, положення ВНЗ, певна педагогічна теорія тощо)[163]. У свою чергу, *процес педагогічного моделювання* - це послідовна розробка серії моделей, що змінюють одна одну по мірі наближення до модельованого об'єкта [164].

Узагальнюючи підходи вчених до трактування «педагогічного моделювання», виділимо *основні складові моделі навчання*: суб'єкти навчання (викладач, студент), взаємодія між ними (викладання, учіння), основу якої складає передавання і сприйняття навчальної інформації, що здійснюються засобами методичної системи навчання певної дисципліни. Дидакти виділяють три типи педагогічних моделей: *концептуальна* (провідна ідея, що визначає зміст, структуру та підхід до подання); *дидактична* (базується на традиційних положеннях та принципах); *методична* (характеризується певними фактами щодо навчальної діяльності з окремого навчального предмета) [165].

Оскільки предметом нашого дослідження є МС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, з наведених видів педагогічного моделювання найбільший інтерес для нас являє «методичне моделювання» і «об'єкти методичного моделювання». За визначенням І.Акуленко [166], *«методичне моделювання – це вид*

педагогічного моделювання, процес побудови, вивчення і оперування спеціальними об'єктами (методичними моделями), які автор визначає як матеріально або нематеріально реалізовані системи, які відображають або відтворюють методичні об'єкти, тобто об'єкти, які входять до предмету методики навчання математики як науки» Такого визначення методичного моделювання будемо дотримуватись і ми.

Поняття «*методичний об'єкт*» дослідники трактують по-різному. М.Макарченко [167] під методичним об'єктом розуміє інваріант математичного змісту шкільної освіти, цілісно представлений у повній або частковій методичній обробці. Призначення методичного об'єкта, на думку вченого, полягає в організації роботи з певним компонентом математичної освіти – поняттям, теоремою, способом діяльності, математичною задачею т.д.

І.Акуленко вважає, що до цього поняття доцільно віднести всі об'єкти, котрі входять до предмету методики навчання математики як науки і навчальної дисципліни у ВНЗ, а, відповідно, пропонує вважати, що методичні об'єкти – це:

- 1) *цїлі навчання* (на рівні окремих одиниць математичного змісту, їх систем, змістових ліній, тем, розділів) і прийоми забезпечення прийняття студентами цілей вивчення навчального матеріалу курсу ВМ; 2) *зміст навчання* (елементи курсу ВМ на рівні окремих понять, фактів, способів діяльності, їх систем в межах змістових ліній, програмної теми, розділу); 3) *методи і прийоми, організаційні форми й засоби*, спрямовані на сприйняття й засвоєння студентами окремих одиниць математичного змісту; 4) *різні форми контролю, оцінки й корекції діяльності* у процесі навчання математики на рівні стандарту і поглибленому рівнях, а також прийоми рефлексії і способи формування адекватної самооцінки курсантів); 5) *психолого - педагогічні основи процесу засвоєння змісту математичної підготовки*; 6) *узагальнені способи і результати здійснення різних видів методичної діяльності*; 7) *міжпредметні і внутрішньопредметні зв'язки ВМ з іншими навчальними дисциплінами*; 8) *математичні, навчальні й методичні задачі*, а також прийоми їх постановки і розв'язування в процесі навчання математики) [166].



Вважаючи правомірним погляд М. Макарченко на таке тлумачення поняття «методичний об'єкт», ми поділятимемо точку зору І.Акуленко і вважатимемо, що до цього поняття доцільно віднести всі об'єкти, що входять до складу методичної системи (МС) навчання ВМ майбутніх судноводіїв: мету, зміст, технології навчання, які включають методи, форми і засоби навчання. У контексті зазначеного поняття «МС навчання ВМ майбутніх судноводіїв» будемо розуміти як об'єкт методичного моделювання, що має певну структуру, орієнтовану на досягнення цілей навчання курсу ВМ, і складається з взаємопов'язаних компонентів: цілей навчання, змісту, методів, засобів і форм організації навчання майбутніх судноводіїв.

Поняття «КОМС» ґрунтовно досліджено у працях Ю.Триуса [168]. За його словами «КОМС навчання називають систему навчання, використання якої забезпечує цілеспрямований процес здобування знань, набуття умінь і навичок, засвоєння способів пізнавальної діяльності суб'єктом навчання і розвиток його творчих здібностей на основі широкого використання ІКТ». Схематично її можна зобразити так (рис.2.1):



**Рис.2.1. Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання Ю.Триуса.**

Зважаючи на сучасний стан розвитку методичної науки, Н. Морзе вважає, що модель сучасної методичної системи повинна будуватися на наступних принципах: *предметність* (моделі МС навчання різних навчальних предметів можуть відрізнятися своїми структурними складовими та станом відношення між ними); *локальність моделі* (удосконалення моделі МС навчання ВМ повинна враховувати локальні особливості навчання математики, тобто бути різною у різних предметних областях); *динамічність моделі* (модель МСН вищої

математики майбутніх судноводіїв повинна враховувати постійний розвиток технічних засобів судноводіння, що впливають на зміст, методи та форми навчання; тобто МСН повинна передбачати розвиток змісту структурних компонентів, що обумовлює перерозподіл їх структурних взаємозв'язків) [34].

Досліджуючи поняття КОМС навчання математики, Ю.Триус визначає три можливі рівні її впровадження у навчальний процес:

- I рівень: *систематичне використання ППЗ, СКМ, ІКТ у деяких видах навчальної діяльності студентів при навчанні дисципліни (на лекціях і практичних заняттях);*

- II рівень: *систематичне використання ППЗ, СКМ, ІКТ у всіх видах навчальної діяльності студентів при навчанні дисципліни;*

- III рівень: *організація навчального процесу на основі комп'ютерно-орієнтованого навчально-методичного комплексу дисципліни з виростанням технологій електронного (дистанційного, мобільного) навчання на базі освітнього, освітньо-наукового порталу ВНЗ.*

### **2.1.2. Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання ВМ майбутніх судноводіїв та характеристика її основних елементів.**

З'ясування понятійного апарату дозволило перейти до моделювання основних методичних об'єктів, що входять до складу КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв. Як зазначалось у 1.3 і 2.1, першим структурним елементом КОМС навчання вищої математики майбутніх судноводіїв є **цілі навчання**.

**Ціль** — свідоме передбачення результату, на здобуття якого спрямовано діяльність певної людини, групи або усього суспільства. Категорія «ціль»- модель того, чого жадають, до чого прагнуть, що є взірцем у певному виді діяльності, а отже, є активним фактором людської свідомості. Тому ціль має важливе значення для постановки конкретних завдань. Мета навчання (ціль) — ідеальне передбачення кінцевих результатів процесу навчання. У контексті підготовки майбутніх судноводіїв навчальна мета - освітній ідеал, проект навчальної діяльності, що задається соціальним замовленням і реалізовується

через різні підходи. За навчальною метою моделі методичних систем навчання майбутніх фахівців поділяють на екстенсивну, продуктивну і інтенсивну: *екстенсивна модель* освіти передбачає передачу якомога повнішого обсягу накопиченого досвіду, культурних досягнень, сприяння до саморозвитку, самовдосконалення, самовизначенні суб'єкта навчання; *продуктивна модель* передбачає підготовку суб'єктів навчання до тих видів діяльності, якими йому доведеться займатися в майбутньому; *інтенсивна модель* передбачає підготовку суб'єктів навчання на основі розвитку їх універсальних якостей не тільки до засвоєння певних знань, але й постійного їх вдосконалення та розвитку власного творчого потенціалу [149-152, 155-162].

З погляду В.Беспалько, до визначення і формулювання цілей навчання пред'являються певні вимоги: *діагностованість* (ціль повинна бути конкретно описана, її можна виміряти за допомогою існуючої шкали, критеріїв), *життєва необхідність* (цілі визначаються на основі соціального або державного замовлення, обумовлені особистісними потребами), *реальна досяжність* (наявність належної матеріальної бази навчального закладу), *точність* (від точності визначення цілей залежить розробка змісту, методів, засобів і форм навчання, а також контроль результатів, які повинні задовольняти вимогам), *перевіряємість* (потрібно вказати конкретно, що необхідно знати, наскільки глибоко, які завдання вирішувати), *систематизованість* (цілісність навчальної дисципліни, наявність певного місця навчальної дисципліни у навчальному плані).

Ю.Кулюткін і Г.Сухобська [169] виділяють три групи педагогічних цілей: *загальні цілі* (ідеал процесу навчання); *конструктивні цілі* (професійні знання, уміння та якості, які мають бути сформовані у курсанті у процесі вивчення певної навчальної дисципліни); *операційні цілі* (цілі, які виникають у процесі реалізації навчальної програми у певних умовах). Загальні цілі математичної підготовки майбутніх судноводіїв спираються на відповідні освітньо-кваліфікаційні характеристики, і спрямовують викладачів на формування в них професійних компетентностей. Конструктивні цілі

навчання вищої математики узгоджуються з державними та міжнародними стандартами підготовки фахівців морської галузі і визначаються на основі загальних цілей професійної підготовки майбутніх судноводіїв. Перехід конструктивних цілей на операційний рівень передбачає визначення обсягу знань і структури вмінь, тобто способів реалізації розумових дій, операцій та видів навчальної діяльності, якими повинні оволодіти курсанти для того, щоб розв'язувати задачі прикладного та професійного спрямування.

На думку Т. Смиковської [170] цілі у складі методичної системи стають носіями методичної функції за умов, коли: мова цілепокладання є доступною і зрозумілою як педагогові, так і тому, кого навчають, (точність і зрозумілість формулювань); при конструюванні формулювань цілей використовуються тільки структурні елементи мови цілепокладання (основними структурними елементами мови цілепокладання є слова: «уміти...», «знати...», «застосовувати...», «мати уявлення про ...», «уміти давати характеристику ...»); тіло мети - засвоєвані поняття, операції, твердження й зв'язки між ними); вимоги стандарту представлені мовою цілей конкретної навчальної дисципліни (у нашому випадку – це виявляється в чіткому і ясному баченні викладачем вимог освітнього стандарту і відповідного рівня, на який повинен бути виведений студент, під час вивчення вищої математики).

В. Монахов у своєму дослідженні зазначає, що головним орієнтиром при побудові системи педагогічних цілей є модель підготовки фахівця, в основі якої лежить система вимог до майбутнього працівника, що займатиме певну посаду у системі суспільного виробництва. На основі моделі фахівця будується модель підготовки такого фахівця, у якій здійснюється проекція вимог до фахівця на вимоги до організації навчального процесу, до змісту навчальних планів, програм, до методів навчання і т.д. [171].

Цілі навчання ВМ майбутніх судноводіїв включають систему знань, умінь та навичок, що формуються відповідно до моделі майбутнього фахівця та державних і міжнародних стандартів освіти фахівців морської галузі, а саме Конвенції та Кодексу ПДНВ з Манільськими поправками 2010 р. [172],

базового Модельного курсу ІМО [173], Морської доктрини України на період до 2035 року [174], освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму підготовки 6.070104 “Морський та річковий транспорт” кваліфікації бакалавр судноводіння, бакалавр суднової енергетики, бакалавр суднової електротехніки [175], освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста спеціальностей 5.07010401 “Судноводіння на морських шляхах”, кваліфікації штурман [176].

Мета математичної підготовки майбутніх судноводіїв у ВМНЗ полягає у в першу чергу у тому, щоб майбутній морський офіцер мав належну математичну базу знань і вмінь та був готовим до її застосування під час розв’язання задач прикладного та професійного змісту; розвиненні в майбутнього фахівця логічного, просторового та критичного мислення, формування вмінь та навичок використання математичного апарату як у кількісних розрахунках, так і для дослідження та розв’язання математичних задач, що описують ті процеси, з якими майбутній фахівець буде мати справу у подальшій навчальній і професійній діяльності.

Враховуючи те, що в сучасних умовах основною метою математичної підготовки майбутніх судноводіїв є формування в них математичної компетентності, яка згідно 1.1 і 1.2 полягає у готовності застосовувати набуті знання, вміння у професійній діяльності, і зважаючи на особливості КОМС навчання курсантів ВМ, яка полягає у широкому застосуванні комп’ютера як засобу навчання, цілі математичної підготовки мають бути орієнтовані на досягнення результату, який включатиме: суто *фундаментальну підготовку з математики*; *професійно - прикладну*, пов’язану з умінням застосовувати математичні знання і вміння у професійних ситуаціях, пов’язаних з судноводінням, і *технологічну*, що передбачає набуття досвіду з використання ІТ, комп’ютерної техніки та програмних засобів з математики.

*Серед цілей розвитку фундаментальної складової МК* майбутніх судноводіїв у ВМНЗ виділимо наступні: забезпечення високого рівня знань з ВМ, необхідних для вивчення в подальшому загальнотехнічних і фахових дисциплін,

а також використання в професійній діяльності судноводіїв; виховання математичної культури; розвиток логічного й алгоритмічного мислення; вироблення навичок математичного моделювання; вироблення вмінь самостійно підвищувати рівень фундаментальної складової математичної компетентності за допомогою спеціальної літератури та ресурсів мережі Інтернет.

*До цілей розвитку професійно - прикладної складової МК* включимо: формування навичок застосування математичних знань і вмінь під час виконання розрахунків у навігації, вантажних роботах, остійності судна та інших сферах професійної діяльності моряка.

*Мета формування технологічної складової МК* пов'язана з розвитком у майбутніх судноводіїв здатності використовувати ІКТ у процесі математичного моделювання у повсякденній навчальній та професійній діяльності, яка розгалужується на формування: досвіду використання ІКТ у процесі математичного моделювання при розв'язуванні професійно спрямованих математичних завдань; уміння вирішувати професійно спрямовані математичні завдання на основі побудови й дослідження математичних моделей з використанням ІКТ; усвідомлення курсантами актуальності володіння досвідом розв'язання задач професійного спрямування на основі комплексного використання математичних методів та ІКТ; психологічної готовності курсантів до освоєння цих методів та ІКТ як професійно значущих.

*Мета формування і розвитку особистісних якостей майбутніх судноводіїв* не є провідною у нашому дослідженні, так як її реалізація пов'язана з застосуванням методів виховання і вимагає окремих досліджень, проте, зважаючи на структуру компетентності, яка включає окрім когнітивного і діяльнісного ще й особистісний компонент, у цілях зазначимо ті його складові, до формування яких курсанти залучаються опосередковано у процесі вивчення ВМ за КОМС: здатність до спілкування українською та англійською мовами; мотивація до вивчення ВМ; відповідальність за результати виконаної справи; здатність до рефлексії (самоконтролю, самооцінки, самоаналізу).

Підсумовуючи вищезазначене, модель цільового компоненту КОМС навчання ВМ у ВМНЗ подамо так: (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Модель цільового компоненту КОМС навчання вищої математики майбутніх судноводіїв.

Цільовий компонент КОМСН є провідним і таким, що визначає вимоги до добору змісту і технологій навчання вищої математики майбутніх судноводіїв, які б могли забезпечити їх математичну підготовку шляхом широкого використання комп'ютерної техніки та ІКТ.

Другим структурним компонентом КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв є *зміст навчання*. На думку В.Краєвського [177] «Зміст, ізоморфний соціальному досвіду, складається з чотирьох основних структурних елементів: досвіду пізнавальної діяльності, фіксованої у формі її результатів (знання); досвіду репродуктивної діяльності, фіксованої у формі способів її здійснення (уміння й навички); досвіду творчої діяльності, фіксованої у формі проблемних ситуацій, пізнавальних завдань і т.п.; досвіду здійснення емоційно-ціннісних відносин». При визначенні *змістового компоненту* КОМСН навчання майбутніх судноводіїв вищої математики ми виходили з того, що:

- у морських ВНЗ України вища математика входить до навчальних дисциплін циклу математичної та природничо-наукової підготовки бакалавра з напрямку 6.070104 «Морський та річковий транспорт»;
- на опанування курсу ВМ відводиться 390 академічних годин, які розподіляються на аудиторну та позааудиторну СР курсантів. Навчальним планом підготовки бакалаврів – судноводіїв у Херсонській державній морській академії передбачено на аудиторну роботу з вищої математики 148 годин і на самостійну роботу - 242 години для очної форми навчання; для заочної форми навчання розподіл становить та 20/370 годин;

- зміст курсу поділений на 8 змістових модулів, які у сукупності дають уявлення про вищу математику як науку (табл.2.2).
- кількість годин на вивчення кожного змістового модуля здійснюється з урахуванням його значущості для фахової підготовки майбутніх судноводіїв.

Уявлення про зміст і розподіл годин на вивчення кожного змістового модуля курсу «Вища математика» дає таблиця 2.2.

Таблиця 2.2.

**Змістова модель курсу «Вища математика» для майбутніх судноводіїв**

	<b>Змістовий модуль</b>	<b>Лекційні заняття</b>	<b>Практичні заняття</b>	<b>Самостійна робота</b>	<b>Всього</b>
1	«Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія».	12	24	41	77
2	«Вступ до математичного аналізу».	6	12	16	34
3	«Диференціальне числення функцій однієї змінної».	8	18	33	59
4	«Інтегральне числення функцій однієї змінної».	10	18	42	70
5	«Звичайні диференціальні рівняння».	8	8	12	28
6	«Диференціальне числення функції багатьох змінних. Кратні інтеграли».	12	12	23	47
7	«Ряди»	8	8	16	32
8	«Сферичний трикутник»	12	12	19	43
<b>ВСЬОГО</b>		<b>76</b>	<b>112</b>	<b>202</b>	<b>390</b>

З 2009 року до навчальних планів математичної підготовки судноводіїв було введено ІМО-модель, яка за міжнародними стандартами визначає мінімальний обсяг знань і вмінь з математики, якими має опанувати майбутній бакалавр зі спеціальності «Судноводіння на морських шляхах». Уявлення про зміст математичної підготовки курсантів за ІМО-моделлю дає таблиця 2.3.

Таблиця 2.3.

**Змістова модель курсу «Вища математика» для майбутніх судноводіїв**

<b>№</b>	<b>Назва змістового модуля</b>	<b>Кількість годин на лекц. заняття</b>	<b>К-ть годин на практич. заняття</b>	<b>К-ть годин на СР</b>
1	Алгебра	8	16	
2	Графіки	4	8	



3	Пропорція, варіація та інтерполяція	4	6	
4	Геометрія	6	10	
5	Тригонометрія	6	12	
6	Вимірювання	2	6	
7	Сферичний трикутник	8	20	
8	Вектори	4	8	
9	Еліпс і гіпербола	2	2	
	<b>Всього за курс 132 години</b>	<b>44</b>	<b>88</b>	

Ознайомлення з вимогами до змісту математичної підготовки, проголошеними у цьому документі, засвідчило, що:

- обсяги змісту математичної підготовки за міжнародною і національною системами навчання бакалаврів не співпадають;
- кількість годин, відведених на вивчення математики у ІМО моделі (132 години), менше за кількість годин, передбачених на вивчення курсу вищої математики (390 годин);
- окремі елементи змісту ІМО моделі за рівнем складності відповідають змісту шкільного курсу математики.
- кардинально відрізняється підхід до планування навчального матеріалу та системи змістовних модулів у національному та міжнародному стандартах;
- в основу планування змістових модулів з вищої математики у модельному курсі ІМО покладено компетентнісно-орієнтований підхід;
- наявність ІМО-модельного курсу математичної підготовки майбутніх судноводіїв забезпечує реалізацію принципу наступності навчання.

Вивчення можливостей включення ІМО моделі математичної підготовки курсантів у навчальний процес з ВМ дозволило передбачити можливість їх поєднання. Підставою для цього стали результати встановлення зв'язків між змістом підготовки майбутніх судноводіїв з математики за ІМО моделлю і змістом математичної підготовки у межах курсу ВМ, передбаченим вимогами Державного стандарту України. Наведена нижче схема ілюструє зв'язки між елементами програм математичної підготовки за міжнародною і вітчизняною моделями. У ній стрілками показані зв'язки між елементами математичних знань, представлених в ІМО-моделі та робочій програмі з ВМ (рис. 2.3).



**Рис. 2. 3. Порівняльна модель узгодження національної та міжнародних систем математичної підготовки майбутніх судноводіїв**

Виявлення цих зв'язків дало підстави для висновку про можливість поєднання змісту навчального матеріалу з математики, представленого у ІМО моделі та в робочій програмі з ВМ. При цьому елементи математичних знань, передбачених ІМО моделлю, які викладені на рівні ШКМ, пропонувалось розглядати перед вивченням матеріалу в якості актуалізації опорних знань, включених до кожного з восьми змістових модулів курсу ВМ.

З метою уникнення дублювання реалізації описаних вище положень у курсі математики ВМНЗ нами було пророблено наступне:

- на основі аналізу державних та міжнародних стандартів підготовки фахівців спеціальності «Судноводіння» [172-176] виділено систему професійних компетентностей майбутнього судноводія та відповідні математичні компетенції для кожного змістового модуля курсу ВМ, формування яких є необхідною умовою реалізації компетентнісного підходу до навчання курсантів і сприяє становленню професійної компетентності майбутнього фахівця морської галузі;
- зміст кожного модуля робочої програми курсу ВМ було проаналізовано на її відповідність вимогам Міжнародної морської організації (ІМО) та Державного стандарту підготовки бакалаврів зі спеціальності «Судноводіння». Результати

роботи представлені у додатку А.3, де наведено модель реалізації вимог до математичної підготовки майбутніх судноводіїв на прикладі сьомого і восьмого модулів. У першому стовпчику таблиці додатку А.3 наведено зміст вимог до професійної компетентності майбутніх судноводіїв; у другому – визначено вимоги до їх математичної підготовки; у третьому - перераховано обсяг знань і умінь, засвоєння яких забезпечить формування відповідних математичних і професійних компетентностей; у четвертому стовпчику розкрито зв'язок з елементами математичної підготовки курсантів за ІМО моделлю, що відображає міжнародні вимоги до математичної підготовки фахівців зі спеціальності «Судноводіння на морських шляхах».

Представлена у таблиці додатку А.3 інформація розкриває можливості формування у майбутніх судноводіїв фундаментальної складової математичної підготовки. Здійснення ж роботи з формування професійно-прикладної складової математичної компетентності курсантів вимагає з'ясування міжпредметних зв'язків між курсами ВМ і загально - технічних та фахових дисциплін.

Аналіз робочих програм з дисциплін загально технічного і фахового циклів дозволив встановити обсяг і зміст математичних знань і умінь, необхідних курсантам для їх засвоєння. Уявлення про міжпредметні зв'язки ВМ і дисциплін дає таблиця 2.4.

*Таблиця 2.4.*

**Зв'язок змістових модулів курсу вищої математики і професійно-орієнтованих навчальних дисциплін**

№	Навчальна дисципліна	Змістові модулі курсу вищої математики
1.	Навігація та лоція	Лінійна та векторна алгебра Вступ до математичного аналізу Диференціальне та інтегральне числення Сферичні трикутники
2.	Теорія та будова судна	Лінійна та векторна алгебра Диференціальне та інтегральне числення
3.	Управління судном	Лінійна та векторна алгебра Сферичні трикутники
4.	Морехідна астрономія	Лінійна та векторна алгебра Сферичні трикутники
5.	Фізика	Лінійна та векторна алгебра Вступ до математичного аналізу Диференціальне та інтегральне числення

6.	Теоретична механіка	Векторна алгебра Диференціальне та інтегральне числення
7.	Гідромеханіка	Векторна алгебра Диференціальне та інтегральне числення
8.	Опір матеріалів	Векторна алгебра Диференціальне та інтегральне числення
9.	Електротехніка	Вступ до математичного аналізу Векторна алгебра Диференціальне та інтегральне числення Ряди
10.	Інформатика	Лінійна алгебра Диференціальне та інтегральне числення Ряди

Проаналізувавши ОПП та ОКХ напряму підготовки 1003 “Судноводіння і енергетика суден” освітнього рівня базової вищої освіти кваліфікації «штурман», ми виділили професійно важливі для судноводія розділи математики та пов’язали з відповідними розділами судноводіння. Також було проведено анкетування викладачів курсів «Технічна механіка», «Теоретична механіка», «Теорія машин і механізмів та деталей машин», «Теорія та будова судна», «Вступ до спеціальності «Судноводіння»», «Навігація і лоція», «Загальна фізика», на основі якого виділено окремі розділи курсу ВМ, які посідають важливе місце у змісті професійної підготовки курсантів (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

### Професійний напрям курсу «Вища математика».

<i>Назва змістового модуля</i>	<i>Професійна спрямованість розділу.</i>
Лінійна та векторна алгебра.	Різноманітні способи виміру кутів (румбова система поділу горизонту); використання полярної, косокутної, прямокутної, циліндричної та сферичної системи координат; розв’язання систем лінійних рівнянь методом Крамера («Обчислення обсервованих координат»); складання та розв’язання систем рівнянь по темі «Проекція вектора на координатні вісі», яке демонструє застосування математичних методів для розв’язання механічних задач; сферична тригонометрія; основні поняття сферичної тригонометрії та геометрії; розв’язання сферичних трикутників.
Аналітична геометрія.	
Вступ до математичного аналізу.	Описання за графіком поведінки та властивостей функції при розв’язанні задач курсу «Теоретична механіка»; використання диференційних рівнянь у практичній діяльності; використання диференційних рівнянь у практичній діяльності; використання похідної та визначеного інтегралу при розв’язанні задач курсу механіки.
Диференційні числення функції однієї та багатьох змінних.	
Невизначені та визначені	

інтеграли.	
Звичайні диференціальні рівняння.	Використання диференціальних рівнянь у практичній діяльності.
Числові та функціональні ряди.	Використання математичного апарату для розрахунків картотехнологічного режиму навантаження судна.
Теорія ймовірностей та математична статистика.	Застосування методів теорії ймовірностей та математичної статистики при вирішенні задач курсів «Судноводіння», «Навігація і лоція»

Моделюючи зміст технологічної складової змістового компоненту КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, ми виходили з того, що у ній мають знайти відображення комп'ютерно-орієнтований характер організації навчального процесу, а також підготовка курсантів до використання комп'ютерної техніки у подальшій професійній діяльності. З цих підстав у технологічній складовій змістового компоненту КОМС навчання ВМ було виділено *інформаційний і інструментальний блоки*. Доцільність виділення *інформаційного блоку* обумовлена необхідністю формування у майбутніх судноводіїв навичок роботи з інформацією, до складу яких увійшли: *уміння* знаходити потрібну інформацію, критично оцінювати та аналізувати її; виділяти головне, відкидати непотрібне; систематизувати тощо; *уміння трансформувати інформацію у найбільш придатні форми та інтерпретувати її зміст*: здатність перетворювати певні факти у стійкі знання; здатність до генерації нових ідей, розвиток певних думок, ідей, гіпотез тощо.

Доцільність виділення *інструментального блоку* пов'язана з необхідністю формування у курсантів уміння організовувати свою навчально-пізнавальну діяльність засобами мережевого навчально-методичного комплексу (МНМК), що вимагає від них володіння навичками роботи з ПЗ *навчального* (операційні системи; текстові, графічні редактори; табличні процесори; електронні підручники і посібники; навчальні телекомунікаційні проекти; системи комп'ютерної математика; програми-калькулятори; спеціалізовані програми і пакети) та *професійного* (навігаційні програмні засоби; електронні мапи; морські навігатори; системи для чисельних розрахунків) *призначення*.

Узагальнюючи результати моделювання змістового компоненту КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв у ВМНЗ України, представимо модель цього методичного об'єкту у вигляді таблиці 2.6.

Таблиця 2.6.

**Модель змістового компоненту КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв**

Інваріантна складова	Варіативна складова	
<i>Фундаментальна підготовка</i>	<i>Професійно-орієнтована складова</i>	<i>Технологічна складова</i>
Зміст математичної підготовки за типовою програмою з ВМ для ВТНЗ, (робочою програмою з ВМ для ВМНЗ - 8 змістових модулів) та міжнародним стандартом математичної підготовки майбутніх судноводіїв (за ІМО моделлю)	Матеріал мжпредметного змісту фізикою, загально-технічними та фаховими навчальними дисциплінами: Навігація та лоція, Теорія та будова судна Управління судном Морехідна астрономія -Теоретична механіка -Гідромеханіка -Опір матеріалів -Електротехніка -Інформатика	<p><b>Інформаційний компонент:</b> Навички пошуку: здатність знайти відповідну інформацію, проаналізувати її, систематизувати, відібрати необхідне, відкинути непотрібне тощо; вміння інтерпретувати: здатність перетворювати певні факти у стійкі знання; здатність до генерації нових ідей, розвиток певних думок, ідей, гіпотез тощо.</p> <p><b>Інструментальний компонент</b> Вміння організувати свою навчально-пізнавальну діяльність засобами МНМК; -володіння навичками роботи з ПЗ навчального (операційні системи; текстові, графічні редактори; табличні процесори; електронні підручники і посібники; навчальні телекомунікаційні проекти; системи комп'ютерної математика; програмі-калькулятори; спеціалізовані програми і пакети) та професійного спрямування (навігаційні програмні засоби; електронні мапи; морські навігатори; системи для чисельних розрахунків).</p>

Третім компонентом КОМС навчання ВМ є **технологічний**. В педагогічній літературі поняття «технологія» трактують як: сукупність всіх використаних в конкретній педагогічній системі методів, засобів і форм (традиційна технологія навчання, технологія Л. Занкова тощо); синонім понять “методика” чи “форма організація навчання” (технологія спілкування, технологія взаємодії, технологія організації індивідуальної діяльності); сукупність і послідовність методів і процесів, які дозволяють одержати запланований результат. Розглядаючи технології навчання як структурний компонент КОМСН у своєму дослідженні ми будемо дотримуватись першого визначення (сукупність методів, засобів і форм), а тому, моделюючи комп'ютерно-орієнтовані технології навчання вищої математики, розглянемо особливості кожного з її структурних компонентів.

Як зазначалось у 1.1, однією з тенденцій розвитку професійної освіти є її інформатизація, комп'ютеризація і віртуалізація, втілення яких пов'язане з упровадженням у практику підготовки фахівців ІКТ.

До визначальних дидактичних характеристик ІКТ М.Лапчик відносить: комп'ютерну візуалізацію та комп'ютерне моделювання навчальних відомостей про об'єкти, процеси та явища, як реальних, так і віртуальних; зберігання великих обсягів даних та забезпечення мобільного доступу до них; забезпечення оперативного (миттєвого) оберненого зв'язку між учасниками навчального процесу; автоматизацію обчислювальних процесів та інформаційно-пошукової діяльності; автоматизацію процесів управління навчальною діяльністю та контроль за засвоєнням навчального матеріалу [178].

На думку більшості дослідників, основними педагогічними завданнями використання ІКТ у навчанні є: підвищення наочності навчального матеріалу та полегшення його сприйняття завдяки компактному і чіткому поданню інформації; розвиток творчого потенціалу суб'єктів навчання, їх здібностей комунікативних дій, умінь експериментально-дослідницької діяльності; культури навчальної діяльності, підвищення мотивації навчання; інтенсифікація всіх рівнів навчально-виховного процесу, підвищення його ефективності та якості; розширення та поглиблення змісту навчання з дисципліни, що вивчається; засвоєння повного спектру понять, операцій і функцій, вільне оперування якими передбачено змістом навчальної дисципліни; реалізація соціального замовлення, зумовлена інформатизацією сучасного суспільства [168, 179-184].

За Д. Таушаном, застосування ІКТ у процесі навчальної діяльності сприяє активізації одержаних раніше знань, умінь, навичок та підвищує практичну значимість досліджуваного матеріалу в майбутній професійній діяльності [185]. Зазначені переваги ІКТ визначаються специфікою їх складових: методів, форм і засобів комп'ютерно - орієнтованого навчання. Зупинимось на них детальніше.

Аналіз наукових підходів до визначення поняття «методи навчання» показав, що це є досить складним утворенням, яке має багато аспектів, за кожним з яких методи можна групувати у системи (класифікації методів навчання). Класифікація методів навчання — це система методів, впорядкована з певною їх ознакою. Цілісний триєдиний навчальний процес у вищій школі здійснюється за допомогою методів, що входять до різних класифікацій, які у своїй єдності відображають шлях реалізації поставлених цілей і забезпечують їх досягнення. При цьому кожна класифікація методів ґрунтується на одній або кількох істотних ознаках, які визначають системи можливих дій, до яких можна залучати суб'єктів навчання задля досягнення запланованого результату.

У педагогічній літературі [168, 186, 187] описано багато класифікацій методів навчання. Виділимо з поміж них ті, що в найбільшій мірі відповідають обраним нами методологічним засадам дослідження (див.1.2), а відповідно й концептуальній моделі навчання ВМ майбутніх судноводіїв, яка ґрунтується на системному, особистісному, діяльнісному підходах, у межах яких актуалізуються проблемний, контекстний, праксеологічний, середовищний і КП до організації навчального процесу, та принципи, що їх реалізують.

До таких класифікацій було включено системи методів навчання, запропоновані Ю.Бабанським і М.Скаткіним, Є.Лернером, які розкривають характер навчально-пізнавальної діяльності суб'єктів навчання. Уявлення про їх структуру дає таблиця додатку А.4.

Порівняння виділених класифікацій методів навчання (МН) дає підстави для висновку, що система МН, розроблена Ю.Бабанським, в найбільшій мірі відповідає сучасним вимогам до організації навчання фахівців у ВНЗ і ґрунтується на теорії діяльності, розробленій О.Леонтьєвим [82] і С.Рубінштейном [83], тоді як класифікація М.Скаткіна і Є.Лернера розкриває особливості здійснення виконавчого етапу навчально-пізнавальної діяльності. При цьому ціле-мотиваційний і контрольний етапи залишаються поза увагою науковців.

У контексті зазначеного базовою для розробки системи методів КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв оберемо класифікацію методів



навчання Ю.Бабанського, яку вважатимемо традиційною. При цьому зазначимо, що науковці виділяють три можливі системи організації навчально-пізнавальної діяльності студентів у ВНЗ: традиційна, комп'ютерно-орієнтована і змішана (комбінована). Враховуючи особливості сучасного етапу розвитку професійної освіти у ВНЗ України, в найбільшій мірі відповідає технічних можливостям ВНЗ змішана система, у якій роль ІКТ з часом зростатиме.

До підбору методів реалізації КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв ми підійшли з точки зору необхідності забезпечення кожного етапу навчально-пізнавальної діяльності, до складу яких Ю.Бабанський включає; етап організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності; етап її мотивації і стимулювання; а також етап контролю і корекції результатів діяльності.

Для забезпечення етапу здійснення навчально-пізнавальної діяльності курсантів з ВМ нами була використана класифікація комп'ютерно-орієнтованих методів навчання, запропонована Ю.Триусом (див. табл.2.7.).

*Таблиця 2. 7.*

### **Методи навчання курсантів вищої математики (за Ю.Триусом)**

<b>Групи методів</b>	<b>Традиційні методи навчання</b>	<b>Комп'ютерно-орієнтовані методи навчання</b>
<b>Вербальні</b>	Розповідь, пояснення, бесіда, дискусія, лекція, робота з літературою.	Відео-лекції, відео-практикуми, робота з електронними навчальними посібниками; робота з довідковими джерелами мережі Інтернет.
<b>Наочні</b>	Демонстрація плакатів, карт, фільмів, слайдів, устаткування, навчальних приладів,, самостійне спостереження.	Робота з програмами навчального призначення; робота з програмами контролюючого характеру.
<b>Практичні</b>	Виконання вправ; розв'язання задач; виконання розрахунково-графічних робіт, практикумів; розв'язання професійно-спрямованих задач.	Комп'ютерно-орієнтовані дослідна робота; професійно-спрямовані лабораторні роботи; обчислювальні та телекомунікаційні експерименти, хмарні портфоліо, віртуальні журнали.

На схемі, наведеній у додатку А. 5, зображено два підходи до організації навчання ВМ майбутніх судноводіїв. Ліворуч наведені методи традиційного навчання за Ю.Бабанським, праворуч – комп'ютерно-орієнтовані методи

навчання за Ю.Триусом. У нашій КОМСН вищої математики аудиторна робота проектувалась із застосуванням змішаної системи методів навчання, у якій поєднувались традиційні і комп'ютерно-орієнтовані методи, а позааудиторна СР курсантів здійснювалась із застосуванням комп'ютерно-орієнтованих методів навчання.

**Форми організації навчання** ВМ майбутніх судноводіїв. У дидактиці вищої школи поняття «форма організації навчання» визначається, як засіб організації, облаштування і проведення навчальних занять, у результаті чого реалізується зміст навчання, дидактичні завдання й методи навчання [186, 188]. Слово «форма» з латинської мови перекладається як вид, устрій, тип, структура чогось; спосіб здійснення, виявлення дії, процесу тощо. Форма організації навчання – це будь-який вид заняття (аудиторне навчальне заняття, факультатив, консультація тощо), який відрізняється контингентом суб'єктів навчання, місцем, часом проведення заняття, характером взаємодії учасників навчально-пізнавальної діяльності.

Кожне навчальне заняття набуває своїх організаційних форм залежно від створених умов, сприятливих для реалізації поставленої мети. Як зазначалося вище, забезпечення ефективного навчання ВМ майбутніх судноводіїв можливе за умови включення традиційних та комп'ютерно-орієнтованих форм організації навчального процесу. До традиційних форм навчання студентів у ВНЗ науковці відносять: а) аудиторну і позааудиторну роботу; лекційні і практичні заняття; консультації; різні форми контролю.

За умови впровадження КОМСН, яка поєднує в собі як традиційні так і комп'ютерно-орієнтовані методи і засоби навчання, Ю.Триус виділяє такі форми організації навчання студентів під керівництвом викладача [168]: аудиторні лекційні заняття з он-лайн консультаціями викладача; лекційні заняття у мережі Інтернет з аудиторними практичними заняттями; традиційні практичні чи лекційні заняття з наступним обговоренням засобами електронної пошти, форумів, чату тощо; традиційні практичні заняття з використанням телеконференцій, вебінарів; групова робота студентів з мережевим

обговоренням; СР студентів з подальшою демонстрацією результатів роботи у Інтернет; проектна робота у позаурочний час або під час аудиторного заняття; комбінації електронного, мобільного, дистанційного та традиційного навчання.

У розробленій нами моделі КОМСН вищої математики передбачене поєднання традиційних і комп'ютерно-орієнтованих форм організації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх судноводіїв. Уявлення про способи їх поєднання дає схема, представлена на рис. 2.5 у додатку А.6.

Наступним компонентом КОМСН вищої математики є **засоби навчання**, під якими будемо розуміти об'єкти будь-якої природи, що формують навчальне середовище і використовуються викладачем і студентами в процесі навчальної діяльності [189]. З погляду діяльнісного підходу метою навчання математики майбутніх судноводіїв має бути формування способів дій фахової діяльності, пов'язаної з судноводінням. Опанування способами дій, необхідними фахівцям морської галузі, відбувається за рахунок освоєння математичних дій та засвоєння знань і здійснюється у процесі вивчення теоретичного матеріалу і розв'язування задач. Дуже важливо, щоб при навчанні ВМ майбутніх судноводіїв вони залучалися до розв'язування *професійно спрямованих* задач, зміст яких відбиває майбутню професійну діяльність і оперує з об'єктами і засобами цієї діяльності. У традиційній педагогіці до засобів навчання відносять підручник, робочі зошити, довідники, знаряддя побудови малюнків до геометричних задач та інші об'єкти, необхідні для виконання передбачених програмою навчальних дій.

Останнім часом все більшого поширення набувають *комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання, які забезпечують:*

- 1) індивідуалізацію і диференціацію навчання;
- 2) здійснення контролю зі встановленням зворотного зв'язку, діагностикою та більш об'єктивним і швидшим оцінюванням результатів;
- 3) здійснення студентами самоконтролю і самокорекції;
- 4) можливості здійснення за його допомогою самопідготовки;
- 5) наочність;

- 6) моделювання та імітацію процесів і явищ, що досліджуються;
- 7) посилення мотивації навчання;
- 8) озброєння студентів стратегією засвоєння навчального матеріалу;
- 9) формування логічного мислення, вміння приймати варіативні рішення;
- 10) розвиток творчих здібностей особистості.

Зауважимо, що підходи різних вчених до назв цього типу засобів навчання відрізняються. Так поряд з терміном «комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання» використовуються терміни «прикладні програмні засоби навчального призначення» «педагогічні програмні засоби» та (М. Жалдак, В. Лапінський, М. Шут), «автоматизовані системи навчання» (О.Гончарова), «електронні засоби навчання» (Ю. Триус) та ін.

Вивчення літератури та власний досвід викладання вищої математики дали підстави для висновку, що програмні засоби доцільно застосовувати для досягнення наступних навчальних цілей:

- 1) уникнення громіздких розрахунків або скорочення часу на них;
- 2) отримання наближених чисельних та функціональних виразів, а також наближених розв'язків рівнянь, систем рівнянь тощо;
- 3) візуалізація та дослідження функціональної залежності при різних умовах;
- 4) створення геометричної інтерпретації та візуалізації, маніпуляція геометричними об'єктами, що створені з екрану або аналітично;
- 5) вимірювання, дослідження та аналіз змін величин, що вимірюються;
- 6) створення аналітичного запису залежностей у явному або наближеному вигляді та ін.

До основних типів програмних засобів, що спрямовані на активізацію пізнавальної діяльності студентів при вивченні курсу вищої математики у ВМНЗ за допомогою ІКТ, науковці відносять:

- *лекційні демонстрації* - тип програмного забезпечення, котрий реалізує один із головних дидактичних принципів – принцип наочності, що передбачає створення у студентів чуттєвого уявлення про об'єкт вивчення, сприяє переходу від сприйняття конкретних об'єктів до сприйняття абстрактних понять про них;

- *динамічні моделі різноманітних класів (видів) математичних задач* – програми з графічним інтерфейсом і напівавтоматичним управлінням, що реалізують принцип моделювання;

- *тренажери* – програми, основне призначення яких полягає у поданні всіх етапів розв'язування математичної задачі;

- *математичні процесори*, основні можливості яких пов'язують зі здатністю обчислювати значення числових виразів; будувати графіки функцій, заданих різними способами; трасувати графіки (будувати таблиці значень функції на основі побудованого графіка); знаходити координати точок перетину графіків двох функцій на заданому проміжку; знаходити нулі і екстремуми функцій на заданому проміжку; визначати наближене знаходження розв'язків рівнянь та їхніх систем; графічно розв'язувати нерівності та їх системи; обчислювати площі та об'єми геометричних фігур та ін.

- *навчальні експертні системи* – орієнтовані на досягнення максимально дієвих результатів навчального процесу з певної предметної галузі на основі базових експертних знань, евристичних алгоритмів із самонавчанням та діалогового спілкування у системі студент – експертна система – викладач – студент [168, 179-181, 183, 184 та ін.];

- *системи комп'ютерної математики (СКМ)* – це програмні засоби, за допомогою яких можна автоматизувати виконання як чисельних, так і аналітичних (символьних) обчислень і розрахунків [190]. Використання СКМ у курсі ВМ дозволяє: 1) унаочнити подання теоретичного матеріалу; 2) автоматизувати рутинні обчислення; 3) забезпечити багаторівневий процес навчання; 4) підвищити продуктивність та змістовність процесу навчання;

- *мобільні математичні середовища. (ММС)* – це мережне програмне забезпечення, що надає можливість мобільного доступу до математичних об'єктів, інтеграції аудиторної і позааудиторної роботи у безперервний навчальний процес, організації в межах одного середовища повного циклу навчання: а) зберігання та подання навчальних матеріалів; б) проведення

навчальних математичних досліджень; в) підтримка індивідуальної та колективної роботи; г) оцінювання навчальних досягнень [191].

-*мережні СКМ*, до основних характеристик яких відносять: 1) оснащеність Web-інтерфейсом, існування якого надає можливості: не встановлювати обчислювальне ядро СКМ на клієнтській машині; виконувати обчислення на Web-сервері СКМ; організувати запит для здійснення обчислень та відображати результати обчислень за допомогою Web-браузера; 2) невимогливість до апаратної складової обчислювальної системи; 3) індиферентність до використовуваного браузера; 4) простота адміністрування (зняття проблеми підтримки великої інсталяційної бази та ліцензування програмного забезпечення); 5) мобільний доступ до навчальних ресурсів, програм і даних та ін. [192];

- *система Sage*, визначальними характеристиками якої як складової ММС є:

- 1) особистісна зорієнтованість системи;
- 2) функціонування у Web- середовищі;
- 3) підтримка технологій соціального конструктивізму;
- 4) придатність для організації спільного навчання;
- 5) можливість інтеграції різними системами підтримки процесу навчання.

Відповідно до діяльнісного підходу головною метою математичної підготовки майбутніх судноводіїв є формування відповідних способів дій, пов'язаних з розв'язанням задач судноводіння. Тому процес математичної підготовки майбутніх судноводіїв відбувається за рахунок засвоєння математичних дій при розв'язанні задач, насамперед тих, що пов'язані з майбутньою професійною діяльністю. З огляду на це, використання ІКТ у процесі навчання ВМ майбутніх судноводіїв можливе за рахунок створення та раціонального використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, до складу яких ми відносимо програмні педагогічні засоби (ППЗ), а саме: навчальні

програми, програмні комплекси, прикладні програмні засоби, програми комп'ютерної математики, пакети прикладних програм тощо (табл. 2.8).

Таблиця 2.8.

**Класифікація типів програмного забезпечення навчального призначення**

№	Тип програмного забезпечення	Опис програмного забезпечення
1	Електронні посібники	Електронні навчальні видання літературно-художніх, історичних та інших друкованих, музичних творів, творів образотворчого чи кіномистецтва або їх фрагментів
2	Електронні (віртуальні) практикуми	Електронні навчальні видання практичних завдань і вправ
3	Електронні засоби контролю навчальних досягнень	Комп'ютерні програми, призначені для створення тестових завдань, проведення тестування та фіксації результатів
4	Електронні атласи	Електронні колекції зображень різних об'єктів (мапи, креслення, малюнки та ін.) із засобами навігації та пошуку
5	Електронні словники	Електронні видання словників державної або іноземних мов, що містять засоби пошуку мовних одиниць і доповнені можливістю прослуховування фрагментів словника
6	Електронні енциклопедії	Електронні довідкові видання основних відомостей з однієї чи кількох галузей знань і практичної діяльності, поданих у коротких статтях, доповнених аудіо- та відеоматеріалами, засобами пошуку і добору довідкових матеріалів
7	Електронні хрестоматії	Електронні навчальні видання літературно-художніх, історичних та інших друкованих, музичних творів, творів образотворчого чи кіномистецтва або їх фрагментів

Комп'ютерно-орієнтовані програмні засоби за роллю в організації процесу навчання класифікують наступним чином (рис. 2.4).

У процесі навчання ВМ майбутніх судноводіїв ми пропонуємо використовувати комп'ютерно-орієнтовані засоби під час розв'язування типових задач курсу, задач загально-технічного та професійного змісту.

У таблиці А. 7. 1 (додатку А.7) наведено перелік комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, призначених для здійснення обчислень, для отримання довідкової інформації, програми-конвертери різноманітних величин тощо.

Таблиця А. 7. 2 додатку А.7 демонструє перелік ППЗ предметного призначення.

Спілкування з курсантами старших курсів та заочної форми навчання дозволило виявити ряд комп'ютерних програм, які широко використовують у морській практиці судноводіїв.

Таблиця А. 7. 3 додатку А.7 демонструє перелік ПЗ, призначених для розв'язання задач судноводіння. Їх використання при розв'язуванні задач професійного змісту під час навчання ВМ майбутніх судноводіїв сприяє: уникненню громіздких розрахунків; скороченню часу навчання; візуалізації процесу розв'язання задачі; вимірюванню, дослідженню та аналізу змін вимірюваних величин тощо.



Рис. 2.4. Класифікація комп'ютерно-орієнтованих програмних засобів навчання



Узагальнюючи вищевикладене, модель технологічного компонента КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв представляємо у табл. 2.9; інтегративну модель КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв, побудовану на засадах трисуб'єктної дидактики та теорії «м'яких» систем (рис. 2.5); модель навчання курсантів за індивідуальними траєкторіями в умовах впровадження КОМС навчання ВМ та підтримки навчального процесу МНМК (рис. 2.6).

Таблиця 2.9.

**Модель технологічного компонента КОМС навчання вищої математики майбутніх судноводіїв**

<b>Засоби навчання</b>	<b>Методи навчання</b>	<b>Організаційні форми</b>
<i>Апаратне забезпечення:</i> комп'ютер, мобільні прилади (смартфон, планшет, електронні книги тощо), мультимедіа, відео проектор.	Робота з електронними підручниками та посібниками, довідковим матеріалом комп'ютерних програм, опрацювання відомостей, що отримують через глобальну мережу Internet, робота з програмами навчального та навчально-контролюючого призначення, телекомунікаційні проекти.	Комп'ютерно-орієнтовані лекції, практичні заняття, контрольні роботи, комп'ютерно-орієнтована науково-дослідна робота і самостійна робота, комп'ютерне тестування; форми електронного навчання (трансляція, чат, відео- і телеконференції, інтерактивні лекції та практичні заняття, навчальні дискусії, он-лайн консультації викладача, комп'ютерно-орієнтовані контрольні роботи, заліки, екзамени тощо).
<i>Системне та прикладне програмне забезпечення:</i> операційні системи, текстові та графічні редактори, табличні процесори, методичні та консультаційні каталоги, навчальні телекомунікаційні проекти, електронні підручники та посібники.	Робота з морськими альманахами щодо забезпечення достовірної інформації, необхідної для небесної навігації на морі; робота зі звітами про виконані роботи з урахуванням витрат робочого часу по кожній окремій операції.	Комп'ютерно-орієнтовані лабораторні роботи щодо математичної обробки задач судноводіння.
<i>Математичне ПЗ:</i> системи для чисельних розрахунків, матричні системи, спеціалізовані програми і пакети, системи комп'ютерної алгебри та геометрії, комп'ютерні математичні системи.	Створення хмарних порт фоліо, віртуальних журналів. Проектна робота курсантів.	
<i>ПЗ професійного спрямування:</i> навігаційні програмні засоби, електронні мапи, морські навігатори, системи для чисельних розрахунків.		



Рис. 2.5. Інтеративна модель КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв

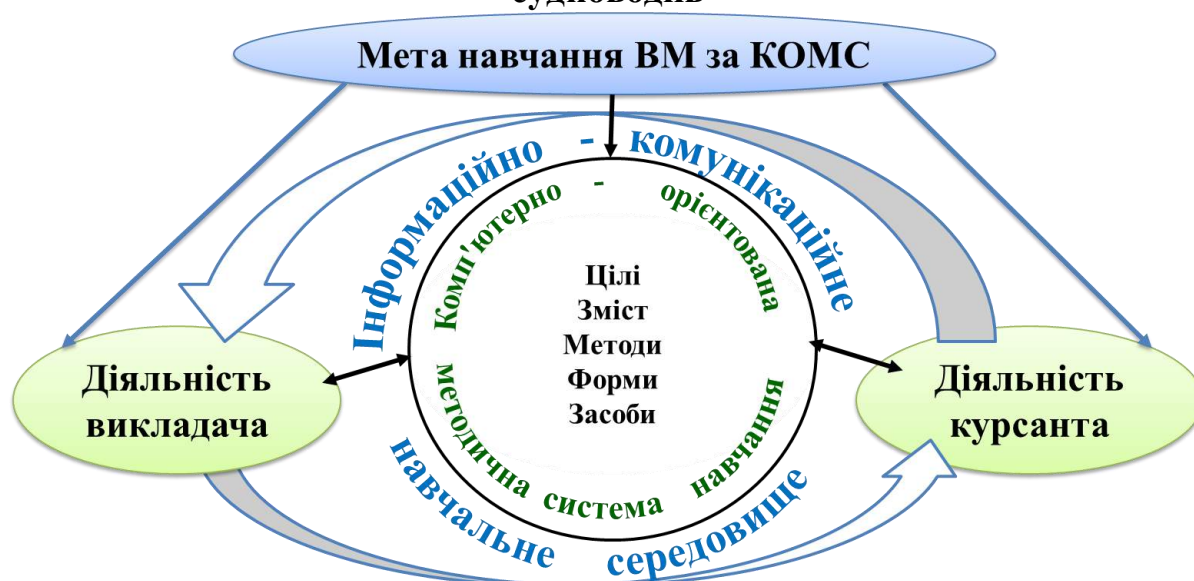


Рис. 2.6. Модель проектування курсантами індивідуальної стратегії навчання ВМ в умовах підтримки навчального процесу МНМК

## **2.2. Мережевий навчально-методичний комплекс як середовище комп'ютерно-орієнтованого навчання майбутніх судноводіїв ВМ**

Розробка моделі КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв створила передумови для її «матеріалізації» у відповідному навчальному середовищі. Враховуючи потенціал комп'ютера як універсального засобу навчання і сучасний рівень розвитку ІКТ, створення ІНС «Вища математика для судноводіїв» передбачало моделювання відповідного електронного методичного забезпечення у вигляді мережевого навчально-методичного комплексу. Розв'язання цього завдання вимагало з'ясування питань, пов'язаних з пошуком відповідей на питання: Що таке мережевий навчально-методичний комплекс та яка його структура? Які функції він має реалізовувати? Включення яких матеріалів може забезпечити позитивний вплив ІНС, створеного МНМК, на результативність навчання курсантів ВМ? Як технічно розв'язати проблему доступності і зручності користування МНМК курсантами і викладачами?

### **2.2.1 Поняття про мережевий навчально-методичний комплекс (МНМК) його функції та структуру**

У словнику «Професійна освіта» поняття «комплекс» дається як «поєднання окремих процесів і властивостей в одне ціле»[193].

Поняття «*комплексне методичне забезпечення професійного навчання*» трактується як оптимальний комплекс «навчально- методичної документації і засобів навчання, необхідних для забезпечення повного та якісного процесу навчання учнів/студентів у межах змісту й часу, що визначаються відповідно до навчальних планів та програм». Сучасні інформаційно-комунікаційні засоби мають у своєму арсеналі дидактичні ІК засоби навчання вищої математики. У зв'язку з цим виникла необхідність аналізу досвіду їх використання у навчанні ВМ. Вивчення літератури з цього питання дало можливість виділити такі засоби: електронні та комп'ютерні підручники, електронні навчальні курси, комп'ютерні (автоматизовані) навчально-методичні комплекси, мобільні математичні середовища, мережеві навчально-методичні комплекси тощо.

У роботах [194-196] розглядається сутність та структура поняття «комп'ютерний (електронний) підручник», основними характеристиками якого є: поєднання властивостей підручника, довідника, задачника, лабораторного практикуму; забезпечення можливості самостійної роботи студентів; реалізація індивідуалізації навчання; забезпечення можливості контролю та самоконтролю рівня засвоєних знань та умінь.

У ряді наукових праць [193, 197, 198] поняття «комп'ютерний (автоматизований) навчально-методичний комплекс» розглядається як: мережеве програмно-методичне забезпечення, у якому інтегруються методичні матеріали та дидактичні засоби, що забезпечують та підтримують навчально-виховний процес; засіб організації в межах одного середовища повного циклу навчання: зберігання та подання матеріалу, проведення досліджень, підтримка індивідуальної та колективної роботи, оцінка навчальних досягнень; здійснення навчання і виховання в умовах глобальної інформатизації життя.

У своєму дослідженні ми під поняттям *«мережевий навчально-методичний комплекс»(МНМК)* будемо розуміти *інформаційно-комунікаційну систему, яка надає доступ до навчального матеріалу та забезпечує організацію навчального процесу засобами сучасних мережевих технологій.*

Спираючись на наукові дослідження [199-202] та власний досвід, ми дійшли висновку, що упровадження мережевих навчально-методичних комплексів у викладання курсу ВМ відкриває широкі можливості для підвищення ефективності навчального процесу, а саме: розвитку творчого потенціалу суб'єктів навчання; розвитку комунікативних здібностей; розвитку експериментально-дослідної діяльності; підвищення мотивації навчальної діяльності; підвищення наочності навчального матеріалу, що сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу; інтенсифікації всіх рівнів навчального процесу; спрямування особистості студента на самостійну роботу; розширення і поглиблення змісту навчання; реалізації соціального замовлення, обумовленого інформатизацією суспільства.

Враховуючи вище наведене, з метою організації навчального процесу з ВМ і для забезпечення СР курсантів Херсонської державної морської академії було створено МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв».

### **2.2.2 Характеристика МНМК «Вища математика для судноводіїв» як навчального інформаційно-комунікативного е-середовища**

Під час розробки МНМК «Вища математика» ми прагнули, щоб він реалізував:

а) основні функції навчального середовища, до складу яких увійшли: мотиваційна, організаційна, інформаційна, контролююча, розвивальна, пізнавальна, виховна, комунікативна [203];

б) забезпечував вимоги принципів системного, особистісно-орієнтованого, діяльнісного, компетентнісного, праксеологічного, середовищного підходів;

в). забезпечував основні етапи педагогічного процесу – надання навчальної інформації, її сприйняття, осмислення, закріплення й удосконалення знань, умінь і навичок, їх застосування та контроль сформованості виділених складових МК майбутнього фахівця морської галузі (фундаментальну, професійно-прикладну, інформаційну), тим самим забезпечуючи реалізацію основних функцій освітнього процесу – освітньої, виховної та розвиваючої.

Зважаючи на вищевикладені вимоги, до структури МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» було включено п'ять блоків: нормативний, інформаційний, комунікативний, контролюючий та методичний. Їх конфігурація представлена на рис.2.7.

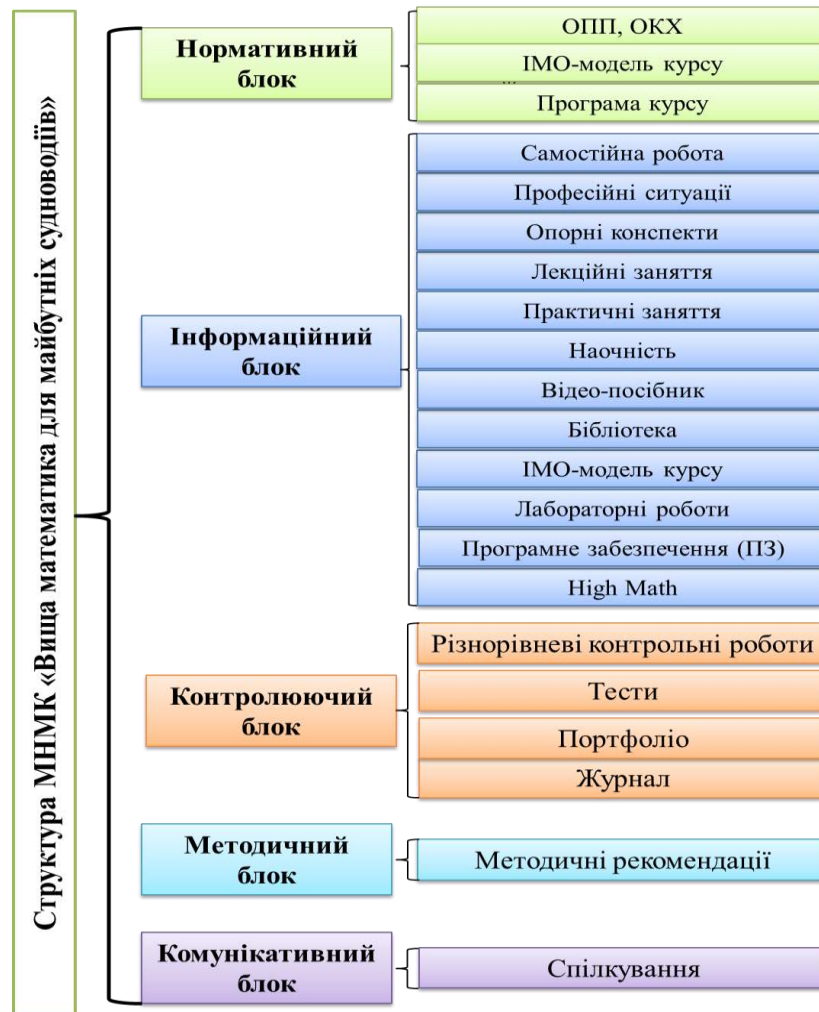


Рис . 2.7. Структура мережевого навчально-методичного комплексу «Вища математика для судноводіїв»

Кожен із запропонованих блоків відтворював певний елемент КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, реалізував певні функції, містив певну кількість ресурсних оболонок. Зокрема:

- *нормативний блок* презентував цільовий компонент КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, реалізував мотиваційну і стимулюючу функції, включав державні та міжнародні стандарти вищої морської освіти, мінімальні вимоги Міжнародної морської організації до математичної підготовки майбутніх судноводіїв (ІМО-модель; програму курсу);

- *інформаційний блок* презентував змістовий і технологічний компоненти КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, реалізував організаційну, управлінську, навчальну, розвивальну та виховну функції і містив підручники і навчальні посібники з ВМ; наочний матеріал, тексти лекцій,

опорні конспекти лекцій, приклади розв'язання типових задач, інструктивно-методичні матеріали до практичних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; матеріали для самостійної роботи у вигляді індивідуальних завдань і тем проектних робіт та матеріалів для їх виконання, корисне програмне забезпечення, відео посібник, бібліотеку корисної довідкової літератури; до складу цього блоку увійшло також е-середовище «High Math» (на англійській мові);

- *контролюючий блок* презентував технологічний компонент КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, реалізував організаційну, управлінську, навчальну, контролюючу, мотиваційну, стимулюючу функції і містив тестові контрольні роботи для діагностичного, поточного та підсумкового контролю, різнорівневі контрольні роботи по кожному змістовому модулю, портфоліо курсантів, електронний журнал рівня навчальних досягнень курсантів;

- *комунікативний блок* презентував технологічний компонент КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, реалізував організаційну, навчальну, мотиваційну, стимулюючу функції і містив чат, відео-конференцію, консультацію викладача у режимі форуму, особисте листування викладача з курсантами, тематичне опитування курсантів;

- *методичний блок* презентував технологічний компонент КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, реалізував організаційну, навчальну, мотиваційну, стимулюючу функції і містив планування навчального процесу з ВМ, орієнтоване на формування в майбутніх судноводіїв математичної, професійної і інформаційної компетентностей; реалізацію особистісного, діяльнісного, компетентнісного, проблемного, контекстного та праксеологічного підходів; методичні рекомендації до організації самостійної роботи курсантів; методичні рекомендації щодо організації процесу навчання з використанням МНМК;

Під час створення МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» ми намагалися забезпечити: дотримання стандартних вимог до підготовки фахівців морського профілю і робочої програми з вищої

математики для ВМНЗ; дотримання умов для сприйняття інформації студентами з різними типами когнітивної сфери; задоволення пізнавальних потреб курсантів з різними рівнями підготовленості до вивчення вищої математики; реалізацію рівневого підходу до вивчення нового матеріалу та під час контролю навчальних досягнень; створення умов для самостійного розв'язування завдань чисто математичного і професійно-прикладного змісту, а також творчих, графічних, проектних; можливість для розвитку творчого мислення; зручність у користуванні і легкість у навігації.

Вигляд головної сторінки, яка відображає структуру МНМК, зображено на рис. 2.8. Як видно з рис 2.8, головне вікно програми розбите на 3 частини. У лівій верхній частині екрану представлена інформація про те, яка навчальна дисципліна презентована, який викладач буде працювати зі студентами, у якому вищому навчальному закладі, розмішене фото та адреса головного навчального корпусу Херсонської державної морської академії. Під ними розміщені клавіші, які зафіксовані на місці протягом всієї роботи з е-ІКНС.

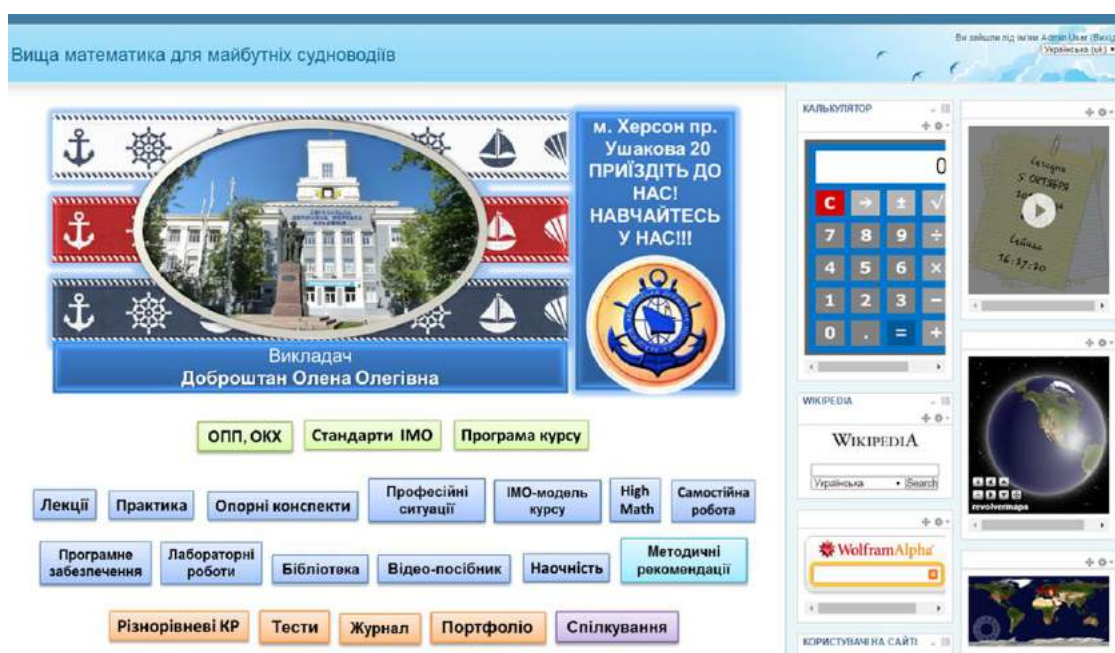


Рис. 2.8. Головна сторінка МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв»: <http://highmath.url.ph/>

До них наведені позначки для входу до переліку змістових модулів, тематичного опитування, перегляду відео та навчальних матеріалів до лекцій, практичних і лабораторних робіт. У правій частині екрану розміщені клавіші



перевірки приватних повідомлень, перегляду користувачів сайту, календаря, калькулятора, карти, вікна для авторизації, доступу до Вікіпедії.

Для створення МНМК нами було обрано платформу Moodle (Modular Object Oriented Distance Learning Environment - модульне об'єктно-орієнтоване середовище дистанційного навчання) – це система програмних продуктів, за допомогою якої можна дистанційно, через Інтернет, вивчати навчальний матеріал. Викладач має змогу самостійно створювати навчальні курси та організовувати навчання на відстані.

Навчальне середовище Moodle містить засоби управління, само-навчання, комунікації та оцінювання навчальних досягнень курсантів.

Головною перевагою при виборі платформи було те, що Moodle ([www.moodle.org](http://www.moodle.org)) є платформою, дистрибутив якої розповсюджується безкоштовно за принципами ліцензії Open Source. Система дистанційної освіти Moodle побудована на основі філософських ідей «педагогіки соціального конструктивізму» та орієнтована, насамперед, на організацію взаємодії між суб'єктами навчання, що, у свою чергу, доречно для організації дистанційних курсів, а також підтримки очного навчання.

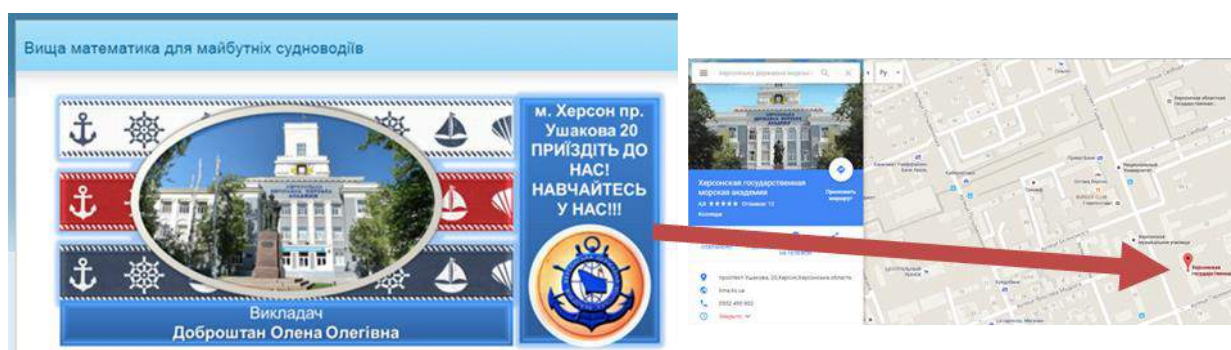
До головних дидактичних переваг системи ми відносимо: розширення доступу курсантів до навчальних ресурсів; забезпечення активного навчання; наявність засобів комунікації суб'єктів навчання (обмін файлами будь-яких форматів, розсилання, форум, чат, можливість коментування робіт курсантів роботи студентів, особисте листування тощо); забезпечення індивідуального вибору зручного часу для навчання; забезпечення об'єктивності процесу оцінювання результатів навчання (засоби контролю рівня засвоєння знань та умінь забезпечують збирання поточної та результативної інформації про навчальну діяльність курсантів у навчальному середовищі(тести, анкети, ігри, завдання і опитування).

До *організаційних переваг* системи Moodle включаємо: можливість створювати різноманітні навчальні курси; підтримка різноманітних навчальних курсів; простий, зрозумілий для використання, сумісний з

різними браузерами інтерфейс; можливість перегляду відомостей про роботу курсантів у системі (активність, час і зміст навчальної роботи, портфоліо); використовувати систему можуть користувачі різного освітнього рівня, фізичних можливостей, культур тощо.

Щоб скористатися ресурсами МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв», необхідно завітати на електронну адресу: <http://highmath.url.ph/>.

Для отримання доступу до навчальних матеріалів комплексу система вимагатиме авторизацію користувача. Після проходження авторизації МНМК стає доступним для навчання та спілкування. При натисканні адреси Херсонської державної морської академії система переадресовує курсанта на сервіс Google Карти (рис 2.9).



**Рис. 2. 9. Херсонська державна морська академія на карті сервісу Google.**

МНМК має два мовні режими (український та англійський), що обумовлено необхідністю підготовки випускників морської академії до подальшого працевлаштування на роботу в іноземних компаніях. Пройшовши авторизацію та вибравши мовний режим, курсанти мають змогу переглянути всі ресурси МНМК (нормативного, інформаційного, контролюючого, комунікаційного та методичного блоків), а також переглянути останні новини та свої «відзнаки» з курсу вищої математики.

На головній сторінці є блок створення власного фото он-лайн для профілю та відображення на сторінках комплексу. Таким чином, входячи на головну сторінку МНМК, курсанти бачать не тільки нікнейми останніх відвідувачів, а й мають можливість переглянути їх фотографії.

Задля створення сприятливої та дружньої атмосфери, на головній сторінці МНМК розміщено блок «Користувачі на сайті» (рис.2.11 ). Кожен курсант має змогу переглянути відвідувачів комплексу, знайти друзів та поспілкуватися з ними.

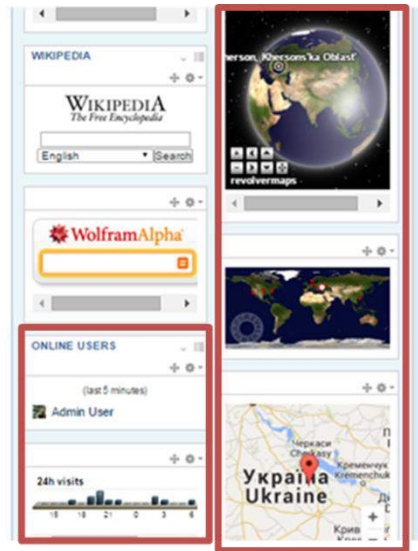


Рис. 2.11. «Користувачі на сайті»

Також на головну сторінку МНМК виведено доступ до енциклопедії Wikipedia, що дає змогу миттєво знайти необхідну довідкову інформацію. Так як головне завдання судноводія пов'язане з умінням точно виявляти положення судна, вміти користуватися електронними картами, GPS- навігаторами, ми прагнули до ресурсів МНМК включити такі, що сприяють формуванню цієї складової його професійної компетентності. З цих підстав до головної сторінки МНМК включено блок - «Карта останніх відвідувачів». Після проходження авторизації кожного курсанта на карті з'являється позначка про його місцезнаходження. Це корисно та цікаво майбутнім судноводіям, так як під час плавальної практики курсанти, перебуваючи у рейсі, можуть переглянути як далеко від них знаходиться домівка, а курсанти в аудиторії - подивитись, де працюють у цю мить їх друзі.

Також кожен інформаційний блок містить GPS- навігатор. Наприклад, скориставшись ресурсом «Навчальні матеріали», курсанти бачать перелік навчальних тем та матеріали, які необхідно опрацювати. Головний банер сторінки пропонує визначити місцезнаходження користувача. Давши згоду

на пошук, курсант може переглянути свої координати на карті або через супутник (рис.2.13).

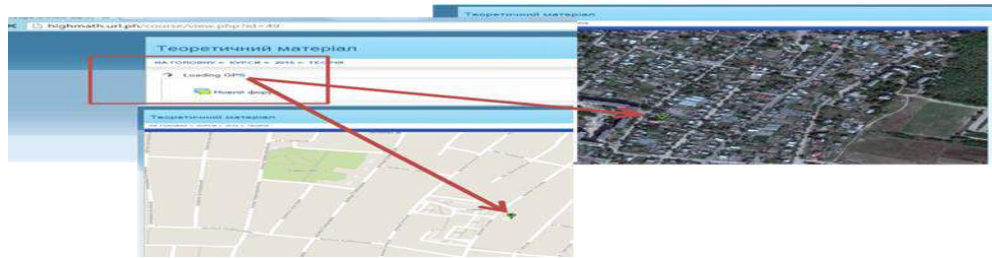


Рис. 2.13. Визначення місцезнаходження курсанта.

Як зазначалося вище, основна мета створення та застосування МНМК у процесі навчання вищої математики майбутніх судноводіїв полягає у оптимізації процесу вивчення курсу, створенні сприятливих умов для організації аудиторної навчальної діяльності та самостійної роботи курсантів.

Структурні елементи **цільового компонента** КОМСН ВМ представлені у МНМК нормативним блоком, до складу якого включено три середовища: «Державні стандарти підготовки майбутніх судноводіїв», «Міжнародні стандарти (ІМО-модель) підготовки судноводіїв», «Програма з курсу вищої математики», де зазначено перелік знань і вмінь (математичних компетенцій), якими повинен оволодіти курсант після вивчення дисципліни. У зазначених нормативних документах виділені вимоги до підготовки курсантів відділення «Судноводіння на морських шляхах», пов'язані зі змістом курсу вищої математики. Ознайомлення з наведеними вимогами актуалізує значення математичної освіти для професії судноводія і окреслює коло питань, опанування якими необхідне для його кар'єрного зростання.

У МНМК «Вища математика для судноводіїв» змістову складову КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв презентує **інформаційний блок**, який представлений 12-ма інформаційними середовищами: «Лекції», «Практика», «Опорні конспекти», «Професійні ситуації», «Наочність», «ІМО-модель курсу», «High math», «Самостійна робота», «Програмне забезпечення», «Лабораторні роботи», «Бібліотека», «Відео-посібник».

Під час **аудиторної** навално-пізнавальної діяльності курсантів, за умов використання ресурсів МНМК, активізуються наступні ІС, а саме: на

лекційних заняттях - «Професійні ситуації», «Лекції», «Наочність», «Відео-посібник»; на практичних заняттях - «Лабораторні роботи», «Програмне забезпечення», «Наочність», «Практика», «ІМО-модель курсу», «High math», «Самостійна робота».

У **позааудиторний час** навчання курсантів бажано здійснювати за алгоритмом, який відображає логічну послідовність здійснення навчально-пізнавальної діяльності курсантів під час вивчення курсу ВМ, а саме:

1. Для розвитку мотивації та ознайомлення з професійною спрямованістю навчального матеріалу - скористатися ІС «Професійні ситуації». Цей ресурс МНМК містить реальні професійні ситуації на морі, з якими стикається судноводій у процесі своєї роботи. Ситуації переважно мають «критичний» характер, тим самим створюються проблемні ситуації, які вимагають розв'язання шляхом математичної обробки задач судноводіння. Матеріал представлено у вигляді комплекту ситуативних задач, відеороликів та мультимедійних презентацій, що робить матеріал «живим», створює професійне навчальне середовище, у яке занурюється курсант під час роботи з матеріалами. Середовище «Професійні ситуації» містить 15 комплектів ситуативних задач прикладного та професійного спрямування, відеоматеріалів та презентаційних матеріалів.

2. Після створеної стійкої мотивації до вивчення навчального матеріалу певного змістовного модуля курсант ознайомлюється з теоретичними матеріалами (ІС «Теоретичний матеріал»), які включають 8 комплектів теоретичних матеріалів з кожного змістового модуля: конспекти лекційних занять, опорні конспекти.

3. Наступним кроком є перегляд прикладів розв'язання типових задач до кожного з 8-ми змістових модулів (ІС «Практика»). Приклади розв'язування типових задач з ІМО-модельного курсу ВМ розміщені в середовищі «ІМО-модель курсу». Курсанти їх розбирають та записують у свій робочий зошит.

4. Середовище «Самостійна робота» містить 8 алгоритмів СР курсантів з кожного змістового модуля, який передбачає наявність переліку завдань для

всіх видів СР та критерії їх оцінювання. Завдання для самостійного виконання, що стосуються ІМО-модельного курсу, містяться у навчальному середовищі «ІМО-модель курсу». Всі методичні рекомендації щодо виконання пропонованих видів СР курсант має змогу знайти у методичному блоці МНМК (ІС «Методичні рекомендації»).

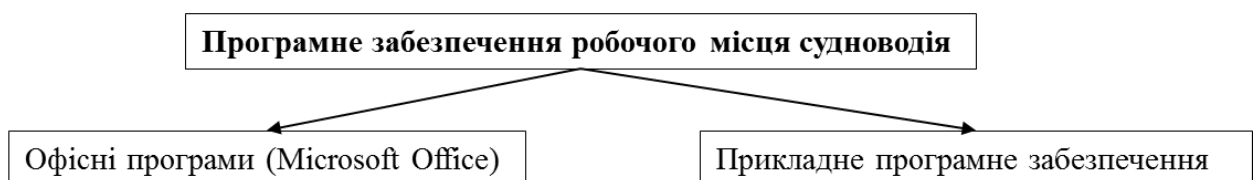
5. За результатами виконання СР курсант робить самоаналіз своїх навчальних досягнень. Якщо результати роботи мають незадовільний характер, він має змогу звернутись до ІНС «Бібліотека». Це середовище дає доступ до 10 підручників з математики для середньої школи; 20 посібників з ВМ, які повністю відображають зміст навчального матеріалу всіх 8-ми змістових модулів цього курсу; 8 довідкових посібників з математики; 7 посібників з математичних основ судноводіння; 3-х посібників на англійській мові. Більшість підручників можна переглядати он-лайн, не скачуючи попередньо на персональний комп'ютер.

6. Теоретичний матеріал інформаційного блоку представлений конспектами лекцій, опорними конспектами; відео-посібник містить відео-лекторій - матеріали, які висвітлюють основні теоретичні положення певного змістового модуля курсу, приклади розв'язування задач, професійно-прикладний зміст матеріалу; наочний та презентаційний матеріал представлений мультимедійними презентаціями, анімаціями певних процесів, інтерактивними журналами); прикладами розв'язування типових задач змістового модуля; завдання для самостійної роботи курсантів; змістова ІМО-модель курсу ВМ для вітчизняних студентів на українській мові; змістова ІМО-модель курсу ВМ для іноземних курсантів на англійській мові, бібліотека.

До ІНС «ППЗ» включено програми загального призначення, програми математичного призначення, програми професійного призначення. Їх перелік наведений у 2.1.2. Залежно від виду роботи (аудиторна або самостійна) навігація в інформаційному блоці буде різною. У випадку аудиторної роботи викладач пропонує курсантам звертатися до тих середовищ, потреба в яких визначається видом та цілями занять, запланованими формами роботи,

переліком домашніх завдань. У випадку самостійної роботи консультування і поради курсант шукає в методичному блоці ІНС «Курсанту», де розміщено перелік методичних порад щодо виконання вибраних ним видів самостійних робіт з ВМ; джерела інформації (у тому числі й Інтернет - джерела), в яких можна знайти необхідні відомості; форму звіту про обсяг виконаних робіт у вигляді конспекту, презентації, розв'язаних задач, виконаних проєктів.

Зауважимо, що система основних методів, засобів та форм організації навчально-пізнавальної діяльності курсантів в умовах КОМС навчання навчання ВМ розглянута у п. 2.1.2 і ґрунтується на системі комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання математичних дисциплін Ю.Триуса. Зазначимо, що специфіка морської інженерної освіти визначається рядом особливостей професійної діяльності судноводія, серед яких уміння користуватися сучасними ІКТ входить до переліку його основних фахових умінь. Морський офіцер повинен вміти: створювати судову документацію, використовувати мережу Інтернет для пошуку необхідної інформації із судноплавства, працювати з електронними навігаційними мапами; навчати, тренувати та тестувати особовий склад судна зі спеціальності за допомогою електронних навчальних продуктів; організувати автоматизоване робоче місце судноводія; використовувати у своїй роботі різноманітні ПЗ для розв'язання навігаційних задач (розрахунки навантаження, посадки, остійності судна). На рис.2.16 зображено програмне забезпечення робочого місця сучасного судноводія.



**Рис. 2.16. Класифікація програмного забезпечення робочого місця сучасного судноводія**

Зважаючи на те, що комп'ютерні системи вже тривалий час ефективно використовуються у судноплавстві, а судноводії працюють з різним видами ПЗ, до середовища «ППЗ» були включені три види програмних засобів: програми загального користування, програми математичного призначення,

програми професійного призначення. Залучення курсантів до їх використання під час вивчення курсу ВМ сприятиме збагаченню їх досвіду з даного виду професійної діяльності і поліпшенню професійної підготовки майбутніх фахівців морського транспорту.

**Контролюючий блок МНМК** складається з 4-ох ІНС: «Різномірневі контрольні роботи», «Тести», «Журнал» та «Портфоліо».

Контролюючий блок МНМК являє собою результат побудови моделі контролю знань на основі міжнародних стандартів IMS. Стандарт IMS розвивається і підтримується IMS Global Learning Consortium, який створювався для упровадження у ВНЗ. Основні напрямки розробки специфікацій IMS - метадані, упаковка змісту, сумісність питань і тестів, а також управління змістом.

Контроль рівня сформованості МК майбутніх судноводіїв переважно здійснюється за допомогою тестових завдань. До кожного змістового модуля розроблено тестові контрольні роботи тренувального та контролюючого характеру. Графік проходження тестів та критерії їх оцінювання відображено у алгоритмі СР курсантів (ІНС «Самостійна робота»). За результатами проходження тестового контролю курсант робить висновок стосовно свого рівня опанування навчального матеріалу. Якщо рівень знань його не задовольняє, він може звернутися до ІНС «Бібліотека», «Лекції», «Відеопосібник», переглянути приклади розв'язання типових задач у інформаційному блоці.

Контролюючий блок МНМК містить наступні типи тестових завдань:

1. Вибір одного варіанта відповіді з багатьох (simple choice): курсанту необхідно вибрати один варіант відповіді з декількох запропонованих

2. Відповідність пар (Associate): курсанту необхідно сформулювати пари відповідно до поставленого запитання

3. Множинний вибір (Multiple Choice): курсант повинен вибрати кілька правильних відповідей (поставити мітки) у контексті пропозиції

4. Правильно/неправильно: курсанту необхідно встановити істинність або хибність певного твердження



5. Гарячі точки (Hotspot), вибір точки (Select Point), упорядкування графічних об'єктів (Graphic Order): курсанту необхідно визначити "правильні" координати графічних об'єктів

6. Упорядкування (Order): курсанту необхідно систематизувати об'єкти; порядок появи об'єктів у питанні випадковий, але не збігається з правильним

Результати тестування перевіряються, зберігаються, статистично обробляються системою (рис. 2.17, додаток Д). Але для системи контролю рівня сформованості МК майбутніх судноводіїв лише тестового контролю недостатньо. Для цього до кожного змістового модуля розроблено різномірівневі контрольні роботи. Контрольна робота проводиться в аудиторії під контролем викладача та розрахована на 80 хвилин. Робота має три рівні складності. Завдання першого рівня мають тестовий характер (20 завдань), які відповідають початковому та середньому рівням складності. Завдання вважається виконаним, якщо обрана вірна відповідь з п'яти запропонованих. Вибір правильної відповіді до кожного з двадцяти завдань цього рівня оцінюється у 3 бали, тобто, якщо курсант дає правильні відповіді на всі завдання 1-ого рівня, то отримує 60 балів (E). Контрольні роботи другого рівня складаються з 5 завдань, розв'язання яких повинно супроводжуватися необхідним поясненням. Вірний розв'язок кожного з завдань другої частини КР оцінюється у 4 бали. Тобто правильно виконавши завдання першого та другого рівнів, курсант отримує 80 балів, що відповідає достатньому рівню його навчальних досягнень. Контрольні завдання третього рівня складаються з двох задач прикладного, міжпредметного або професійного змісту. Правильна відповідь на кожну задачу оцінюється у 10 балів. Таким чином за вірно виконані завдання трьох рівнів складності курсант набирає 100 балів (A). Всі виконані види СР, які передбачені алгоритмом самостійних робіт по кожному з 8-ми змістових модулів (обов'язкові та додаткові (ІНС «Самостійна робота»), розміщуються у персональному портфоліо курсанта у ІНС «Портфоліо».

Результати навчально-пізнавальної діяльності фіксуються у ІНС «Журнал», який має вигляд журналу успішності академічної групи, включає

список курсантів, перелік всіх видів робіт по кожному змістовому модулю та відповідну кількість балів за виконання кожного з них.

**Методичний блок.** Метою створення методичного блоку МНМК було сприяння підвищенню творчої активності і розвитку ініціативи не тільки викладачів, але й курсантів. Вхід до методичного блоку МНМК здійснюється за допомогою кнопки «Методичний блок» на головній сторінці комплексу. Завітавши до методичного блоку, користувач отримує доступ до методичних рекомендацій, призначених для викладачів (ІНС«Викладачам») і порад для курсантів стосовно їх організації самостійної роботи під час вивчення курсу ВМ у поза аудиторний час (ІНС«Курсантам»). Матеріали для викладачів містять рекомендації до проведення навчальних занять з кожного тематичного модуля згідно робочої програми курсу за умов широкого використання ресурсів МНМК.

ІНС «Курсантам» орієнтоване на покращення результатів їх навчально-пізнавальної діяльності, спонукання до саморозвитку та розвитку пізнавального інтересу як мотиву навчання. До неї включено методичні поради до виконання різних видів СР (комп'ютерно-орієнтованих лабораторних робіт, розв'язання професійно-спрямованих задач, складання конспектів та опорних схем з певного навчального матеріалу курсу ВМ, написання рефератів, інформаційних повідомлень; створення мультимедійних презентацій, кросвордів, постерів, відеороликів тощо); «шпаргалки» для курсантів, які містять основні формули та поняття.

**Комунікативний блок.** Комунікативний блок представлений на головній сторінці кнопкою «Спілкування», яка, у свою чергу, надає доступ користувачам МНМК до сервісів, які забезпечують здійснення мережевої педагогічної комунікації, а саме: консультації викладача у режимі форуму, спілкування у чаті, особисте листування та участь у телесемінарах. Якщо у ході виконання СР (ІНС«Самостійна робота») або під час виконання тестових завдань (ІНС «Тести») у курсантів виникають певні запитання навчального або організаційного характеру, то він може звернутися до ІКНС

«Спілкування» та задати питання викладачу на он-лайн консультації (згідно графіку) або надіслати особистий лист. Проведення он-лайн консультацій у режимі форуму має на меті залучення курсантів до розв'язання задач, обговорення актуальних навчальних та організаційних питань, організація навчально-виховної роботи тощо. Он-лайн консультації забезпечують якісне засвоєння курсантами навчального матеріалу, формують у них відповідальність, підвищують активність та самостійність. Самостійно або з допомогою викладача розв'язані практичні задачі викликають у курсантів відчуття власної інтелектуальної спроможності, що робить продуктивним процес їх навчання, спонукає до самостійної творчої діяльності, саморозвитку та самовдосконалення. Дидактичне спілкування між суб'єктами навчального процесу може проходити в режимі форумів згідно графіку та у реальному часі з використанням чату.

Комунікативна взаємодія засобами МНМК може набувати характеру «курсант-викладач», «курсант-курсант», «курсант-навчальний матеріал».

Розроблений МНМК є навчально-контролюючою програмою, що передбачає організацію навчально-пізнавальної діяльності на декількох рівнях складності. На його основі можна реалізовувати такі види навчальної роботи курсантів: перегляд теоретичних матеріалів інформаційних блоків; тренінг з теорії та попереднє контрольне тестування; робота з опорними конспектами, відеоматеріалами та словником термінів і понять; ознайомлення з професійними ситуаціями, технічними новинками, біографічними довідками; робота з інтерактивними схемами, які відображають основні взаємозв'язки між поняттями теми; перегляд анімаційних та відео-фрагментів, що супроводжуються звуковими поясненнями; ознайомлення з прикладами розв'язування математичних задач різних типів та умовами задач математичного та професійного змісту; робота над виконанням проектних завдань індивідуального та групового типів; підготовка презентацій та захист проектів перед аудиторією; самоконтроль та самооцінювання результатів самонавчання; підбір інформації, складання і розв'язування задач професійно математичного

змісту; наповнення окремих середовищ підібраними матеріалами; спілкування з викладачем і студентами у межах форумів, консультацій.

Упровадження МНМК у процес навчання курсу ВМ дає змогу: підвищувати рівень самостійного опанування курсантами навчального матеріалу; формувати в них мотивацію до навчання ВМ; упроваджувати інноваційні технології навчання; активізувати творчий потенціал курсантів; запроваджувати сучасні системи контролю навчальної діяльності; забезпечувати органічну єдність між мінливими вимогами ринку праці та консервативними можливостями вищої освіти фахівців морської галузі.

### **2.3. Організаційно - педагогічні умови реалізації КОМС навчання вищої математики майбутніх судноводіїв за допомогою МНМК**

Обґрунтування організаційно-педагогічних умов, які впливають на результативність навчання майбутніх судноводіїв ВМ, передбачало: а) з'ясування сутності поняття «педагогічна умова»; б) вивчення доробку вчених, що досліджували проблему визначення умов, за яких ефективність навчання ВМ студентів ВМНЗ може бути підвищена; в) визначення та обґрунтування організаційно - педагогічних умов реалізації КОМС навчання вищої математики майбутніх судноводіїв за допомогою МНМК.

Визначення сутності поняття «організаційно-педагогічні умови реалізації КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв» здійснювалось у такій послідовності: а) з'ясування змісту понять «умова» і «педагогічна умова»; б) визначення організаційно - педагогічних умов навчання майбутніх судноводіїв ВМ із застосуванням МНМК.

Аналіз літератури [204-210] свідчить про те, що поняття «умова» розуміється як: обставина, від якої щось залежить; правила, що встановлені у певній сфері життя або діяльності тощо. У психології досліджуване поняття розкривається через сукупність внутрішніх і зовнішніх причин, що визначають психічний розвиток людини, які прискорюють або уповільнюють його, здійснюючи вплив на процес розвитку, його динаміку і кінцеві результати. У педагогічній літературі поняття «умова» визначається як

сукупність змінних природних і соціальних, зовнішніх та внутрішніх дій, що впливають на фізичний, психічний розвиток людини, її поведінку, виховання і навчання, формування особистості.

На основі здійсненого аналізу наукових джерел з даної проблеми [206-209], ми під **педагогічними умовами** будемо розуміти систему зовнішніх та внутрішніх чинників, які впливають на ефективність процесу навчання ВМ майбутніх судноводіїв за КОМС та з застосуванням НММК, підвищуючи його результативність.

Аналіз літератури дозволив також встановити, що педагогічні умови розподіляють на три основні групи: *дидактичні умови*, які визначають наявність певних обставин, в яких враховані наявні умови навчання та передбачені способи перетворення цих умов у цілі навчання; певним чином відібрано і використано елементи, зміст, методи і організаційні форми навчання з урахуванням принципів оптимізації навчального процесу; *організаційно-педагогічні умови*, які обумовлюють обставини взаємодії суб'єктів педагогічної взаємодії, що є результатом цілеспрямованого відбору змісту, засобів, форм та методів щодо досягнення поставленої мети; *психолого-педагогічні умови*, які обумовлюють основні дії, спрямовані на розвиток особистості суб'єктів або об'єктів педагогічного процесу, та водночас, сприяють ефективності навчального процесу.

Організаційно-педагогічні умови є різновидом педагогічних умов, які залежать від особливостей організації навчального процесу [206-209]. Ураховуючи різні їх трактування, ми під *організаційно-педагогічними умовами реалізації КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв* будемо розуміти сукупність об'єктивних можливостей змісту, форм, методів та засобів матеріально-просторового середовища НММК, ступінь готовності учасників навчального процесу, що впливають на досягнення поставленої мети - підвищення якості математичної підготовки курсантів [206-209, 211].

Урахування нормативних та методологічних засад, до складу яких увійшли державні і міжнародні стандарти підготовки фахівців морського транспорту,

дидактичні принципи і методологічні підходи, що забезпечують формування в них якостей, які відповідають сучасним вимогам модернізації вищої освіти [див.1.1 і 1.2], дало можливість визначити *організаційно - педагогічні умови* реалізації КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв, за яких вона спроможна забезпечити ефективність і результативність у досягненні запланованих цілей. До їх складу було включено:

- моделювання КОМСН майбутніх судноводіїв вищої математики (*1 умова*);
- створення МНМК, який відображає компоненти КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв (цілі, зміст і складові технологій) та реалізує основні функції ІКНС (*друга умова*);
- врахування пізнавальних можливостей та індивідуальних особливостей курсантів а також розвиток їх пізнавальної активності і самостійності під час навчання вищої математики з використанням МНМК (*третья умова*);
- підготовка викладачів до навчання майбутніх судноводіїв вищої математики за КОМС з використанням МНМК (*четверта умова*).

Перша і друга умови детально описані у 2.1.2 і 2.2. На обґрунтуванні третьої і четвертої умови зупинимось докладніше.

Доцільність включення до організаційно-педагогічних умов третьої умови, яка включає дві позиції (розвиток пізнавальної активності і самостійності (1) та реалізацію індивідуального підходу до навчання ВМ майбутніх судноводіїв з використанням МНМК (2)), ми пов'язували з думкою про те, що тільки за умов урахування пізнавальних можливостей і індивідуальних особливостей курсантів, які виявляються через пізнавальну активність і самостійність, можливе підвищення результативності їх СР з ВМ а відповідно й поліпшення якості їх математичної і професійної підготовки.

Педагогічні основи формування пізнавальної самостійності суб'єктів навчання висвітлені у працях Ю.Бабанського, В.Давидова, І.Лернера, В.Лозової, М.Махмутова, П.Підкасистого, О.Савченко, Т. Шамової та ін. Методичні аспекти проблеми формування пізнавальної самостійності учнів і студентів у навчанні математичних дисциплін досліджували відомі

методисти: В.Бевз, М.Бурда, О. Дубинчук, В.Кушнір, В.Осинська, О.Скафа, З.Слепкань, М.Шкіль, Н.Тарасенкова, Ю.Триус та ін. У роботах цих та інших авторів зазначається, що пізнавальна самостійність є показником розумового розвитку учнів/студентів, засобом підвищення усвідомленості матеріалу, що вивчається; окреслено шляхи практичного розв'язання проблеми через організацію СР; доведено важливість самоконтролю навчальної діяльності.

Детальний аналіз різних підходів до означення цього поняття дозволив сформулювати робоче *визначення пізнавальної самостійності* як специфічної інтегративної якісної характеристики особистості, що виявляється в її прагненні до пізнавальної діяльності й умінні ефективно здійснювати цю діяльність самостійно; *структуру пізнавальної самостійності* (ПС) визначають три провідні компоненти – мотиваційний, змістовий (опорні знання) та операційний. Наведені компоненти взаємодіють між собою, впливаючи один на одного. З'ясування структури ПС дає можливість управляти процесом її формування і визначати оптимальні шляхи розвитку у школярів і студентів; до *критеріїв сформованості пізнавальної самостійності* науковці відносять: 1) зміст та стійкість мотивації; 2) ступінь сформованості знань, умінь і навичок; 3) ставлення до навчальної діяльності, На основі зазначених критеріїв дослідники виділяють три рівні пізнавальної самостійності: низький, наслідувально-пасивний (копіююча ПС), середній, (вибірково-відтворююча ПС) та високий, інтенсивно-творчий (творча самостійність). З їх опису зроблено висновок, що самостійність курсанта у навчанні характеризується динамічним зв'язком усіх компонентів навчальної діяльності (висуненням та прийняттям мети діяльності; визначенням предмета діяльності, прийняттям та застосуванням способів дій і засобів діяльності, що ведуть до розв'язання завдання; здійсненням контролю (самоконтролю) за ходом і результатом діяльності); *пізнавальна самостійність суб'єкта навчання розвивається у процесі виконання ним різних видів самостійної роботи* (СР). У дослідженні ми дотримуємося поглядів О.Жданової та С.Каяліної [215] на СР як такий вид пізнавальної

діяльності курсантів, за якого в умовах цілеспрямованого зменшення прямої допомоги викладача виконуються навчальні завдання з ВМ, розроблені, підібрані і розміщені у МНМК; даючи визначення поняттю ПС як такої якості особистості, яка означає готовність (прагнення і здатність) до оволодіння новими знаннями власними силами, Н.Половнікова стверджує, що активність і самостійність як у виникненні, так і у своєму розвитку, невіддільні [201]. Г.Теліцина [210], вважає, що їх можна вважати взаємодоповнюючими і взаємопроникаючими, а у структурі цих характеристик особистості виділяти мотиваційний (обумовлює інтерес до процесу пізнання), змістовий і процесуальний (володіння способами пізнавальної діяльності) компоненти.

Практичний інтерес для виконання завдань дослідження становила класифікація видів СР за характером пізнавальної діяльності, зумовленої виконанням завдань різних рівнів складності. За цією ознакою виділяють копіюючий, репродуктивний, реконструктивно-варіативний та творчий типи СР. У плані нашого дослідження наведену класифікацію було трансформовано у трирівневу, яка дала змогу визначати рівень сформованості операційного компонента пізнавальної самостійності відповідно до специфіки математичної підготовки майбутніх судноводіїв за державною і міжнародною моделями (див 3.1) та планувати цю діяльність.

Характеризуючи процес пізнання природних явищ, Г.Теліцина [210] вважає, що аксіологічні аспекти змісту природничо-математичної освіти стають дієвим фактором формування ПА й самостійності за умов, коли: ціннісні аспекти змісту освіти стають предметом спеціальної уваги й усвідомлення суб'єктами навчання; розуміння відбувається через систему розв'язування проблемних завдань, що активізують розумову діяльність курсантів (спостереження, аналіз, узагальнення, перенесення сформованих ціннісних орієнтацій в нову пізнавальну ситуацію на рівні міжпредметних зв'язків і ін.); навчальна діяльність організується як діалог курсанта з викладачем, самим собою й іншими курсантами на основі співробітництва і



переважно безпосереднього спілкування; міжпредметні зв'язки здійснюються на рівні методів пізнання, що припускає системність і генералізацію навчального матеріалу; створюється емоційний фон пізнавальної діяльності, орієнтований на свободу вибору курсантами розв'язків завдань, ідей, оцінних суджень.

Наведені умови підвищення ПА і самостійності враховувались нами під час розробки НММК і проектування процесу навчання ВМ майбутніх судноводіїв. Розглядаючи процес формування ПС учнів невід'ємним від здійснення пізнавальної діяльності, Т.Поведа [212] вважає, що реалізувати функцію управління цим процесом у навчанні можна, забезпечивши відповідні *організаційно-методичні умови*: цілезорієнтованість учня, готовність до діяльності, гарантоване залучення до діяльності, навіювання ціннісного ставлення до об'єкта пізнання, контроль вчителя та самоконтроль і рефлексія діяльності учнем.

До важливих умов формування ПС учнів у навчанні фізики Т.Поведа [212] відносить наявність в них орієнтованої основи здійснення пізнавальних дій, що вимагає від учителя розробки методичних рекомендацій стосовно виконання різних видів самостійної діяльності учнів: побудови відповіді, підготовки повідомлення, підготовки доповіді, індивідуального творчого завдання; алгоритмічних вказівок до розв'язування задач різних типів створення презентацій та захисту творчих робіт. Наявність і доступність пізнавальних завдань, на думку вченої, є основною умовою для виникнення в учнів готовності самостійно їх розв'язувати та забезпечення «ситуації успіху» у навчанні.

Л.Павлова [213], розробляючи технологію формування в учнів пізнавальної самостійності, вважає, що: початковим етапом навчальної діяльності, що сприяє розвитку пізнавальних здатностей учнів у процесі навчання, є формування певної понятійної бази, на основі якої може відбуватися розвиток здатностей до аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення; при організації розвивальної навчальної діяльності учнів слід дотримуватися ряду принципів, згідно з якими: а) виклад нового матеріалу

повинен здійснюватися не методом розповіді вчителя, а проблемно, тобто, сформулювавши ключове питання, необхідно надати учням можливість самостійного пошуку розв'язку, при необхідності, з опорою на навідні запитання; б) навчальне завдання повинно бути сформульоване так, щоб для відповіді на нього було недостатньо процитувати фразу з підручника, а необхідно було б здійснити деякі розумові операції; в) частіше використовувати завдання на застосування загальнонаукових принципів і законів, наприклад, принципів причинності, симетрії, додатковості, відповідності і т.д.; г) при формулюванні завдань має сенс представляти їх у вигляді умови з відсутніми або із зайвими даними, спонукаючи учнів до усвідомлення необхідності ретельного аналізу умови завдання; д) при викладенні логіки наукового відкриття доцільно усвідомлено вилучати окремі ланки в логічному ланцюжку міркувань, спонукаючи учнів до усунення неточностей, протиріч, вимагаючи від них активної розумової діяльності, зосередження уваги, привчаючи контролювати побудову логічних ланцюгів і схем; е) слід застосовувати завдання на самостійне формулювання визначень для розвитку здатності до узагальнення.

Узагальнення наведеної інформації дало підстави для висновку, що для розвитку пізнавальної активності і самостійності курсантів має бути забезпечене превалювання СР над фронтальною під час засвоєння матеріалу й визначення можливостей подальшого його професійного застосування.

З'ясування теоретичних засад формування пізнавальної активності і ПС учнів у навчанні дало можливість перейти до розв'язання завдань, пов'язаних із застосуванням ІКТ як засобу підвищення ефективності цього процесу у навчанні ВМ майбутніх судноводіїв.

Вивчення літератури [214, 215] дозволило виявити пріоритетні фактори розвитку ПС, ефективність яких може бути підвищена в процесі навчання ВМ курсантів ВМНЗ на основі МНМК. Серед них основними є: індивідуалізація та диференціація навчання, яка реалізується через: рівневий підхід до вибору складності матеріалу, тренувальних і професійно-орієнтованих завдань,

тестів і контрольних робіт; підвищення мотивації навчально-пізнавальної діяльності через можливість реалізувати право вибору способів фіксації результатів СР; наочний супровід формування абстрактних математичних понять; посилення інтересу до процесу одержання знань через різні способи стимулювання до даного виду діяльності; збільшення арсеналу засобів самостійної пізнавальної діяльності через розширення кола задач, вправ і лабораторних робіт; організацію оперативного контролю та самоконтролю знань, аналізу причин помилок на основі систематичного зворотного зв'язку; зниження напруги у стосунках на заняттях і під час спілкування в мережі.

З'ясовано, що з метою розвитку ПС курсантів під час вивчення ВМ найдоцільніше використовувати ППЗ навчально-контролюючого типу, до складу яких входять компоненти майже всіх перерахованих у 2.1.2 і 2.2 програм загального, математичного і професійного призначення, зокрема: навчальні та навчально-контролюючі програми; демонстраційні програми; комп'ютерні моделі; симулятори лабораторних робіт; пакети задач; контролюючі програми. Їх використання забезпечує організацію різноманітних видів самостійної навчальної діяльності студентів, спрямованих на розвиток прагнення до пізнавальної діяльності та вміння здійснювати цю діяльність самостійно. Застосування їх у комплексі дозволяє очікувати зростання результатів розвитку як мотиваційного, так і змістового та операційного компонентів пізнавальної самостійності курсантів.

Проте, аналіз практики з організації навчання ВМ у ВМНЗ і попередній власний досвід дали можливість побачити, що, по-перше, розвиток ПС курсантів засобами комп'ютерної техніки на аудиторних заняттях відбувається епізодично; по-друге, навіть часте використання ППЗ окремими викладачами має одноманітний характер (як правило, це контроль знань, у кращому випадку – унаочнення матеріалу); по-третє, не береться до уваги необхідна умова розвитку студентів - постійне та поступове нарощування самостійності не тільки в часі, але й залежно від характеру завдань. Не було виявлено викладачів математики, які б систематично використовували

комп'ютерну техніку для самостійного набуття курсантами нових знань, створення проблемних ситуацій у пізнанні, організації творчої діяльності майбутніх судноводіїв. З цих причин використання комп'ютера було малоефективним для формування ПС курсантів, бо в результаті відбувався розвиток лише одного її компонента – бажання здійснювати пізнавальну діяльність. Уміння ж здійснювати її самостійно практично не розвивалось.

Закладена у *третьій організаційно-педагогічній умові* вимога забезпечення індивідуалізації навчання майбутніх судноводіїв ВМ із застосуванням НММК впливає з методологічних засад дослідження, зокрема, особистісного, діяльнісного, компетентнісного та праксеологічного підходів до організації навчального процесу (див.1.2), які наголошують на необхідності: *здійснення* навчання кожного студента у зоні його найближчого розвитку, *пошуку* шляхів забезпечення індивідуального підходу до навчання математики курсантів ВМНЗ, *надання курсантам права* вибору рівня, виду і способу організації «власної» самостійної роботи з різнорівневими навчальними завданнями і *організацію* навчальної діяльності курсантів (через урахування ступеню їх підготовленості до засвоєння математичних знань, підбір комп'ютерно-орієнтованих форм і методів навчання, типу спілкування між педагогом і курсантами,), що стимулює їх самостійну пізнавальну діяльність.

Т.Матвєєва основними моделями індивідуалізації навчання студентів ВНЗ вважає лінійну, мережеву, партнерську. На думку вченої, вони враховують приналежність студентів до типологічної групи, відбивають специфіку їх роботи з теоретичним матеріалом дисципліни, визначальну логіку і міру самостійності студентів при освоєнні змісту курсу, що забезпечує як оволодіння ними предметним змістом і загальними навчальними уміннями, так і усвідомлення професійного сенсу математичних знань [216].

Вчена вважає, що *лінійну модель* доцільно використовувати для роботи з теоретичним матеріалом; *мережева модель* – найбільш придатна для розв'язання стандартних, нестандартних і прикладних завдань, які вимагають різної міри виявлення самостійності курсантів. Включення студентів до

дослідницької діяльності як теоретичного, так і прикладного характеру вимагає застосування *партнерської моделі* [216]. Зазначені моделі, на думку вченої, визначають логіку організації навчання на лекціях і практичних заняттях з ВМ студентів різних типологічних груп і дозволяють погоджувати індивідуальні траєкторії навчання у межах аудиторних і позааудиторних занять.

У межах методики індивідуалізації навчання вищої математики студентів автором визначено вимоги до розробки рівневого змісту курсу ВМ (змістового компоненту методичної системи), до складу яких увійшли: наявність у змісті курсу ВМ трьох блоків інформації, пов'язаних з предметом, професією і практичним застосуванням знань (науково-предметна, навчально-професійна і прикладна складові); включення понять з дисциплін професійної підготовки; відповідність складності змісту навчального матеріалу рівню попередньої математичної підготовки курсантів.

Зважаючи на необхідність реалізації міжнародної і національної моделей математичної підготовки майбутніх судноводіїв у ВМНЗ України, вважаємо доцільним виділити три рівні складності змісту курсу ВМ: перший (*елементарний*) пов'яжемо зі змістом математики за ІМО-моделлю; другий (*предметний*) – зі змістом вищої математики, що відповідає національній моделі математичної освіти; третій (*професійно-прикладний*) – передбачає можливість перенесення математичних знань у професійну сферу і вимагає застосування ППЗ загального, математичного і професійного призначення.

*Четверта умова* передбачає підготовку викладачів до здійснення процесу формування в майбутніх судноводіїв ВМНЗ математичної компетентності, який: *включає* проєктувальний, організаційний, управлінський, контролюючий та коригувальний етапи; *пов'язаний* з застосуванням НММК, який реалізує основні компоненти КОМС навчання ВМ, і *зумовлює* необхідність опанування ними теоретичних засад цього процесу, набуття досвіду з зазначених видів методичної діяльності, ознайомленням з сучасними засобами навчання курсантів ВМ та створеними нами методичними матеріалами, включеними до МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв». Доцільність її виділення як обставини,

що здатна впливати на результативність навчального процесу, підтверджена результатами анкетування викладачів, які будуть описані нижче, і висновками психологів, згідно з якими результати будь-якої роботи суттєво залежать від якості підготовки до її виконання.

При обґрунтуванні *четвертої умови*, ми виходили з розуміння поняття «готовності» як «стану, при якому зроблене усе, необхідне для здійснення чогось» [217]. До основних показників підготовки викладачів до впровадження КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв ми віднесли: 1) знання змісту міжнародних і державних документів, що орієнтують викладача на вимоги до підготовки майбутніх фахівців морського транспорту і необхідність формування в курсантів математичної компетентності; 2) володіння термінологічним апаратом стосовно понять «КОМС навчання ВМ», «МНМК», «математична компетентність»; 3) знання структури математичної компетентності та можливостей формування її складових на матеріалі вищої математики; 4) знання про основні проблеми математичної підготовки майбутніх судноводіїв та методичні способи їх вирішення; 5) знання можливостей використання ІКТ у навчанні курсантів математики, орієнтованому на формування в них математичної компетентності; 6) досвід здійснення педагогічної діяльності, яка включає планування, організацію й управління процесом навчання курсантів вищої математики в аудиторній і позааудиторній роботі.

Доцільність виділення цієї педагогічної умови ґрунтується на результатах аналізу стану готовності викладачів математики Херсонської державної морської академії, який визначався шляхом їх анкетування протягом 2010-2011 р.р. (додаток Б.2). До складу опитуваних увійшло 15 викладачів математики кафедри природничо-наукової підготовки ХДМА та Херсонського морського коледжу. У ході опитування було з'ясовано, що за браком навчальних годин, усі викладачі, що приймали участь у анкетуванні, викладають ВМ переважно за традиційними технологіями.

Результати анкетування переконали нас у тому, що ступінь готовності викладачів до навчання майбутніх судноводіїв ВМ за КОМС можна охарактеризувати як низький. Більшість викладачів (71%) знають про впровадження нових показників якості освіти та компетентнісний підхід (КП), але не знають як його реалізувати у навчально-виховному процесі. Орієнтуються у нормативних документах, що регламентують впровадження КП до навчання курсантів ВМ (31 %) викладачів, але структуру «МК» дати не можуть (41%). Більшість викладачів не орієнтуються в ієрархії компетентностей, тому визначити місце математичної компетентності у ієрархії складових професійної компетентності не можуть. 57% викладачів мають лише поверхове уявлення про КОМС навчання ВМ та рівні можливої комп'ютеризації навчального процесу. Більшість опитаних (62%) не може повною мірою забезпечити формування МК курсантів засобами ІКТ, а спроби це зробити мають епізодичний характер. Виявляють бажання підвищити свій рівень готовності до формування в майбутніх судноводіїв МК 87% викладачів за рахунок: ознайомлення з досвідом викладачів інших дисциплін – 80%; застосування матеріалів, що друкуються в науково-методичних журналах – 64%; відвідування майстер-класів колег з інших ВНЗ – 48%.

Переважає більшість викладачів (87%) потребує методичних рекомендацій з розробки й упровадження МНМК у навчальний процес з вищої математики.

Узагальнюючи вище зазначене, зауважимо, що кожна з виділених педагогічних умов вимагає розробки відповідного дидактичного забезпечення, яку було здійснено під час підготовки до формувального етапу педагогічного експерименту.

## Висновки до 2 розділу

В умовах переходу на нові показники якості освіти математична підготовка майбутніх судноводіїв має бути орієнтована на формування готовності і здатності курсантів використовувати математичні знання і вміння до розв'язання професійних завдань, бажання та готовність застосування ІКТ до розв'язання задач навчального, прикладного та професійного змісту.

Встановлено, що «МС навчання ВМ майбутніх судноводіїв» є об'єктом методичного моделювання, що має певну структуру, спрямовану на досягнення цілей навчання курсу ВМ, і складається з взаємопов'язаних компонентів: цілей навчання, змісту та технологій навчання (методів, засобів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності).

Обґрунтовано, що сучасна КОМС навчання ВМ може бути впроваджена за умов створення ІКНС, яке за своєю структурою і змістовим наповненням спроможне реалізувати її основні вимоги. МНМК є засобом, що здатний його створити.

*Цільовий компонент* КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв окреслює цілі і завдання, що стоять перед учасниками навчального процесу, серед яких провідними виступають формування математичної і базових компетентностей, а також формування загальної математичної й інформатичної культури та наукового світогляду курсантів.

*Змістовий компонент* КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв включає інваріантну складову змісту ВМ (за робочою програмою) і варіативну, яка розширює і поглиблює зміст курсу ВМ за рахунок введення проблемних ситуацій професійного змісту, розв'язування задач прикладного та професійного спрямування з використанням ІКТ, виконання комп'ютерно-орієнтованих лабораторних та проектних робіт.

*Технологічний компонент* КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв включає *методи* (стимулювання і мотивації, організації і проведення навчально-пізнавальної діяльності, контролю і самоконтролю в навчанні),



*форми організації* навчально-пізнавальної діяльності курсантів (традиційні та комп'ютерно-орієнтовані: аудиторні лекційні заняття з он-лайн консультаціями викладача; лекційні заняття у мережі Інтернет з аудиторними практичними заняттями; традиційні практичні чи лекційні заняття з наступним обговоренням засобами електронної пошти, форумів, чату тощо; традиційні практичні заняття з використанням елементів телеконференцій і вебінарів; групова робота студентів з мережевим обговоренням процесу і результатів виконання завдання; самостійна робота студентів з подальшою демонстрацією результатів роботи у мережі Інтернет; проектна робота у позаурочний час або під час аудиторного заняття; інші комбінації електронного, мобільного, дистанційного та традиційного навчання); *засоби навчання*, до складу яких входять: *навчальні* (електронні підручники, електронні посібники); *демонстраційні* (електронні атласи, альманахи, відеотеки, альбоми, фотогалереї, аудіо збірки, колекції моделей); *довідкові* (електронні словники, довідники, енциклопедії); *додаткові* (електронні хрестоматії, книги, статті, дисертації); *моделюючі* (динамічні керовані та імітаційні моделі); *практикуми* (електронні практикуми, задачники, експертні системи, тренажери, предметні пакети прикладних програм); *оцінювальні* (електронні тести, анкети, тематичні опитування).

Моделювання цільового, змістового і технологічного компонентів КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв здійснювалось з урахуванням того, що у них мають знайти відображення комп'ютерно-орієнтований характер організації навчального процесу, а також підготовка курсантів до використання комп'ютерної техніки у подальшій професійній діяльності.

Обґрунтовано доцільність забезпечення *організаційно-педагогічних умов* упровадження КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, до складу яких включено: *моделювання* КОМС навчання майбутніх судноводіїв ВМ; *створення* МНМК, який презентує основні компоненти КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв (цілі, зміст і складові технологій) і створює електронне ІКНС, яке реалізує основні функції навчального середовища; *врахування* пізнавальних можливостей та індивідуальних особливостей

курсантів під час навчання ВМ з використанням МНМК; *підготовку викладачів* до навчання майбутніх судноводіїв ВМ за КОМС та з використанням МНМК.

Зважаючи на структуру КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, організаційно-педагогічні умови її впровадження у навчальний процес ВМНЗ, *визначено* структуру МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв», яка включає 5 блоків (нормативний, інформаційний, комунікаційний, контролюючий і методичний), які наповнені 21 електронним середовищем, що створюють ІКНС, яке задовольняє вимогам принципів системного, особистісно-діяльнісного, компетентнісного, праксеологічного, середовищного підходів; забезпечує основні етапи дидактичного циклу засвоєння знань; реалізує функції управління процесом самонавчання.

Основні результати другого розділу опубліковано в роботах [1], [2], [218], [219], [220], [221], [222], [223], [224], [225],[226], [227].

### РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНОЇ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІЇВ ТА ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ

#### 3.1. Критерії і показники результативності упровадження КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв та методики їх виявлення.

Проектування педагогічного експерименту з упровадження розробленої КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, результатом якої є формування у курсантів математичної компетентності (МК), обумовило необхідність розв'язання наступних завдань:

- з'ясування змісту понять критеріїв і показники результативності будь-якого процесу, у тому числі й формування МК;
- вивчення досвіду розробки науковцями критеріїв і показників сформованості МК майбутніх фахівців;
- обґрунтування критеріїв, показників і рівнів сформованості МК майбутніх судноводіїв за умови упровадження КОМС навчання ВМ;
- розробка методик виявлення показників кожного критерію сформованості МК майбутніх судноводіїв у процесі вивчення ВМ.

Аналіз літератури, присвяченої дослідженню науковцями структури МК, дав можливість встановити, що обов'язковими елементами цієї характеристики особистості мають бути знання і вміння з ВМ, досвід їх застосування при розв'язанні задач професійного змісту, особистісні характеристики випускника, що відповідають обраній професії. Ці компоненти знайшли відображення в розробленій нами структурній моделі МК майбутнього судноводія, яка детально описана у п. 1.2 даної роботи і включає три компоненти: *особистісний* (ціннісна орієнтація курсантів до вивчення ВМ); *когнітивний* (володіння курсантами необхідними математичними знаннями та математичними методами пізнання); *діяльнісний* (уміння та готовність курсантів застосовувати математичні знання у професійній та навчальній діяльності; математичні вміння і навички;

здатність до рефлексії та комунікації). Їх визначення стало вихідною позицією для обґрунтування критеріїв сформованості МК майбутніх судноводіїв.

Пошук літератури з діагностування результативності процесу формування у майбутніх судноводіїв МК дозволив встановити, що проблема вимірювання ефективності і якості навчальної діяльності, у процесі якої відбувається формування у курсантів ВМНЗ готовності до виконання своїх професійних обов'язків, не розв'язана і пов'язана з загальною проблемою розробки критеріїв, показників і рівнів їх сформованості при визначенні стану певного об'єкта або характеристики будь-якого процесу.

З'ясування механізму діагностування стану сформованості у курсантів МК за умови використання МНМК вимагало з'ясування змісту базових понять, до яких ми віднесли «критерій» і «показник» ефективності. Вивчення довідкової літератури [228-230] дозволило встановити, що «критерій» у перекладі з грецької означає «підставу для судження» - ознаку, на основі якої відбувається оцінка, визначення або класифікація будь-чого. Критерій ефективності - якісний або кількісний показник, на підставі якого можна оцінити результат. До критеріїв ефективності відносять показники, що відображають об'єктивну сторону результатів діяльності та суб'єктивне ставлення особистості до діяльності. Так як загальна мета діяльності обумовлює мету кожного її структурного компонента, так і критерії повинні бути пов'язані між собою. Критерій завжди виражає сутнісні зміни об'єкта і являє собою знання межі, повноти виявлення його сутності у конкретному вираженні. За визначенням В.Симонова [228], критерій – це узагальнена характеристика стану об'єкта або результативна характеристика певного процесу. За В.Танською, критерії якості це ознаки досліджуваного об'єкта, які дають можливість оцінити його стан і рівень функціонування та розвитку [231]. Критерій завжди базується на сукупності показників [228]. Показник, будучи однією з якісних або кількісних складових критерію, є однією з характеристик об'єкту, процесу або явища, що виражає кількісно або якісно

одну зі сторін їх стану. За висловом В.Танської, показники – це якісні або кількісні характеристики сформованості певної якості, тобто міра сформованості того або іншого критерію [231]. Залежно від ступеня вираженості критерію або показника, виділяють їх рівні. Кількість рівнів вираженості кожного показника або критерію може бути різною.

Вивчення дисертацій з питання складу критеріїв сформованості МК майбутніх судноводіїв дозволило встановити, що в дисертаційних дослідженнях не всі дослідники при описі педагогічного експерименту дотримуються послідовності: «структура об'єкта чи характеристика процесу, що досліджується» → «обґрунтування критеріїв» → «вибір показників кожного критерію» → «розробка методики виявлення показників»; не завжди визначення критеріїв результативності впровадження експериментальних методик (моделей) відбувається у зв'язку зі структурою тих понять і характеристик навчального процесу, які досліджуються [229]. Підтвердженням цих висновків може слугувати таблиця додатку А.8, в якій знайшли відображення результати опрацьованих дисертаційних робіт, які мали певний інтерес для нашого дослідження.

Виходячи з вимог компетентнісного підходу до навчання ВМ майбутніх судноводіїв (див 1.3) і враховуючи структуру МК, у якості першого критерію якості математичної підготовки (сформованості МК) майбутніх судноводіїв нами обрано *когнітивний*, показниками якого визначено *успішність і гнучкість* знань. Успішність давала можливість характеризувати ступінь засвоєння знань, а гнучкість – здатність застосовувати набуті знання для розв'язання застосовувати набуті знання у стандартних і нестандартних ситуаціях; знаходити варіативні способи використання знань; уміння комбінувати новий спосіб діяльності з уже відомих.

У якості другого критерію нами виділений *діяльнісний*. Виділення цього критерію якості математичної підготовки майбутніх судноводіїв пов'язане зі структурою МК, до складу якої входить діяльнісний компонент. Показниками цього критерію, зважаючи на предмет нашого дослідження,

обрано: уміння розв'язувати задачі математичного змісту; уміння застосовувати математичні знання при вивченні інших дисциплін і у професійних ситуаціях; уміння застосовувати комп'ютерне ПЗ при виконанні навчальних завдань.

Третім критерієм якості математичної підготовки майбутніх судноводіїв обрано *особистісний*, показниками якого визначено: ціннісно-мотиваційне ставлення до курсу ВМ; рівень рефлексивності курсантів; рівень пізнавальної самостійності курсантів.

Зважаючи на специфіку показників для виявлення кожного критерія були підбрані відповідні методики їх виявлення: оцінювання рівневих контрольних робіт і тестових завдань, анкетування за допомогою авторських опитувальників і застосування анкет, розроблених психологами. Розробка критеріально-рівневого апарату дослідження передбачала прийняття рівневої системи оцінювання ступеня вираженості виділених показників і критеріїв. Нами було обрано трирівневу систему вираженості кожного показника сформованості МК майбутніх судноводіїв і МК в цілому як таку, що у найбільшій мірі задовольняє вимоги до оцінювання знань і вмінь курсантів з курсу ВМ і узгоджується з обраними методиками оцінювання особистісних якостей курсантів. Охарактеризуємо їх детальніше.

**Когнітивний критерій.** *Високий рівень* характеризується тим, що курсант виявляє відмінні знання з ВМ; вільно застосовує знання на практиці; володіє навичками самостійного дослідження; виявляє схильність до дослідницької роботи.

*Середній рівень* характеризується тим, що курсант засвоює основний зміст курсу ВМ; володіє основними елементами математичних знань; викладає матеріал не в повному обсязі, непослідовно; допускає неточності у визначенні понять та під час використання знань для розв'язання практичних завдань; не приділяє уваги етапам розв'язання задач, не може детально обґрунтувати деякі етапи розв'язку; припускається помилок, які значною мірою впливають на подальший хід розв'язання; під час виконання СР

потребує допомоги вчителя або товаришів; моделювання інформаційних блоків здійснює на рівні окремих деталей чи елементів.

*Низький рівень* характеризується тим, що: матеріал курсу не засвоєний; уявлення про окремі математичні елементи математичних знань фрагментарні; знання не систематизовані; курсант допускає помилки при розв'язуванні задач, або зовсім не може розв'язати задачу самостійно та з допомогою викладача; не може застосовувати математичні знання під час вивчення інших дисциплін.

**Діяльнісний критерій:** *Високий рівень* характеризується: здатністю курсантів до: самостійної організації власних дій у процесі вивчення тієї чи іншої теми; умінні працювати з різними джерелами інформації; готовності самостійно складати конспект, тези, умови задач тощо; умінням здійснювати пошук раціональних методів розв'язування задач, доведення теорем, виділення головного, аргументування; умінням застосовувати математичні знання при вивченні інших дисциплін і у професійних ситуаціях; умінням застосовувати комп'ютерне ПЗ при виконанні навчальних завдань; умінням виявляти наукову проблему дослідження, самостійно визначати її актуальність і завдання дослідження.

*Середній рівень* характеризується тим, що курсант: орієнтується у вивченому матеріалі, свідомо використовує знання для вирішення практичних завдань; уміє працювати з додатковою літературою та ресурсами мережі Інтернет; має маршрут саморозвитку, вміє самостійно організувати процес самоосвіти та самовиховання, але не може раціонально планувати свій час та вибирати способи досягнення поставлених цілей. Під час розв'язування математичних задач допускає помилки в математичному моделюванні; має окремі труднощі під час застосування математичних знань і вмінь при вивченні інших дисциплін; потребує допомоги у користуванні окремими видами ПЗ математичного призначення.

*Низький рівень* характеризується тим, що курсант: не вміє працювати з усіма видами джерел інформації; слабо орієнтується у вивченому матеріалі;

не вміє планувати свою навчально-пізнавальну діяльність та раціонально використовувати час; самостійно не може розв'язувати математичні задачі; відчуває значні труднощі при застосуванні математичних знань і вмінь під час вивчення інших дисциплін; самостійно не може обирати і застосовувати математичні ПЗ.

**Особистісний критерій** *Високий рівень* характеризується: наявністю в курсантів внутрішньої позитивної мотивації до вивчення ВМ; готовністю здійснювати самоконтроль, самооцінку і самоаналіз власної навчальної діяльності; володінням навичками СР творчого типу; умінням визначати мету навчання і розробляти власну траєкторію її досягнення; усвідомленням значущості професійної самореалізації.

*Середній рівень* характеризується тим, що курсант: виявляє зовнішню позитивну мотивацію до навчання ВМ; самоконтроль, самооцінку і самоаналіз власної навчальної діяльності здійснює не завжди; володіє навичками самостійної роботи репродуктивного і реконструктивно-варіативного типів; не висуває високих вимог до себе та оточуючих; недостатньо усвідомлює значущість професійної самореалізації.

*Низький рівень* характеризується наявністю у курсанта зовнішньої негативної мотивації до ВМ; відсутністю прагнення до успіху; невмінням здійснювати самоконтроль, самооцінку та самоаналіз власної навчальної діяльності; готовністю здійснювати СР тільки копіювального типу; уникненням можливості залучення до СР: не усвідомлює значущість професійної самореалізації.

Узагальнення наведеної інформації представимо у вигляді таблиці 3.1.



Таблиця 3.1.

**Критерії та показники сформованості математичної компетентності майбутніх судноводіїв за умов упровадження комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання вищої математики.**

Кри-терії	Показники	Методики виявлення показників	Рівні
Когнітивний	1.Успішність з ШКМ або курсу ВМ.	Оцінювання письмових робіт	1.Високий рівень (100-71 балів). 2.Середній рівень (70-51 балів). 3.Низький рівень (50-0 балів).
	3.Гнучкість знань.	Успішність розв'язання професійно-орієнтованих задач.	
Діяльнісний	Вміння розв'язувати задачі математичного змісту	Контрольна робота	1.Високий рівень (100-71 балів). 2.Середній рівень (70-51 балів). 3. Низький рівень (50-0 балів).
	Вміння застосовувати математичні знання при вивченні інших дисциплін і у проф. ситуаціях.	Тестова контрольна робота	1.Високий рівень (100-71 балів). 2.Середній рівень (70-51 балів). 3.Низький рівень (50-0 балів).
	Вміння застосовувати комп'ютерне ПЗ при виконанні навчальних завдань.	Авторська методика	1.Високий рівень (100-71 балів). 2.Середній рівень (70-51 балів). 3. Низький рівень (50-0 балів).
Особистісний	1.Ціннісно-мотиваційне ставлення до курсу ВМ.	Методика Т.Дубовицької	1.Високий рівень 2. Середній рівень 3.Низький рівень
	2.Рівень рефлексивності курсантів.	Методика А. Карпова, В. Пономарьової	1. Високий рівень ( $\geq 7$ ). 2.Середній рівень (7-4). 3.Низький рівень ( $\leq 4$ ).
	3.Рівень пізнавальної самостійності курсантів.	1.Вміння працювати з різними джерелами інформації. 2.Вміння виконувати різні види СР	1.Високий рівень (20-15 бали). 2.Середній рівень (14-8 бали). 3.Низький рівень (7-0 балів)

### 3.2. Організація педагогічного експерименту з навчання вищої математики майбутніх судноводіїв за КОМС

Мета проведення педагогічного експерименту передбачала визначення ефективності і результативності навчання ВМ майбутніх судноводіїв за КОМС в умовах використання МНМК та дотримання організаційно-педагогічних умов, обґрунтованих у 2.3. Педагогічний експеримент з упровадження моделі КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, націленої на формування в них математичної компетентності, проводився у три етапи.

На *констатувальному етапі* експерименту (2010-2011 роки) було здійснено: аналіз галузевого стандарту вищої освіти і науки України за спеціальністю 6.100300 «Судноводіння» напряму підготовки 1003 «Судноводіння і енергетика суден», навчальних програм, підручників і навчальних посібників з курсу «Вища математика», що використовуються у підготовці судноводіїв; анкетування викладачів з метою виявлення їх готовності до використання ІКТ у процесі навчання ВМ; анкетування курсантів з метою виявлення значущості математичної підготовки для майбутньої професійної діяльності та її набуття; аналіз вхідних контрольних робіт з метою визначення контрольної і експериментальної груп.

*Пошуковий етап* педагогічного експерименту, мета якого полягала у розробленні КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, створенні МНМК, який би її презентував і реалізував основні функції навчального середовища, а також обґрунтуванні організаційно-педагогічних умов, за яких їх упровадження може дати позитивний результат, відбувався протягом 2011-2012 рр. На цьому етапі також здійснювались підготовка навчально-методичного забезпечення кожної з педагогічних умов та апробація окремих його елементів; розробка критеріально-рівневого апарату дослідження та проведення вхідного діагностування курсантів з метою формування контрольної і експериментальної вибірок та статистичне обґрунтування можливості їх вибору.

*Формувальний експеримент* здійснювався протягом 2012-2015 років і передбачав перевірку ефективності розробленої комп'ютерно-орієнтованої моделі формування у майбутніх судноводіїв МК із застосуванням МНМК.

Базою для проведення формувального експерименту обрано Херсонську державну морську академію, де автор працює викладачем ВМ. Формувальний експеримент проводився в умовах навчального процесу із залученням розробленого методичного забезпечення в експериментальних групах та відповідній підготовці викладачів. На цьому етапі експерименту були поставлені завдання: познайомити викладачів з розробленими

методичними матеріалами та організувати їх підготовку до упровадження розробленої КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв засобами створеного МНМК; забезпечити реалізацію організаційно-педагогічних умов, за дотримання яких розроблена комп'ютерно-орієнтована модель навчання ВМ майбутніх судноводіїв буде результативною; провести обробку результатів педагогічного експерименту у вигляді якісного та кількісного аналізу результатів контрольних зрізів показників якості математичної підготовки майбутніх судноводіїв, статистичного обґрунтування достовірності змін у показниках теоретичного, практичного і особистісного критеріїв сформованості МК курсантів.

Виявлення ефективності КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв передбачало: *визначення розподілів* курсантів за рівнями сформованості обраних критеріїв результативності навчання ВМ майбутніх судноводіїв (когнітивного, діяльнісного і особистісного) на початку і в кінці педагогічного експерименту; *порівняння розподілів* за рівнями курсантів експериментальної та контрольної вибірок на початку і в кінці експерименту; перевірку достовірності висунутих гіпотез стосовно наявності відмінностей в розподілах експериментальної і контрольної вибірок курсантів за допомогою методів математичної статистики.

Важливим моментом у дослідженні стану впровадження КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв було з'ясування існуючих проблем математичної підготовки судноводіїв та готовності викладачів ВМ до використання ІКТ у процесі цієї підготовки. Співпраця з викладачами та аналіз стану навчання ВМ у ВМНЗ дали підстави для виділення існуючих проблем у математичній підготовці майбутніх судноводіїв, зокрема: низький рівень математичної підготовки випускників (75%); нестача як теоретичних знань, так і практичних умінь і навичок щодо використання математичної бази для розв'язання задач прикладного, та професійного змісту (43%); невміння курсантів самостійно працювати з навчальним матеріалом (75%); низька мотивація курсантів до навчання вищої математики (68%); невміння

майбутніх судноводіїв застосовувати математичні знання для розв'язання задач прикладного та професійного спрямування (54%); низький рівень інформаційної культури викладачів та обізнаності майбутніх судноводіїв щодо можливостей використання ППЗ математичного призначення у процесі їх математичної підготовки (58%).

Серед шляхів підвищення якості математичної підготовки майбутніх судноводіїв та значущості ВМ морській освіті були виділені наступні: підсилення мотивації та інтересу до навчання, активізації та інтенсифікації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх судноводіїв засобами ІКТ; ефективна організація СР; впровадження особистісно орієнтованого підходу до навчання; розробка КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв.

Аналіз діяльності викладачів показав, що проблема систематичного використання засобів комп'ютерної техніки у навчанні ВМ майбутніх судноводіїв у ВМНЗ є актуальною, хоча матеріально-технічна база для її розв'язання існує. Викладачі вважають, що впровадження у навчальний процес ППЗ математичного призначення стримується внаслідок відсутності методичних рекомендацій, посібників для викладачів щодо застосування ІКТ у навчанні ВМ. До об'єктивних причин небажання систематично використовувати ІКТ у навчанні курсантів ВМ можна віднести: низьку психологічну готовність викладачів (55%); недостатню кількість електронних засобів, здатних комплексно реалізувати досягнення навчальних, виховних і розвивальних цілей під час вивчення змістових модулів з ВМ (70%); низький рівень поінформованості викладачів про стан сучасного ринку електронних ресурсів навчання (40%); низький рівень володіння програмними засобами для створення власних електронних засобів навчання (тестів, презентацій, електронних підручників, тренажерів) (35%); недостатню методичну обґрунтованість електронних засобів навчання (65%); відсутність часу для створення власних електронних дидактичних матеріалів, а також для вивчення, розробки і впровадження комп'ютерних методик навчання (75%).

Одна з цілей констатувального етапу експерименту полягала у виявленні розуміння курсантами значущості математичних знань і визначення рівня їх готовності до використання ПЗ у процесі вивчення ВМ (додаток Б.3). З метою з'ясування рівня сформованості мотивації курсантів до вивчення курсу ВМ нами було проведено анкетування майбутніх судноводіїв за методикою Т.Дубовицької, яка наведена у додатку Б.3. Результати анкетування свідчать, що: у курсантів переважає внутрішня мотивація до навчання ВМ (62%); розподіл курсантів-першокурсників за рівнями сформованості внутрішньої мотивації до вивчення ВМ засвідчує, що максимальна кількість курсантів має внутрішню мотивацію середнього рівня (42%). З метою виявлення життєвих цінностей курсантів першого курсу було проведено анкетування за методикою М.Рокич (текст анкети подано у додатку Б.3 ). Результати анкетування наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

**Результати анкетування щодо життєвих цінностей майбутніх судноводіїв**

Види цінностей	Результати ранжування цінностей																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Цінність	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
активне життя	10	17	0	3	3	0	13	7	7	7	3	0	3	10	3	0	10	0
мудрість	3	0	7	3	7	17	0	7	0	3	3	7	7	7	3	17	10	0
здоров'я	57	20	3	3	10	3	7	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
робота	0	3	3	3	7	17	10	10	7	10	3	10	10	3	0	0	0	0
Краса	0	0	3	0	0	0	3	3	0	7	7	0	10	7	7	3	7	37
кохання	3	13	20	10	3	10	3	3	7	3	0	0	3	0	0	3	10	0
матеріальне забезпечення	0	7	7	27	7	10	3	0	17	0	7	3	0	3	0	0	3	3
Друзі	7	7	17	13	13	13	10	3	3	0	3	7	0	0	0	0	0	0
суспільне покликання	0	0	3	0	10	3	17	3	20	7	10	3	7	13	3	0	0	0
пізнання	0	3	3	7	7	3	0	7	0	7	7	7	23	10	3	0	3	0
продуктивне життя	7	0	3	0	3	3	0	10	7	10	10	10	3	3	10	13	0	0
розвиток	0	0	10	13	10	7	7	13	3	13	7	3	3	0	7	0	0	0
розваги	3	3	3	0	3	10	13	3	3	0	0	17	0	13	13	0	3	7
свобода	7	3	10	7	10	3	3	7	10	7	10	7	3	3	3	0	0	0
сімейне життя	10	17	0	0	3	3	0	7	3	3	7	0	3	7	10	10	0	7
щастя інших	7	3	0	3	0	3	3	3	0	10	10	7	0	3	27	3	10	3
творчість	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	3	13	7	3	7	13	33	10
упевненість в собі	0	0	0	0	10	0	3	10	7	3	13	3	3	0	0	10	3	3

Результати ранжування цінностей курсантами першого курсу на початку експерименту представлені у таблиці 3.3. Вони засвідчують, що серед найважливіших життєвих цінностей курсанти виділяють здоров'я, кохання, активне життя, матеріальне забезпечення, щасливе сімейне життя, свободу, вірних друзів. Водночас пізнанню, життєвій мудрості та роботі віддають другорядне значення. Отримані дані дають підстави для припущення, що й до навчання ВМ курсанти будуть ставитися без зацікавленості. У контексті зазначеного важливим стало питання про з'ясування ставлення курсантів до комп'ютера та вміння його застосовувати під час навчання.

Опитування курсантів 1-ого курсу спеціальності «Судноводіння» показало, що 85% курсантів мають постійний доступ до мережі Інтернет (рис. 3.1); 81% курсантів відвідує мережу кожного дня (рис.3.2).

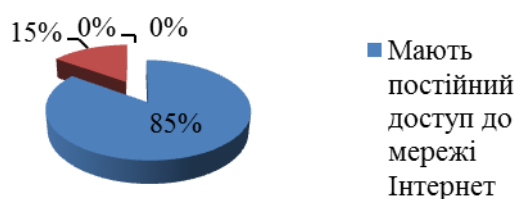


Рис. 3.1. Доступ курсантів до мережі Інтернет.

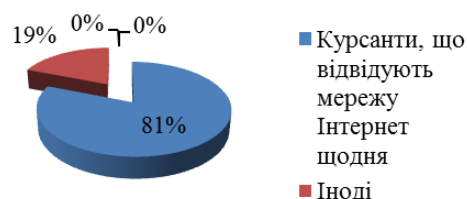


Рис. 3.2. Частота користування курсантами сервісів Інтернет.

З метою виявлення готовності курсантів до використання комп'ютера та програмного забезпечення різноманітного призначення їм пропонувалося пройти анкетування. Текст анкети містив перелік основних видів навчальної діяльності та пропозицію зазначити вид ПЗ, яке доцільно було б обрати для виконання запропонованого завдання. Її зміст наведений у додатку Б.4.

Як видно з таблиці (додаток Б.4), при виконанні завдань, що передбачають роботу з текстом, формулами, побудову графіків функцій, складання опорних схем курсанти віддають перевагу офісним програмам (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Equation). Досить обізнані майбутні судноводії й у виборі програмного забезпечення, призначеного для роботи з відео-матеріалами. Мережеву комунікацію

курсанти звикли здійснювати переважно за допомогою електронної пошти та листування у соціальних мережах. Водночас, анкетування показало, що майбутні судноводії майже зовсім не використовують у своїй навчальній діяльності комп'ютерні програми математичного призначення.

Результати анкетувань, що були запропоновані курсантам показали, що вони достатньо умотивовані до вивчення курсу ВМ, хоча життєві цінності, пов'язані з навчанням, пізнанням та науковим світоглядом для них пріоритетними назвати не можна. Курсанти готові до використання комп'ютера та різноманітного ПЗ у процесі навчання та в повсякденних справах.

Водночас, аналіз стану методичного забезпечення процесу навчання ВМ майбутніх фахівців ВМНЗ засвідчив, що на ринку освітніх послуг в Україні немає робіт, які б розкривали особливості та перспективи використання КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв.

Таким чином, аналіз проблеми формування математичної компетентності, яка у свою чергу сприяє ефективності формування професійної компетентності майбутнього судноводія у ВМНЗ, підтвердив актуальність теми нашого дослідження і вказав на необхідність створення та наукового обґрунтування КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв та розробки відповідного навчально-методичного забезпечення цього процесу.

Враховуючи результати констатувального етапу експерименту і теоретичного аналізу проблеми, нами був проведений **пошуковий етап** педагогічного експерименту (2011-2012 роки), мета якого полягала у розробці КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, створенні мережевого навчально-методичного комплексу, який би її презентував і реалізував основні функції ІК навчального середовища, а також обґрунтуванні організаційно-педагогічних умов, за яких їх упровадження може дати позитивний результат. На цьому етапі були розв'язані наступні завдання: розроблена КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв; створено МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв», який дозволяв реалізувати КОМС математичної підготовки курсантів на лекціях і практичних заняттях, а

також під час позааудиторної самостійної роботи; підготовлене методичне забезпечення кожної з обґрунтованих організаційно-педагогічних умов, за дотримання яких впровадження КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв може бути ефективним; розроблено критеріально-рівневий апарат дослідження, проведено вхідне діагностування курсантів з метою формування експериментальної і контрольної вибірок, статистично обґрунтовано можливість здійсненого вибору.

Організація процесу вивчення ВМ за КОМС здійснюється на засадах:

а) *трисуб'єктної дидактики*, однією з яких є ідея про те, що сучасний комп'ютерно-орієнтований навчально-виховний процес визначається наявністю трисуб'єктних відносин, що встановлюються між курсантом, викладачем та інформаційно-освітнім середовищем, а відповідно навчання ВМ за КОМС передбачає створення такого середовища (В.Кушнір [39], Н.Морзе [33], Л.Петухова [257], О.Співаковський [46, 183], Ю.Триус [35-37], В.Шарко [137, 139, 140]);

б) *теорії «м'яких» систем*, згідно з якою у проектуванні навчального процесу з ВМ мають брати участь викладач і курсанти. Результатом їх спілкування має стати узгодженість цілей і вимог до обраного рівня засвоєння ВМ кожним курсантом. За умов існування МНМК процес розробки індивідуальної траєкторії навчання ВМ кожним курсантом виглядає так: студент, ознайомившись з цілями, змістом, вимогами до контролю та переліком завдань, рекомендованих для самостійного виконання, обирає рівень опанування змістовим модулем (відповідно й обсяг роботи) та обговорює з викладачем в режимі «он-лайн» власну програму дій з його вивчення та обирає форму контролю. Узгоджена програма пізнавальної діяльності курсанта і викладача фіксується у відповідному середовищі у вигляді індивідуального плану курсанта і слугує для викладача орієнтиром для подальшого консультування і оцінювання результатів його роботи.

Процедура розробки *індивідуального плану (траєкторії навчання)* вивчення змістового модуля здійснюється покроково, відповідно до розробленої нами моделі циклічного управління СР курсантів з застосуванням МНМК.



1. Ознайомлення курсантів з програмою вивчення 1-го змістового модуля та критеріями оцінювання її засвоєння; ознайомлення з вимогами до оцінювання якості засвоєння матеріалу з кожного модуля курсу ВМ; ознайомлення зі структурою МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» (вступна, установчо-мотиваційна лекція №1).

2. Самостійний вибір курсантами з матеріалів, представлених у МНМК:  
а) рівня засвоєння матеріалу з курсу ВМ (високий, достатній, середній); видів і кількості СР, що відповідають обраному рівню опанування знань і вмінь з ВМ; б) форм поточного контролю з наведених МНМК.

3. Узгодження з викладачем обраних видів самостійних робіт з даного змістового модуля, а також форм звіту та графіку поточного контролю.

4. Складання курсантом індивідуального плану виконання обраних видів СР, згідно програмі змістового модуля №1 та розміщення його у середовищі «Самостійна робота» МНМК після авторизації.

5. Ознайомлення викладача з індивідуальними планами курсантів, їх систематизація за рівнями, формування відповідних груп курсантів.

6. Складання графіку проведення групових он-лайн консультацій, які можуть відвідувати після реєстрації у системі й курсанти з інших груп. Розміщення графіку проведення консультацій у мережі в середовищі «Спілкування» МНМК.

7. Он-лайн консультування курсантів груп, диференційованих за рівнями засвоєння знань, з питань обраних видів СР відповідно графіку.

8. Презентація виконаних СР (опорних конспектів, навчальних проєктів, комп'ютерно-орієнтованих лабораторних робіт (додаток В.2, В.4), підібраних або складених і розв'язаних прикладних задач та ін. (додаток В2, В.5)) у мережі.

9. Обговорення в он-лайн режимі презентованих курсантами робіт: рецензування, висловлювання пропозицій стосовно можливого їх удосконалення, визначення кращих робіт, орієнтовне оцінювання якості тощо.

10. Виконання поточних контрольних рівневих робіт з ВМ за графіком в он-лайн режимі та підсумкової контрольної роботи №1 в аудиторії.

11. Виставляння оцінок за всі види контрольних робіт в он-лайн журналі і пропозиція кожному курсанту орієнтовної підсумкової оцінки за засвоєння змістового модуля №1.

12. Рефлексія курсантом запропонованої підсумкової оцінки за перший змістовий модуль і, за умов його бажання, пропозиція викладачеві допомогти йому в поліпшенні результатів. Розробка коригувальної програми та визначення терміну її виконання.

13. Коригування отриманих результатів навчання шляхом виконання додаткових завдань, проведення повторного підсумкового контролю та виставляння остаточної оцінки за модуль №1 у електронному журналі.

Для вибору видів СР, рекомендованих викладачем до кожного рівня, курсантам пропонується фреймова таблиця 3.3, якою вони можуть користуватися під час розробки індивідуального плану вивчення кожного з 8-ми змістових модулів курсу ВМ. У ній представлені види діяльності, з яких кожен курсант буде обирати ті, що забезпечать йому досягнення запланованого рівня навчальних досягнень, а також створення е-середовищ, за допомогою яких будуть здійснюватися обрані види навчально-пізнавальної діяльності.

Представлені у вигляді переліку різні види СР курсантів з кожного змістового модуля (як аудиторні так і позааудиторні), оцінюються певною кількістю балів, які курсант одержує за їх виконання. У таблиці 3.4 наведено приклад представлених у МНМК різних видів СР до змістового модуля №3 «Диференціальне числення функцій однієї змінної».

Наявність переліку обов'язкових і необов'язкових видів СР та критерії їх оцінювання спонукають курсантів після виконання певної кількості обов'язкових робіт долучитися до виконання додаткових завдань, що приведе до збільшення суми набраних балів.

Таблиця 3.3

## Види самостійних робіт, рекомендованих для вибору курсантам

Рівень навч. досягн.	Види самостійних робіт, призначених для обрання курсантами	Е-середовища, що забезпечують виконання обраних СР
Середній	Знайомство з державним стандартом підготовки фахівців морської галузі.	ОПП, ОКХ
	Знайомство зі змістом ІМО-модельного курсу ВМ судноводіїв.	ІМО-модель курсу
	Вивчення опорних конспектів.	Опорні конспекти
	Перегляд наочного матеріалу.	Наочність
	Знайомство з професійними ситуаціями.	Професійні ситуації
	Виконання тренувальних.тестових завдань	Тести
	Знайомство з ПЗ математичного призначення.	Програмне забезпечення
	Знайомство з тематикою навчальних проєктів.	Самостійна робота
	Знайомство з вимогами до змісту, оформлення і захисту навчальних проєктів.	Методичні рекомендації для курсантів
	Підготовка до аудиторної контрольної роботи.	Практичні заняття
Виконання підсумкової контр.роботи №1,...	Рівнорівневі контр.роботи	
Достатній	Розв'язання задач математичного змісту.	Самостійна робота
	Застосування ПЗ математичного призначення для розв'язання задач	Програмне забезпечення, Сам.робота
	Вибір теми навчальних проєктів.	Самостійна робота
	Рефлексія готовності до аудиторної КР	Тести
Високий	Вивчення лекційного матеріалу на англ.мові.	High math
	Складання, пошук та розв'язання задач міжпредметного та професійного спрямування.	Професійні ситуації, Бібліотека
	Застосування ПЗ математичного призначення до розв'язання задач.	Практичні заняття, ПЗ, СР
	Читання додаткової літератури.	Бібліотека
	Застосування ПЗ математичного призначення для виконання КО лабораторних робіт.	Програмне забезпечення, КО лабораторні роботи
	Підготовка відео-матеріалів, презентацій та різного роду наочностей.	Відео-посібник, Наочність, портфоліо
	Самоаналіз виконання підсумкової контр.роботи.	Журнал, рівнорівневі КР
	Розробка кориг. програми за бажанням курсанта.	Самостійна робота
	Виконання всіх пунктів коригув. програми	СР, Спількування
	Здійснення повторного контролю	Тести

Таблиця 3.4

**Критерії оцінювання самостійної роботи з теми «Диференціальне числення функцій однієї змінної»**

№	Зміст роботи	Кіл-ть балів
<b>Обов'язкові види самостійних робіт</b>		
1.	Тестова контрольна робота №1	15
2.	Складання алгоритму дослідження функції за допомогою похідної	0-15
3.	Розрахунково-графічна робота на тему «Дослідження функції та побудова її графіку»	0-20
4.	Складання опорної схеми з теми «Застосування похідної»	0-15
5.	Тестова контрольна №2	15
6.	Письмова аудиторна контрольна робота	0-20
<b>Додаткові завдання для самостійної роботи</b>		
7.	Проектна робота на тему «Застосування похідної у судноводінні».	0-20
8.	Лабораторна робота «Дослідження функції та побудова її графіка»	0-20
9.	Складання опорної структурно-логічної схеми з теми «Диференціальне числення функції однієї змінної»	0-20
10.	Пошук відео стосовно застосування диференціального числення до розв'язання задач судноводіння.	0-10

Як зазначалося у 2.2, в МНМК розміщено інформацію, пов'язану з інваріантною і варіативною частинами робочої програми з ВМ.

У індивідуальному плані курсант має занотувати свій режим аудиторної (відвідування чи опанування за індивідуальним графіком) і СР, які методично забезпечені МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв». Перевагами матеріалів, розміщених у електронному ресурсі МНМК, є вільний доступ курсантів, можливість постійного своєчасного оновлення матеріалів і обговорення ключових питань лекційного заняття з курсантами засобами мережевої комунікації МНМК, на основі яких є можливість вносити корективи до змісту заняття (доповнення матеріалу новими свіжими ідеями, відео- роликами навчального або професійного спрямування, розробками інших викладачів або творчих доробок курсантів).

Після вивчення першого змістового модуля нами було проведено анкетування курсантів щодо виявлення їх ставлення до самостійного вивчення курсу ВМ за допомогою МНМК та готовності до цього процесу. Результати опитування наводимо у таблиці 3.5, де у колонці «Відповіді»

зазначено відсоток курсантів, що дали відповідь «так» на кожне питання анкети.

Таблиця 3.5

### Готовність курсантів до самостійного вивчення курсу ВМ

№	Питання анкети	Відповіли «так»
1.	Чи здатні Ви самостійно спланувати свою освітню траєкторію вивчення певного змістового модуля за допомогою МНМК?	65%
2.	Чи здатні Ви самостійно засвоїти новий навчальний матеріал за допомогою МНМК?	53%
3.	Чи здатні Ви скласти конспект нового навчального матеріалу, користуючись матеріалами «Теоретичними відомостями» певного змістового модуля МНМК?	79%
4.	Чи здатні Ви скласти опорну схему певного блоку теоретичного матеріалу, користуючись матеріалами «Теоретичними відомостями» певного змістового модуля МНМК?	67%
5.	Чи здатні Ви розібрати приклади розв'язання типових задач, користуючись розділом «Приклади» певного змістового модуля МНМК?	75%
6.	Чи здатні Ви пояснити іншим курсантам новий теоретичний матеріал з ВМ: а) з конспектом; б) без конспекту?	а)82% б)34%
7.	Чи здатні Ви довести математичну теорему без сторонньої допомоги?	26%
8.	Чи здатні Ви розв'язати всі типи задач будь-якого рівня складності за допомогою ресурсів МНМК?	22%
9.	Чи здатні Ви розв'язати завдання тільки початкового та середнього рівня складності, користуючись навчальними матеріалами МНМК?	75%
10.	Чи здатні Ви вести диспут з викладачем або курсантами на певну тему з ВМ: а) у аудиторії; б) у режимі форуму; в) під час телеконференції?	а)31% б)56% в)38%
11.	Чи здатні Ви застосовувати засвоєні знання під час виконання завдань прикладного або професійного змісту?	43%
12.	Чи виникають труднощі у Вас під час виконання тестових завдань по певному змістовому модулю у розділі «Тести» МНМК?	25%
13.	Чи є у Вас бажання виконувати домашні завдання з ВМ?	65%
14.	Чи є у Вас бажання працювати над проектними роботами з ВМ?	71%
15.	Чи завжди Ви самостійно виконуєте домашні завдання з ВМ?	85%

Аналіз результатів анкетування показав, що курсанти готові до здійснення самостійної навчально-пізнавальної діяльності за допомогою МНМК. Значні труднощі в них виникають під час доведення теорем без сторонньої допомоги, виконання завдань підвищеної складності або під час диспуту з викладачем на навчальну тему.

Процес навчання сприяє пізнавальному розвитку курсанта лише за умови застосування під час вивчення ВМ завдань, складність яких перебуває

у зоні свого найближчого розвитку. Так як курсанти мають різний рівень математичної підготовки та індивідуальні особливості, то нами було розроблено різнорівневий підхід до навчання у вигляді різнорівневих завдань (методичне забезпечення третьої умови). У параграфі 2.3. нами було виділено три рівні складності змісту курсу ВМ: середній (*елементарний*) пов'яжемо зі змістом математики за ІМО-моделлю; достатній (*предметний*) – зі змістом ВМ, що відповідає національній моделі математичної освіти; високий (*професійно-прикладний*) – передбачає можливість перенесення математичних знань у професійну сферу і вимагає застосування ППЗ загального, математичного і професійного призначення. Зважаючи на це, нами було розроблено систему різнорівневих завдань з ВМ, які містяться у розділі «Різнорівневі контрольні роботи».

Наведемо приклади таких завдань, складених до змістового модуля №8 «Сферичний трикутник». Зміст завдань *елементарного рівня* складності регламентується мінімальними вимогами Міжнародної морської організації до підготовки майбутніх судноводіїв. До завдань такого рівня ми віднесли задачі типу №1.

### **Задача №1**

Подайте у лінійному вимірі (з точністю до км) дугу  $S$  великого кола земної кулі,  $R = 6370$  км, що вимірюється у градусній мірі.  $\varphi_1 = 63^\circ 0' 42''$

*Розв'язання:*

$$S = \varphi_{rad} \cdot R, \quad \varphi_{rad} = 1,09976012 \Rightarrow S_1 = 1,09976012 \cdot 6370 \approx 7005 \text{ км.}$$

Розв'язання задач такого типу вимагає мінімального застосування ІКТ (різноманітні калькулятори для перевірки точності підрахунків). Прикладом завдань *другого (предметного) рівня* та *другого рівня використання ІКТ* для автоматизації проміжних дій та обчислень можуть бути, наприклад, задачі на розв'язання сферичного трикутника.

**Задача №2**

Розв'язати прямокутний сферичний трикутник, якщо відомо, що  $b = 48^\circ 54' 54''$ ,  
 $c = 12^\circ 16' 42''$ .

*Розв'язання:*

*1-ий етап (вибір формул).*

$$\cos a = \sin(90^\circ - c) \cdot \sin(90^\circ - b) \Rightarrow \cos a = \cos c \cdot \cos b$$

$$\cos(90^\circ - c) = \operatorname{ctg} B \cdot \operatorname{ctg}(90^\circ - b) \Rightarrow \sin c = \operatorname{ctg} B \cdot \operatorname{tg} b \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \operatorname{ctg} B = \frac{\sin c}{\operatorname{tg} b} \Rightarrow \operatorname{tg} B = \frac{\operatorname{tg} b}{\sin c}$$

$$\cos(90^\circ - b) = \operatorname{ctg}(90^\circ - c) \cdot \operatorname{ctg} C \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sin b = \operatorname{tg} c \cdot \operatorname{ctg} C \Rightarrow \operatorname{ctg} C = \frac{\sin b}{\operatorname{tg} c} \Rightarrow \operatorname{tg} C = \frac{\operatorname{tg} c}{\sin b}$$

*2-ий етап (обчислення):*

$$b = 48^\circ 54' 54'' = 48,915^\circ$$

$$c = 12^\circ 16' 42'' = 12,4561111^\circ$$

$$\cos c = 0,9764615$$

$$\cos b = 0,6571779$$

$$\cos a = \cos b \cdot \cos c = 0,9764615 \cdot 0,6571779 = 0,6417089$$

$$a = 50,0806338 = 50^\circ 05' 50''$$

$$\operatorname{tg} b = 1,1469275$$

$$\sin c = 0,2156917$$

$$\operatorname{tg} B = \frac{\operatorname{tg} b}{\sin c} = 5,3174392$$

$$B = 79,3493271 = 79^\circ 21' 58''$$

$$\operatorname{tg} c = 0,2208911$$

$$\sin b = 0,7537355$$

$$\operatorname{tg} C = \frac{\operatorname{tg} c}{\sin b} = 0,2930618$$

$$C = 16,3338454 = 16^\circ 20' 02''$$

*3-ий етап (контроль обчислень):*

$$\cos a = \operatorname{ctg} B \cdot \operatorname{ctg} C = \frac{1}{\operatorname{tg} B \cdot \operatorname{tg} C}$$

$$\cos a = 0,6417089$$

$$\frac{1}{\operatorname{tg}B \cdot \operatorname{tg}C} = \frac{1}{5,3174392 \cdot 0,2930618} = \frac{1}{1,5583383} = 0,641709$$

Під час розв'язання подібних задач залучаємо курсантів до використання інженерного калькулятора для виконання обчислень. Після розв'язання задачі біля дошки, викладач пропонує курсантам скласти програму розв'язання цієї задачі за допомогою MS Excel. Після виконання цих дій проводиться аналіз результатів, отриманих «вручну» та за допомогою MS Excel. На самостійне виконання курсантам пропонується варіант роботи, що складається з 6-ти типів подібних задач, для яких необхідно виконати розрахунки «вручну» та за допомогою MS Excel. Готові роботи викладачем розміщують у розділі «Роботи курсантів» і після перевірки у персональному портфоліо курсанта (розділ «Портфоліо»). Під час захисту роботи треба дати відповіді на контрольні питання, що містяться у методичних рекомендаціях до виконання цієї роботи, та продемонструвати роботу своєї програми. Захист може проходити як в аудиторії так і в режимі форуму або телеконференції.

Задачі *третього рівня складності та застосування ІКТ* (професійно прикладного), вимагають досить високого рівня математичної підготовки майбутнього судноводія, готовності курсанта застосовувати отримані знання з ВМ до розв'язання задач прикладного та професійного спрямування, вміння та готовності впроваджувати відповідне програмне забезпечення загального, предметного та професійного призначення. Розглянемо можливості використання прикладного програмного забезпечення при розв'язанні задачі на знаходження довжини ортодромії між двома морськими портами (ортодромія- це найкоротша відстань між двома точками земної сфери).

### **Задача №3.**

Обчислити найкоротшу відстань при русі судна з порту VITORIA (Brazil) до порту MARSEILLES (France).

Географічні координати точок на земній сфері:



$$(V)VITORIA \text{ (Brazil): } \begin{cases} \varphi_1 = 20^\circ 18' S \\ \lambda_1 = 40^\circ 20' W \end{cases} \quad (M)MARSEILLES \text{ (France): } \begin{cases} \varphi_2 = 43^\circ 18' N \\ \lambda_2 = 5^\circ 24' E \end{cases}$$

Розв'язання задачі розпочинаємо з графічної інтерпретації її умови.

На зображення сфери нанесемо екватор, Грінвичський меридіан, точки, що відповідають портам відправлення та прибуття судна, проведемо меридіани, що проходять через дані порти.

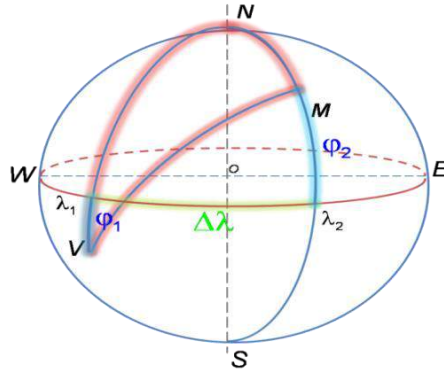


Рис.3.3. Математична модель задачі.

Найкоротшою відстанню між двома точками земної сфери є *ортодромія*. Меридіани, на яких лежать порти VITORIA та MARSEILLES- дуги великого кола, які утворюють сферичний трикутник  $\Delta VMN$ , сторони

якого:

$$\begin{aligned} \cup VN &= 90^\circ + \varphi_1 = 90^\circ + 20^\circ 18' = 110^\circ 18' \\ \cup MN &= 90^\circ - \varphi_2 = 90^\circ - 43^\circ 18' = 46^\circ 42' \end{aligned}$$

Кут між цими сторонами є кутом при вершині N:

$$\angle VNM = \Delta\lambda = \lambda_2 + \lambda_1 = 45^\circ 44'$$

Шукана відстань (ортодромія) S - дуга великого кола, що є стороною сферичного трикутника  $\Delta VMN$

## 2. Розв'язання математичної моделі задачі.

Дано: сферичний трикутник  $\Delta VMN$ ,  $\angle VNM = 45^\circ 44'$ ;  $\cup VN = 110^\circ 18'$ ;  $\cup MN = 46^\circ 42'$ . Знайти:  $\cup VM$ . Сторону  $\cup VM$  сферичного трикутника знайдемо за формулою косинуса сторони (Косинус однієї сторони сферичного трикутника дорівнює добутку косинусів двох інших його сторін плюс добуток синусів тих же сторін на косинус кута між ними):

$$VN : \cos VM = \cos VN \cdot \cos MN + \sin VN \cdot \sin MN \cdot \cos \angle VNM .$$

Довжину ортодромії знаходять по формулі:  $L = \alpha \cdot r$ , де  $\alpha$  - радіанний вимір дуги,  $r$  - радіус кола, якому належить дуга; або у морських милях: 1 морська миля дорівнює довжині дуги в 1 хвилині меридіану.

### 3. Обчислення.

$$\angle VNM = 45^\circ 44' = 45,7333333$$

$$\cos \angle VNM = 0,6979988$$

$$\cup VN = 110^\circ 18' = 110,3$$

$$\cos \cup VN = -0,3469357$$

$$\sin \cup VN = 0,9378889$$

$$\cup MN = 46^\circ 42' = 46,7$$

$$\cos \cup MN = 0,6858184$$

$$\sin \cup MN = 0,7277728$$

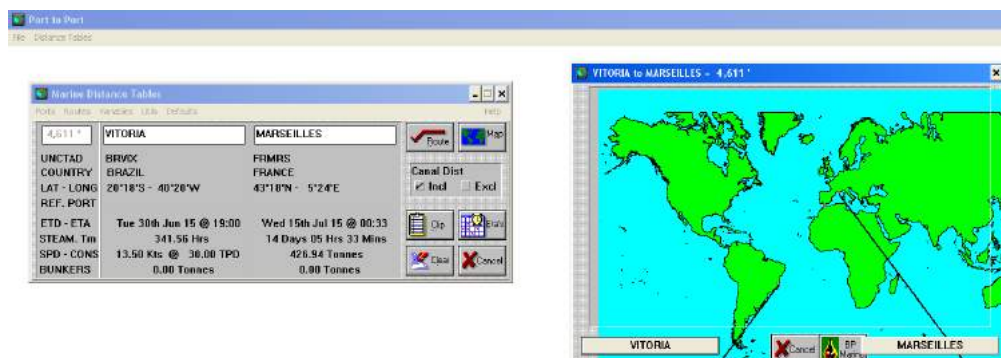
$$VN : \cos VM = -0,3469357 \cdot 0,6858184 + 0,9378889 \cdot 0,7277728 \cdot 0,6979988 =$$

$$= -0,23793489 + 0,4764332 = 0,23849831$$

$$VN = 76,2020701 = 76^\circ 12' 7''$$

$$VN = 76,2020701 \cdot 60 = 4572,12$$

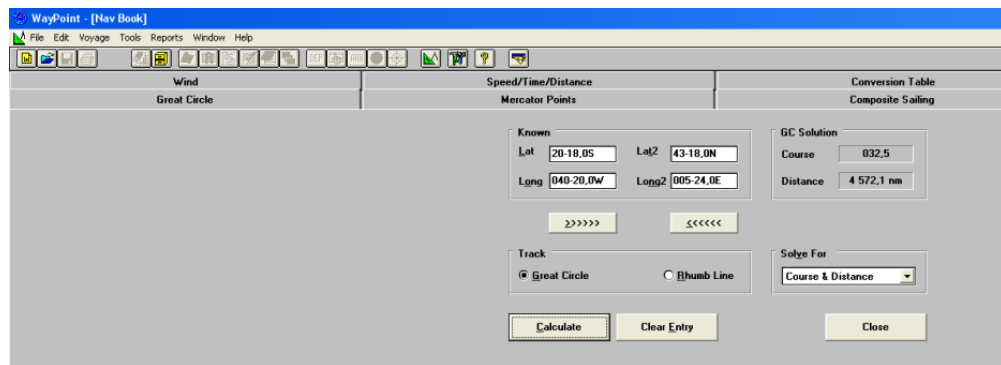
На розв'язання подібного класу задач курсанти витрачають багато часу, так як воно супроводжується великою кількістю обчислень. У практиці сучасного судноводіння подібні обчислення виконують спеціальні навігаційні системи та програмні засоби, тому на практичних заняття з ВМ ми намагались розглядати не тільки розв'язання подібного класу задач на основі класичної геометрії на сфері, але й прагнули ознайомити курсантів з можливостями сучасних програмних засобів (*BP Distance Tables Port to Port Pro v.2.0, Amver, Navi-Planner CBT, WayPoint*) та офісних програм, а саме Microsoft Excel (рис.3.4).



**Рис. 3.4. Знаходження ортодромії за допомогою програми Port to Port**  
*Розв'язання задач сферичної тригонометрії із застосуванням ПЗ.*

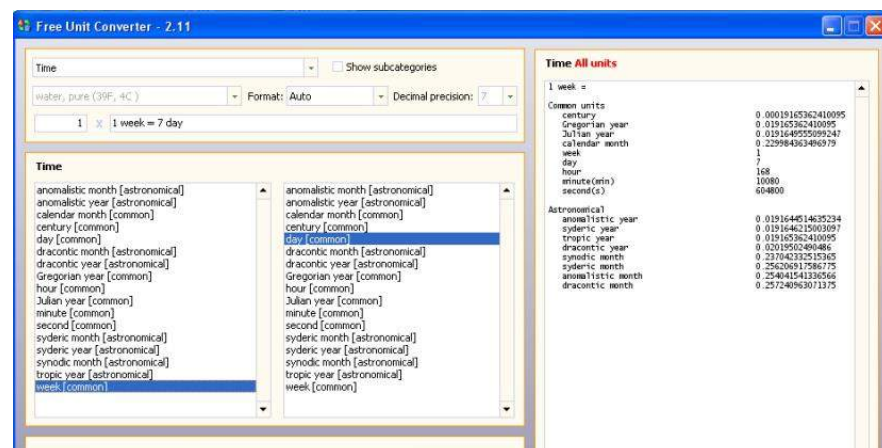
Програми типу VP Distance Tables Port to Port Pro v.2.0, Navi-Planner СВТ, Way Point належать до групи професійних і дозволяють перевіряти точність отриманих результатів розв'язання задач з тригонометрії на сфері.

Прикладні програмні засоби професійного спрямування мотивують курсантів до навчання, тому що ними вони будуть користуватись у своїй майбутній роботі. Програми Port to Port та Way Point (рис.3.5) за лічені секунди розраховують найкоротшу відстань між двома морськими портами, курс, швидкість та час прибуття судна у кінцеву точку тощо. Програмне забезпечення значно полегшує аналітичну роботу штурмана (рис. 3.5).



**Рис. 3.5. Знаходження ортодромії за допомогою програми Way Point**

Корисним для майбутньої професії судноводія є набуття досвіду з використання програм - конвертерів різноманітних величин. Прикладом такої програми є **Convert 4.1**- інженерний конвертер величин (рис.3.6). На практичних заняттях з ВМ ми намагались долучити курсантів до їх використання під час розв'язування вищезазначеної задачі.



### Рис. 3.6. Convert 4.1- інженерний конвертер величин

Для самостійного виконання курсантам пропонується виконати домашню лабораторну роботу щодо знаходження найкоротшої відстані між двома точками земної кулі, заданих своїми географічними координатами. Всі обчислення необхідно провести за допомогою MS Excel та порівняти з отриманим значенням ортодромії, які були отримані при обчисленні за допомогою інженерного калькулятора та за допомогою програм типу WP Distance Tables Port to Port Pro v.2.0, Navi-Planner CBT, WayPoint.

Розв'язання попередньої задачі за допомогою MS Excel продемонстровано на рис. 3.7.

Расчет плавания по ДБК по основным формулам													
	широта			долгота			широта		долгота		РД		
Пункт	$\phi$	$\delta$	$S$	$\phi$	$W$	$j$	$l$	$l_k - l_n$	$Dl$	$K_n$	$K_k$	$S_{срт}$	
отход	20	18,0	S	40	20,0	W	-0,35430	-0,7039	3,1416	10	32,5	43,8	76,2021
приход	43	18,0	N	5	24,0	E	0,75573	0,09425	0,798		32,5	43,8	4572,1

Рис. 3.7. Знаходження ортодромії за допомогою MS Excel

У якості СР курсантам додатково пропонується підібрати професійне програмне забезпечення, що підходить до розв'язання подібного типу задач, знайти навчальне відео по роботі з програмним забезпеченням професійного спрямування, підібрати відео матеріал щодо професійних ситуацій, які можуть бути розв'язані за допомогою задач подібного класу, знайти цікавий додатковий матеріал та посилання на корисні сайти у мережі Інтернет.

При виконанні всіх видів позааудиторних самостійних видів робіт курсантам потрібні консультації, які ми проводили із залученням МНМК (див. розділ 2.) у вигляді форуму, чат, відео конференцій, Skype, особистого листування та за допомогою електронної пошти. Зауважимо, що консультації, які проводяться дистанційно із залученням засобів комунікації МНМК, мають гармонійно доповнювати традиційні аудиторні консультації.

З метою виявлення ставлення курсантів до організації навчання засобами МНМК нами було проведено їх опитування. Текст анкети наведено у додатку Б.5. Аналіз відповідей курсантів на питання анкети дав можливість з'ясувати напрями удосконалення методики використання МНМК у навчанні вищої математики. Зокрема, серед труднощів роботи з лекційним матеріалом були названі: 1 - неспроможність самостійно опанувати зміст лекцій, які треба опрацювати перед їх проведенням в аудиторії (85%); 2 - невміння виконувати певні види самостійних робіт (72%); 3 - незнання алгоритмів користування певними видами ППЗ та професійними програмами (68%).

Наявність *першого утруднення* дала підстави для висновку, що: складність курсу ВМ є об'єктивною причиною для визначення доцільності проведення лекцій за традиційною чи описаною вище методикою, яка передбачала попереднє самостійне опрацювання курсантами її змісту. З урахуванням побажань курсантів і думок викладачів було запропоновано: а) за традиційною методикою проводити лекції з тем, що включають введення нових складних математичних понять; ознайомлення з типами задач та способами їх розв'язування; пояснення питань, важливих для майбутнього опанування професією. При цьому роль МНМК полягатиме у візуалізації навчального матеріалу, використанні взірців алгоритмів виконання конкретних дій, аналізі викладення матеріалу у різних підручниках, ознайомленні з опорними конспектами лекцій; б) за методикою з попереднім опрацюванням курсантами текстів лекцій і подальшим їх обговоренням в аудиторії проводити лекції, що включають частково відомий курсантам матеріал з ШКМ.

Наявність *другого утруднення* обумовила необхідність включення до МНМК рекомендацій для курсантів щодо виконання кожного типу СР.

З метою усунення *третього утруднення* були включені до середовища «Програмне забезпечення», що входить до інформаційного блоку, правила користування ПЗ офісного, математичного та професійного призначення, а також до середовища «СР» - інструкції до 17-ти лабораторних робіт.

Щодо технічних труднощів, які виникають під час користування комплексом, то 60% курсантів турбує складний процес авторизації у системі, 19% курсантів мають певні проблеми з мовним режимом комплексу (український та англійський). Це у першу чергу стосується іноземних курсантів та курсантів, що навчалися у загальноосвітніх школах з російською мовою навчання. З метою усунення цього утруднення було складено словники математичних термінів (українсько – англійський і українсько - російський), які розміщено в середовищі «Бібліотека».

Відповіді на питання стосовно впливу МНМК на якість математичної підготовки подамо у вигляді таблиці 3.6.

*Таблиця 3.6*

**Вплив МНМК на математичну підготовку майбутніх судноводіїв.**

<b>Вид впливу МНМК на якість навчання майбутніх судноводіїв вищої математики</b>	<b>Кількість курсантів у %</b>
скорочується час на вивчення навчального матеріалу;	80%
створюється ситуація «успіху» у навчанні;	80%
можливість доступу до необхідних матеріалів у будь-який зручний час;	87%
можливість здійснення самоконтролю рівня засвоєння знань;	87%
можливість спілкування з викладачем або курсантами під час он-лайн консультацій або через особисте листування;	80%
наявність корисного програмного забезпечення щодо здійснення різних видів навчальної діяльності.	93%

Як видно з таблиці 3.7, 93% майбутніх судноводіїв вважають за потрібне використовувати ресурси МНМК не тільки під час самостійної поза аудиторної роботи, а й під час аудиторних занять. З них 27% курсантів вважають за потрібне повністю організувати аудиторні заняття за допомогою мережевих сервісів навчання, 54% вважають, що більш раціональним є комбіновані заняття, тобто часткова занятість аудиторного часу на мережеву взаємодію викладача та курсантів засобами МНМК.

Відповіді курсантів на питання про найбільш корисні ресурси наведено у табл. 3.7.

Таблиця 3.7

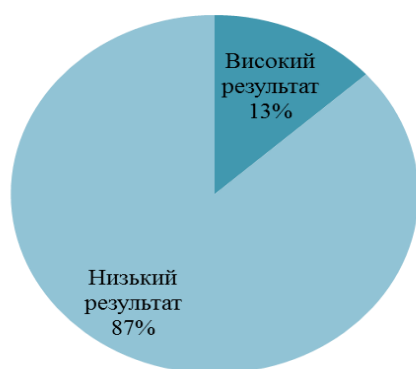
**Ступінь впливу ресурсів МНМК на якість математичної підготовки  
майбутніх судноводіїв**

Вид послуги МНМК	Кількість курсантів у %
теоретичні відомості;	87%
тести;	87%
прикладні розв'язання типових задач;	73%
методичні рекомендації до виконання самостійних робіт;	93%
журнал успішності;	95%
професійні ситуації;	87%
бібліотека;	87%
он-лайн консультації викладача;	95%
портфоліо курсантів;	73%
відео-посібник	87%
ІМО-модель курсу ВМ.	87%

З результатів опитування видно, що курсанти відчують вплив МНМК на свою математичну підготовку та мають позитивне ставлення до використання ресурсів МНМК у своїй навчальній роботі. На питання «Чи подобається Вам вивчати ВМ за допомогою ресурсів МНМК?» 80% майбутніх судноводіїв дали позитивну відповідь.

Процес навчання ВМ засобами МНМК спонукає курсанта до побудови власної освітньої траєкторії навчання, самоствердження, прояву своїх здібностей, водночас, створює можливості для контролювання і визначення власних прогалин у математичній підготовці завдяки перегляду навчальних досягнень у розділі «Журнал» та урахування результатів проходження тестів і тематичних опитувань. Здатність майбутнього судноводія адекватно оцінити свої можливості та результати роботи є ознакою сформованості їх готовності до рефлексії. З метою визначення ступеня готовності до самоконтролю та рефлексії нами було проведене анкетування курсантів 1-го та 2-го курсів стосовно визначення рівня їх рефлексивної діяльності. Опис методики, за якою відбувалось визначення рівнів готовності студентів до рефлексії, наведено у додатку Б.3. Результати анкетування майбутніх судноводіїв щодо рівня сформованості їх рефлексивної діяльності наведено на рис. 3.8. Результати анкетування курсантів щодо рівнів сформованості їх рефлексії свідчать, що більшість майбутніх судноводіїв має низьку

готовність до рефлексії, яка виявляється у невмінні планувати свою самостійну навчальну діяльність, не систематичній підготовці до занять, поверховому вивченню матеріалу, невмінні аналізувати хід розв'язання задачі, проводити самоаналіз своєї навчальної діяльності. Всі ці фактори значною мірою впливають на рівень математичної підготовки курсантів.



**Рис 3.8. Розподіл курсантів за рівнями сформованості рефлексивної діяльності курсантів-першокурсників**



**Рис 3.9. Розподіл курсантів 2-го курсу за ступенем сформованості рефлексивної діяльності**

Як видно з рис 3.9, рівень здатності до рефлексивної діяльності у курсантів на другому курсі значно підвищився. Що, у свою чергу, повинно мати позитивний вплив на формування когнітивної і діяльнісної складових математичної компетентності майбутніх судноводіїв. Саме МНМК став тим НС, яке спонукає курсантів до активності, відповідальності, самостійності. У мережі майбутні судноводії навчаються, спілкуються, знаходять однодумців, діляться досвідом, самостверджуються.

Четвертою організаційно-педагогічною умовою впровадження КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв було визначено підготовку викладачів до роботи з МНМК (див. 2.3). Підставою для розробки методичних рекомендацій стосовно застосування ресурсів МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» під час вивчення курсу ВМ стали результати анкетування викладачів ВМНЗ (Б.2), відповідно з якими: дати вірне тлумачення поняття «комп'ютеризація» - змогли 32% опитаних; вірне визначення поняття «інформатизація» дали 22% викладачів; правильне



розуміння поняття «віртуалізація» засвідчили 38% опитаних; дали вірне тлумачення поняття «методична система» - 52% викладачів; розуміння поняття «комп'ютерно-орієнтована методична система навчання» - засвідчили 30%; розкрити сутність поняття «навчально-методичний комплекс» змогли 65% опитаних; дали вірне тлумачення поняття «мережевий навчально-методичний комплекс» 48%; охарактеризувати поняття проектної технології змогли 33%; навели приклади проблемних ситуацій та способи їх розв'язання 27% викладачів; дати вірне тлумачення поняття особистісно-орієнтованої технології навчання ВМ змогли 61%; засвідчили вірне розуміння поняття інноваційних технологій 47% опитаних; дати вірне тлумачення поняття «система комп'ютерної математики» змогли 44%; перерахували сучасні системи комп'ютерної математики - 30%; назвати типи проблемних ситуацій, які може створювати викладач під час навчання курсантів ВМ, змогли- 68%; розкрити можливі способи розв'язання проблемних ситуацій під час лекції - 39%; перерахувати назви сервісів мережі Інтернет навчального призначення, які може використовувати викладач під час навчання курсантів ВМ- 25%; перерахувати види програмного забезпечення під час вивчення курсу ВМ -32%; перерахувати назви сайтів, які викладачі рекомендують курсантам під час опрацювання лекційного матеріалу, виконання практичних завдань, написання курсових і випускних робіт - 15%; перелічити вимоги до електронних навчальних середовищ, які могли б допомогти курсантам у їх самоосвітній діяльності - 18%; назвати вимоги до викладачів ВНЗ стосовно організації, проведення і контролю СР курсантів змогли 20% опитаних.

Осмислення відповідей викладачів ВМНЗ дало підстави для висновку, що однією з основних причин низької результативності навчання курсантів ВМНЗ є низький рівень психолого-педагогічної та технологічної підготовки викладацького складу, що обумовлює необхідність підвищення їх кваліфікації з окреслених напрямів професійної діяльності. З метою допомоги викладачам у розв'язанні цих проблем були підготовлені

методичні рекомендації для викладачів, які розміщені у середовищі «Методична допомога». Їх зміст складає основу для самонавчання викладачів і висвітлює особливості використання комп'ютерно-орієнтованих технологій на всіх етапах навчання майбутніх судноводіїв ВМ; підходи до проектування навчальних занять з широким використанням МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв». Питання про проектування комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання вищої математики майбутніх судноводіїв у загальних рисах розглядалось у підрозділах 2.2 і 2.3. Зокрема, було розроблено планування змістових модулів курсу ВМ за умов широкого використання МНМК. Приклад проектування змістового модуля №1 з використанням ресурсів МНМК наводимо у додатку В.1.

Методична підготовка викладачів до навчання курсантів ВМ за КОМС із застосуванням МНМК включала: *ознайомлення* з моделлю КОМС навчання ВМ та структурою і змістом МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв», які описані у «Методичних рекомендаціях щодо практичної роботи курсантів та викладачів з мережевим навчально-методичним комплексом «Вища математика для майбутніх судноводіїв» [7] (додаток В.2, В.3); *надання можливості ознайомитись* з теоретичними засадами застосування у практиці навчання ВМ задач прикладного і професійного змісту та підборками задач до кожного з восьми модулів курсу ВМ, розроблених за стандартом України і за ІМО-моделлю (всього 372 задачі) (додаток В.2, В.5), а також прикладами розв'язування прикладних і професійних задач з використанням ІКТ та алгоритмом виконання цієї діяльності [6]; *ознайомлення* з лабораторними роботами з ВМ як інтегрованою формою навчання майбутніх судноводіїв та методичними рекомендаціями щодо виконання 17-ти комп'ютерно-орієнтованих лабораторних робіт по кожному змістовому модулю курсу вищої математики» [237] (додаток В.2, В.4); *ознайомлення* з порадами щодо проведення лекційних і практичних занять з використанням МНМК, представлених у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

**Можливості застосування МНМК під час проведення лекційних та практичних занять з вищої математики**

№	Тип заняття	Компоненти МНМК	Цілі використання компонентів МНМК
1	2	3	4
<b>Лекційні заняття</b>			
1.	Вступна	21 е-середовище 5-ти структурних блоків МНМК	- ознайомити зі структурою, змістом і правилами використання кожного е-середовища МНМК; - вибрати види робіт для проектування індивідуальної траєкторії вивчення змістового модуля №1, - розробити індивідуальні траєкторії вивчення модуля №1
1.	Тематична	Лекційні заняття Опорні конспекти Відео-посібник	- ознайомити з планом лекції; - створити проблемну ситуацію; - візуалізувати лекційний матеріал; - розкрити взаємозв'язки курсу ВМ з дисциплінами загальнонаукової та професійної підготовки.
2.	Проблемна	Лекційні заняття, профес. ситуації, опорні конспекти Відео-посібник Бібліотека Наочність	- створити проблемну ситуацію; - спонукати курсантів до пошуків розв'язання поставленої проблеми.
3.	Лекція-візуалізація	Лекційні заняття Професійні ситуації Наочність Відео-посібник	реконструювати зміст лекції або її частини у візуальну форму для подання курсантам через технічні засоби; повідомити матеріал лекції у вигляді коментарів до підготовлених матеріалів.
4.	Бінарна	Лекційні заняття Професійні ситуації Наочність Відео-посібник Спілкування Портфоліо	створення проблемних ситуацій викладачами ВМ та загальнонаукової або спеціальної підготовки; змодельовати реальні ситуації обговорення теоретичних і практичних питань двома спеціалістами; актуалізувати опорні знання курсантів, необхідні для розв'язання проблемної ситуації; організація педагогічного спілкування в аудиторії та продовження обговорення проблемних питань у поза аудиторний час (мережева комунікація); спонукати курсантів порівнювати різні точки зору, приймати якусь з них чи формувати власну думку.

5.	Оглядова	Лекційні заняття Опорні конспекти Професійні ситуації Наочність Відео-посібник Портфоліо Бібліотека	Забезпечити належний взаємозв'язок і наступність між теоретичними знаннями і практичними вміннями та навичками курсантів; Актуалізувати опорні знання; Скласти опорну схему теоретичного матеріалу змістового модуля №1, ... Обговорити та оцінити складені курсантами опорні схеми теоретичного матеріалу
6.	Настановча	Лекційні заняття Опорні конспекти Проф. ситуації Наочність Відео-посібник Портфоліо Бібліотека Метод. рекомендації	<b>Для студентів заочного відділення:</b> розкрити основний зміст теоретичного матеріалу змістового модуля №1, ... визначити основні проблеми курсу; ознайомити зі структурою, змістом і правилами використання кожного е-середовища МНМК; надати методичні поради студентам, як самостійно працювати над матеріалом змістового модуля.
<b>Практичні заняття</b>			
1.	Формування навичок і вмінь	Практичні заняття Проф. ситуації Програмне забезпечення Опорні схеми Відеопосібник ІМО-модель курсу High Math	1) сформулювати та закріпити основні теоретичні положення за рахунок розв'язання типових задач змістового модуля №1, ... 2) сформулювати та закріпити практичні вміння у процесі розв'язування задач; 3) продемонструвати міжпредметні зв'язки та завдання, умови яких містять терміни і поняття напряму судноводіння.
2.	Застосування знань, навичок і вмінь	Практичні заняття Професійні ситуації Програмне забезпечення Опорні схеми Відеопосібник ІМО-модель курсу High Math	Проаналізувати зміст задачі та проінтерпретувати її дані в рамках математичної теорії (побудувати математичну модель задачі); вибрати ПЗ, необхідне для розв'язування задачі, та побудувати відповідну інформаційну модель задачі; розв'язати задачі за допомогою комп'ютера; провести математичне дослідження, що вимагає аналітичних перетворень, числових розрахунків, побудови графічних об'єктів; розробити алгоритм, що реалізує ті чи інші методи розв'язування задач, їх аналіз, використання, швидка адаптація до змін вихідних даних; використовувати при розв'язанні задач: матем. моделювання навігаційних процесів, комп'ют. та експерим. прогнозування; аналіз і обробку статистичних та експер. даних; візуалізацію результатів дослідження, наукову та інженерну графіку; створення графічних, розрахункових і методичних матеріалів.
3.	Узагальнення і систематизації, контролю, корекції	Практичні заняття ПЗ, Опорні схеми Лаборатор. роботи Самостійна робота Порт фоліо Спілкування Бібліотека	обговорення результатів презентацій підготовлених курсантами проектних та лабор. робіт; виклик до дошки окремих курсантів для самостійного розв'язання задач, аналогічних розглянутим раніше або задачам домашньої роботи; оцінка міри участі курсанта у процесі занять (внесення пропозицій, оригінальних способів розв'язання, уточнень і визначень, доповнень попередніх відповідей та ін.)

4.	Контролю формування навичок і вмінь	Практичні заняття Програмне забезпечення Тести Різнорівневі КР Журнал	обговорення результатів тематичного опитування засобами МНМК; фронтальне стандартизоване опитування усно та за картками, тестами протягом 5-10 хв; фронтальна перевірка виконання домашніх завдань засобами МНМК та аудиторно; –різнорівнева контрольна робота (до 45 хв).
----	-------------------------------------	---	---

Матеріали до кожного *лекційного заняття* починаються з мети та завдань, які мають бути розв’язані упродовж заняття. Наприкінці кожного заняття курсантам пропонується провести рефлексію власних навчальних досягнень за допомогою запропонованих питань наступного характеру: «Чи була досягнута поставлена мета заняття?», «Що нового дізналися?» «Чи був цікавим для Вас матеріал лекційного заняття?», «Чи відчули Ви проблемність викладання матеріалу?», «Наскільки ефективно був використаний мультимедійний супровід лекційного заняття?», «Що було незрозуміло?», «Які засоби ІКТ доречно було б використати?», «Яке ПЗ було б доцільно застосувати при розв’язанні прикладів?» та ін.

Розробка матеріалів для опитування курсантів з кожного лекційного заняття має бути індивідуалізованою і враховувати специфіку лекційного матеріалу, що розглядається (введення нових математичних понять, здійснення доведень, виконання обчислень, побудова графіків функцій, здійснення перетворень математичних виразів, виконання вправ, робота з таблицями тощо) і рівень складності. Рефлексія може проводитись у вигляді пробного тестування з подальшим самооцінюванням і коригуванням, або у вигляді живого діалогу викладача з аудиторією, або проходження опитування курсантів у мережі за умови їх доступу до ресурсів МНМК (Wi-Fi-аудиторії).

Текст кожного лекційного заняття закінчується повідомленням теми наступної лекції, її мети та завдань, які будуть розв’язуватися. Курсантам пропонується ознайомитися з цією інформацією для того, щоб у вільний час за бажанням вони могли у мережі знайти цікаві повідомлення прикладного або професійного змісту, пов’язані з судноводінням, та підготувати інформаційні постери; знайти цікаві відео-ролики або мультимедійні

презентації, які будуть використані у ході лекційного заняття; підготувати програмне забезпечення, яке може бути використане для подальшого розв'язання прикладів або при унаочненні теоретичного матеріалу. Усі знайдені матеріали курсанти розміщують у МНМК (розділ «Роботи курсантів»), викладач розкладає усі доробки у персональні портфоліо (розділ «Портфоліо»), переглядає надіслані файли курсантів, відбирає потрібний матеріал, оцінює студентські роботи. Так як всі матеріали для наступних лекційних занять знаходяться серед ресурсів МНМК, кожен користувач може ознайомитися з їх змістом, прокоментувати у мережі або підготувати свої питання на лекційне заняття. Так як матеріали кожного лекційного і практичного заняття містять тему, мету та завдання до наступних занять, курсанти можуть достроково виконувати ці завдання, за що набирати додаткові рейтингові бали. Кожен план практичного і лекційного заняття містить посилання на матеріали МНМК та інші адреси в мережі Інтернет.

Розробка моделі КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, створення її методичного забезпечення у вигляді МНМК та апробація окремих його елементів, а також обґрунтування організаційно-педагогічних умов її впровадження в навчальний процес створили можливості для проведення формульовального експерименту, який здійснювався протягом 2012-2015 років і передбачав перевірку ефективності розробленої комп'ютерно-орієнтованої моделі формування у майбутніх судноводіїв МК із застосуванням МНМК.

Базою для проведення формульовального експерименту було обрано Херсонську державну морську академію, де автор працює викладачем ВМ. Формульовальний експеримент проводився в умовах навчального процесу із залученням розробленого методичного забезпечення в експериментальних групах та відповідній підготовці викладачів. На цьому етапі експерименту були поставлені такі завдання: познайомити викладачів з розробленими методичними матеріалами та організувати їх підготовку до упровадження розробленої КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв засобами створеного МНМК; забезпечити реалізацію організаційно-педагогічних умов, за яких

розроблена КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв буде результативною; провести обробку результатів педагогічного експерименту у вигляді якісного та кількісного аналізу результатів контрольних зрізів показників якості математичної підготовки майбутніх судноводіїв, статистичного обґрунтування достовірності змін у показниках теоретичного, практичного і особистісного критеріїв сформованості МК курсантів зазначених ВМНЗ.

Для проведення зазначених процедур були застосовані такі методи: теоретичні (аналіз, порівняння, узагальнення, систематизація); емпіричні (спостереження, тестування, аналіз продуктів діяльності курсантів, пошуковий і навчальний експеримент), а також методи математичної статистики та комп'ютерна обробка отриманих результатів діагностування.

На завершальному етапі педагогічного експерименту (2016 р.) оформлялися результати експериментальної роботи, аналізувалися та узагальнювалися підсумки теоретико-експериментального дослідження, формулювалися теоретичні й практичні висновки.

Впровадження основних елементів КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв здійснювалось у Одеському національному морському університеті, Державному вищому навчальному закладі «Херсонське морехідне училище рибної промисловості».

### **3.3. Результати формульованого експерименту з упровадження комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання вищої математики майбутніх судноводіїв та їх аналіз**

Виявлення ефективності КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв передбачало: формування контрольної та експериментальної вибірок курсантів; визначення їх розподілів за рівнями сформованості обраних критеріїв результативності навчання ВМ майбутніх судноводіїв (когнітивного, діяльнісного і особистісного) на початку і в кінці педагогічного експерименту; порівняння розподілів курсантів експериментальної та контрольної вибірок на початку і в кінці експерименту; перевірку достовірності висунутої гіпотези

стосовно наявності відмінностей в розподілах контрольної і експериментальної вибірок курсантів за допомогою методів математичної статистики.

Зауважимо, що навчання курсантів ВМ у експериментальній вибірці відрізнялось від навчання у контрольній вибірці і здійснювалось за умов КОМС навчання ВМ з застосуванням розробленого нами МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» під час аудиторного і позааудиторного навчання. Відмінності у підходах до навчання зумовлювались також необхідністю дотримання викладачами організаційно-педагогічних умов, вибір яких обґрунтований у 2.3 даної роботи. По завершенню формувального експерименту передбачалось проведення повторного діагностування за описаними у 3.1 показниками когнітивного, діяльнісного і особистісного критеріїв якості математичної підготовки майбутніх судноводіїв. Результати виконання курсантами контрольних і експериментальних груп діагностувальних завдань, заповнення анкет та здавання іспитів заносились до таблиць, аналізувались і статистично оброблялись.

Відбір контрольних і експериментальних груп курсантів першого курсу, на якому починається вивчення ВМ, здійснювався з урахуванням обраних критеріїв і показників якості математичної підготовки майбутніх судноводіїв, які представлені в підрозділі 3.1 (таблиці 3.2). Враховуючи те, що ВМ вони ще не вивчали, рівень їх знань з цієї дисципліни визначався шляхом проведення контрольної роботи з ШКМ. Текст контрольної роботи №1 містив питання, відповіді на які вимагали знання визначень математичних понять, формул, графіків, зображень математичних фігур та ін. За правильністю відповідей визначалась успішність курсантів в теоретичній підготовці з математики. Гнучкість знань визначалась шляхом виявлення умінь переносити знання математики в іншу предметну галузь (фізику). Текст вхідної діагностичної контрольної роботи №1 наведений у додатку Б.

За результатами написання контрольних робіт здійснено розподіли курсантів за рівнями сформованості показників когнітивного критерію математичної підготовки (низький, середній високий), а відповідно й поділ



на контрольні та експериментальні групи. Уявлення про розподіли курсантів за показниками когнітивного критерію дає таблиця 3.9. Порівняння розподілів курсантів за рівнями сформованості показників когнітивного критерію математичної підготовки дає підстави припустити, що вони ідентичні і відрізняються на 1-4 %.

Таблиця 3.9

**Розподіл курсантів 1 курсу за рівнями сформованості показників когнітивного критерію математичної підготовки (на початку експерименту)**

Показники когнітивного критерію математичної підготовки	Вид вибірки,	Рівні сформованості показників когнітивного критерію математичної підготовки курсантів			
		Низький	Середній	Високий	Всього
Успішність курсантів з ВМ.	Експериментальна	42 (29%)	62 (43%)	40 (28%)	144 (100%)
	Контрольна	45(31%)	63 (43%)	38 (26%)	146 (100%)
Гнучкість знань.	Експериментальна	42 (29%)	85(59%)	17 (12%)	144 (100%)
	Контрольна	46 (32%)	87 (59%)	13 (9%)	146 (100%)

Доведення статистичної достовірності зафіксованих відмінностей у розподілах курсантів здійснювалось із залученням критерію Пірсона. Для статистичного підтвердження відсутності відмінностей між отриманими розподілами курсантів контрольної і експериментальної вибірок скористаємось критерієм Пірсона ( $\chi^2$ ), алгоритм застосування якого (за М.Грабарь, К. Краснянською [232]) передбачає виконання таких дій: а) розрахунок значення  $\chi^2_{\text{екс}}$  за результатами експерименту; б) визначення критичного значення критерію  $\chi^2_{\text{кр}}$  [233] для рівня значущості 0,05, який для педагогічних досліджень вважається допустимим, і числа ступенів свободи  $\nu = C-1$ , яке у нашому випадку дорівнює  $\nu = 3-1=2$ , т.я. кількість рівнів, за якими відбувався розподіл курсантів за обраними ознаками, дорівнював трьом.

Скориставшись цими даними, визначимо за таблицею Г [232], значення  $\chi^2_{\text{кр}}=5,99$ ; в) порівняння значень  $\chi^2_{\text{екс}}$  і  $\chi^2_{\text{кр}}$ . При цьому врахуємо, якщо  $\chi^2_{\text{емп}} < \chi^2_{\text{крит}}$ , то статистично значущих відмінностей у розподілах респондентів в контрольній і експериментальній вибірках немає. Якщо ж  $\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит}}$ , то

відмінності у розподілах респондентів в контрольній і експериментальній вибірках є і вони статистично достовірні.

Експериментальне значення критерію Пірсона розраховуємо за формулою [232]:  $\chi^2_{\text{емп}} = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^3 \frac{(n_1 Q_{2i} - n_2 Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}$ , де  $n_1$  і  $n_2$  – об'єми контрольної і експериментальної вибірок,  $Q_{11}$ ,  $Q_{12}$ ,  $Q_{13}$  – число об'єктів контрольної вибірки, які потрапили до категорії стану досліджуваної властивості (у нашому випадку до груп курсантів з високим, середнім і низьким рівнями сформованості показників когнітивного критерія), відповідно  $Q_{21}$ ,  $Q_{22}$ ,  $Q_{23}$  – число об'єктів експериментальної вибірки, які потрапили до категорії стану досліджуваної властивості (до груп курсантів з високим, середнім і низьким рівнями зазначених показників когнітивного критерію математичної підготовки).

Отримані значення критерію Пірсона ( $\chi^2_{\text{емп}}$ ) для кожного показника когнітивного критерію математичної підготовки курсантів занесені до таблиці 3.10. Їх порівняння з критичними значеннями критерію Пірсона [233] для рівня значущості 0,05 і 2-х ступенів свободи, дає підстави для висновку, що статистично значущих відмінностей між порівнюваними розподілами не існує.

Таблиця 3.10

**Значення критерію Пірсона при порівнянні розподілів курсантів контрольних і експериментальних вибірок за рівнями сформованості когнітивного критерію математичної підготовки (МП) на початку експерименту**

Показники когнітивного критерію МП	Значення критерію Пірсона			
	Етап експерименту	$\chi^2_{\text{емп}}$	$\chi^2_{\text{критич}}$	Висновок
Успішність	Початок ФЕ	0,15	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} < \chi^2_{\text{крит.}}$
Гнучкість	Початок ФЕ	0,7	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} < \chi^2_{\text{крит.}}$

Отже, за рівнями сформованості когнітивного критерію математичної підготовки курсантів 1-го курсу обрані вибірки можна вважати ідентичними. Аналогічним чином здійснювалось статистичне обґрунтування відмінностей

у розподілах курсантів контрольних і експериментальних груп за показниками діяльнісного і особистісного критеріїв їх МК.

Для з'ясування змін у показниках *діяльнісного компоненту* математичної підготовки курсантів контрольних і експериментальних груп була проведена контрольна робота №2, яка включала три задачі з ШКМ. Одна мала виявити рівень сформованості умінь курсантів розв'язувати математичні задачі, друга – їх готовність застосовувати математичні знання при розв'язуванні задач міжпредметного/ професійного змісту; третя – мала на меті виявлення умінь застосовувати програмне забезпечення під час розв'язування математичних задач. Текст контрольної роботи №2 наведений у додатку Б.1.

Результати перевірки, оцінювання виконаних курсантами контрольних і експериментальних груп контрольних завдань, а також визначення рівнів сформованості відповідних показників діяльнісного критерію їх математичної підготовки представлені у таблиці 3.11.

Уявлення про відмінності в розподілах курсантів за рівнями сформованості показників діяльнісного критерію математичної підготовки майбутніх судноводіїв дає таблиця 3.11.

*Таблиця 3.11*

**Розподіли курсантів за рівнями сформованості показників діяльнісного критерію математичної підготовки (початок експерименту)**

Показники діяльнісного критерію математичної підготовки курсантів	Групи	Рівні сформованості кожного показника					
		Низький		Середній		Високий	
		Осіб	%	Осіб	%	Осіб	%
1.Вміння розв'язувати задачі математичного. Змісту	ЕГ 144	39	27	65	45	40	28
	КГ 146	35	24	72	49	39	27
2.Вміння застосовувати математичні знання при розв'язанні фізичних задач	ЕГ 144	34	24	68	47	42	29
	КГ 146	38	26	70	48	38	26
3.Вміння застосовувати комп'ютерне програмне	ЕГ 144	42	29	80	56	22	15
	КГ 146	36	25	77	53	33	22

забезпечення							
--------------	--	--	--	--	--	--	--

Обчислюємо значення  $\chi^2_{\text{емп}}$  для кожного з трьох показників і заносимо їх до таблиці 3.12. Порівняння значень  $\chi^2_{\text{емп}}$  і  $\chi^2_{\text{крит}}$ , дало підстави для висновку, що за всіма показниками діяльнісного критерію математичної підготовки курсантів має місце нерівність  $\chi^2_{\text{емп}} < \chi^2_{\text{крит}}$ , що свідчить про відсутність статистично достовірних відмінностей між представленими розподілами курсантів контрольної і експериментальної вибірок. Отже, їх можна вважати однаковими й долучати до формувального експерименту.

Таблиця 3.12

**Значення критерію Пірсона при порівнянні розподілів курсантів  
контрольних і експериментальних груп за рівнями сформованості  
діяльнісного критерію математичної підготовки  
на початку формувального експерименту**

Показники діяльнісного критерію	Значення критерію Пірсона			
	Етап експерименту	$\chi^2_{\text{емп}}$	$\chi^2_{\text{критич}}$	Висновок
1.Вміння розв'язувати задачі математичного змісту	Початок ФЕ	0,6	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} < \chi^2_{\text{крит}}$
2.Вміння застосовувати математичні знання при розв'язанні фізичних задач	Початок ФЕ	0,4	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} < \chi^2_{\text{крит}}$
3.Вміння застосовувати програмне забезпечення	Початок ФЕ	2,7	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} < \chi^2_{\text{крит}}$

Як зазначалось у 3.1, відповідно до структури МК (див.1.3), окрім когнітивного і діяльнісного критеріїв математичної підготовки курсантів було обрано ще й особистісний критерій, який свідчитиме про зміни в їх особистісних якостях, до складу яких ми віднесли ціннісно-мотиваційне ставлення курсантів до ВМ; рівень рефлексивності та пізнавальну самостійність.

Виявлення зазначених показників особистісного критерію математичної підготовки здійснювалось із застосуванням методик, представлених у таблиці 3.2. Результати обробки анкетних даних представлені в табл. 3.13.

Таблиця 3.13

**Розподіл курсантів за рівнями сформованості показників  
особистісного критерію математичної підготовки (МП) на початку  
експерименту**

Показники особистісного критерію МП	Вид вибірки,	Рівні сформованості особистісних якостей студентів 1 курсу			
		Низький	Середній	Високий	Всього
Ціннісно-мотиваційне ставлення до ВМ	Експериментальна	64 (44%)	60 (42%)	20 (14%)	144 (100%)
	Контрольна	59(40%)	66 (45%)	21 (15%)	146 (100%)
Рівень рефлексивності	Експериментальна	35 (24%)	74 (51%)	35 (25%)	144 (100%)
	Контрольна	30 (21%)	73 (50%)	43 (29%)	146 (100%)
Пізнавальна самостійність.	Експериментальна	47 (33%)	53 (37%)	44 (30%)	144 (100%)
	Контрольна	44 (30%)	57 (39%)	45 (31%)	146(100%)

Значення критерію Пірсона при порівнянні розподілів курсантів першого курсу контрольних і експериментальних груп за рівнями сформованості особистісного критерію математичної підготовки на початку формувального експерименту наведені у таблиці 3.14.

Таблиця 3.14

**Значення критерію Пірсона при порівнянні розподілів курсантів першого  
курсу контрольних і експериментальних груп за рівнями сформованості  
особистісного критерію математичної підготовки на початку  
формувального експерименту**

Показники особистісного критерію	Значення критерію Пірсона			
	Етап експерименту	$\chi^2_{\text{емп}}$	$\chi^2_{\text{критич}}$	Висновок
1.Ціннісно-мотивоване ставлення до ВМ	Початок ФЕ	0,5	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} < \chi^2_{\text{крит.}}$
2.Рівень рефлексивності	Початок ФЕ	1,2	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} < \chi^2_{\text{крит}}$
3.Пізнавальна самостійність	Початок ФЕ	0,2	5.99	$\chi^2_{\text{емп}} < \chi^2_{\text{крит.}}$

Як видно з таблиці 3.14, для розподілів курсантів контрольних і експериментальних груп за всіма показниками особистісного критерію математичної підготовки має місце нерівність  $\chi^2_{\text{емп}} < \chi^2_{\text{крит.}}$ , що свідчить про відсутність між ними суттєвих відмінностей. Отже, вибірки можна вважати однаковими й за рівнями сформованості особистісного критерію математичної підготовки курсантів першого курсу. Таким чином,

узагальнюючи результати вхідного діагностування курсантів контрольних і експериментальних груп за показниками особистісного, когнітивного та діяльнісного критеріїв складових математичної підготовки, можна дійти висновку, що вибірки рівнозначні і можуть бути обрані для встановлення ефективності впровадження розробленої КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв.

Після завершення формувального етапу експерименту, який тривав три роки і включав три потоки (перший потік - 2012-2014 рр., другий потік - 2013-2015 рр. і третій потік - 2014-2015 рр.), було проведене повторне контрольне діагностування курсантів за всіма показниками когнітивного, діяльнісного і особистісного критеріїв математичної підготовки за вищеописаними методиками. Обробка результатів написання контрольних робіт, виконаних курсантами після завершення експерименту, а також анкетування й визначення якості виконання індивідуальних завдань дали можливість встановити їх розподіли за рівнями розвитку когнітивного компоненту МП. Для зручності порівняння змін у розподілах курсантів за рівнями сформованості когнітивного критерію МП, що відбулися внаслідок впровадження КОМС навчання ВМ, розмістимо результати діагностування на початку і в кінці формувального експерименту в таблиці 3.15.

*Таблиця 3.15*

**Розподіл курсантів за рівнями сформованості показників когнітивного критерію МП майбутніх судноводіїв на початку експерименту та після його завершення**

Показники особистісно і складової МК	Вид вибір-ки	Рівні сформованості показників когнітивного критерію математичної підготовки курсантів					
		Низький		Середній		Високий	
		До	Після	До	Після	До	Після
Успішність курсантів з вищої математики.	ЕГ 144	42 (29%)	22 (15%)	62 (43%)	71 (49%)	40 (28%)	51(36%)
	КГ 146	45 (30%)	40 (27%)	63 (43%)	60 (41%)	38 (26%)	46 (32%)
Гнучкість знань.	ЕГ	42(29%)	19 (13%)	85(59%)	97 (68%)	17 (12%)	28(19%)
	КГ	46 (32%)	36 (24%)	87 (59%)	93 (64%)	13 (9%)	17 (12%)

Як видно з таблиці 3.23, у розподілах курсантів і контрольної, і експериментальної вибірок відбулися зміни. У експериментальній вибірці кількість курсантів з низьким рівнем успішності зменшилась на 14%, тоді як у контрольній вибірці зменшення становило 3%. Кількість курсантів у експериментальній вибірці з середнім рівнем успішності зросла на 6%. Виявились зміни у розподілах курсантів за високим рівнем гнучкості знань: в експериментальних групах кількість курсантів з високим рівнем зросла на 7%.

Результати порівняння розподілів дають підстави для висновку, що і у контрольній, і у експериментальній вибірках має місце тенденція до підвищення якості когнітивної складової МП, проте у експериментальних групах вона виражена більш яскраво. Для статистичного обґрунтування відмінностей, що відбулися в розподілах курсантів контрольної і експериментальної вибірок за рівнями сформованості когнітивної складової їх математичної підготовки після завершення формувального експерименту, розрахуємо значення  $\chi^2_{\text{емп}}$  і занесемо їх до таблиці 3.16

Таблиця 3.16

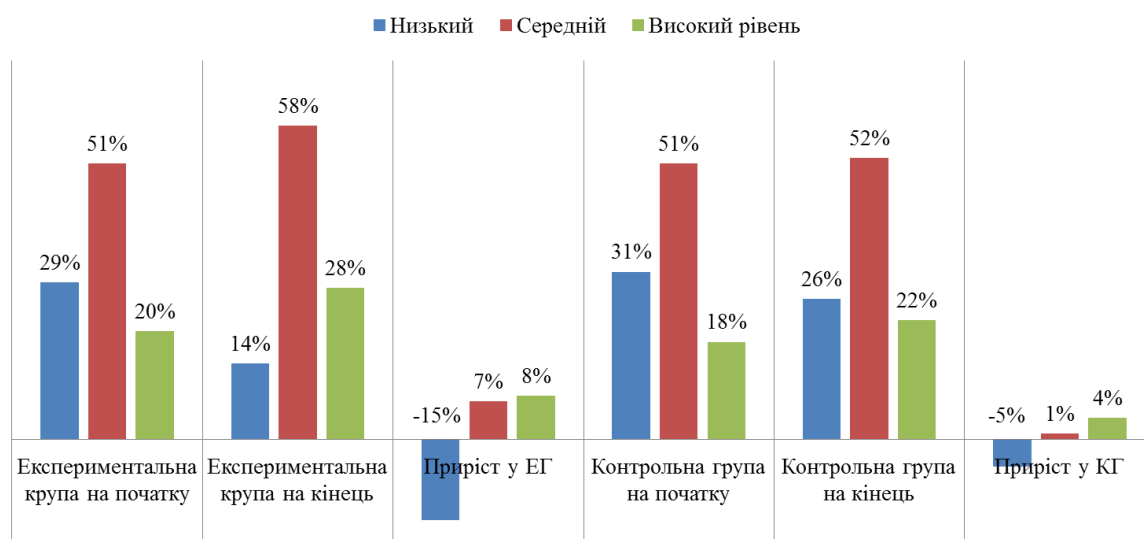
**Значення критерію Пірсона при порівнянні розподілів курсантів контрольних і експериментальних вибірок за рівнями сформованості когнітивної складової математичної компетентності після завершення експерименту**

Складові математичної компетентності	Значення критерію Пірсона			
	Етап експерименту	$\chi^2_{\text{емп}}$	$\chi^2_{\text{критич}}$	Висновок
Успішність	Завершення	6,4	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит}}$
Гнучкість	Завершення	8,02	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит}}$

Як видно з таблиці 3.16, в усіх випадках значення  $\chi^2_{\text{емп}}$  перевищують значення  $\chi^2_{\text{критич}}$ , що свідчить про наявність у контрольній і експериментальній вибірках статистично значущих відмінностей в кінці формувального експерименту.

Отже, порівнюючи значення критерію Пірсона при порівнянні розподілів курсантів контрольної і експериментальної вибірок можна вважати що в розподілах курсантів за рівнями сформованості показників когнітивного критерію математичної підготовки і когнітивного критерію в цілому відбулися статистично значущі зміни у бік покращення результатів.

Зафіксована картина (рис. 3.16) свідчить про позитивний вплив КОМС навчання вищої математики із застосуванням МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» на якість когнітивної складової математичної підготовки майбутніх судноводіїв.



**Рис. 3.16. Розподіл курсантів за рівнями сформованості когнітивного критерію МП майбутніх судноводіїв на початку експерименту і після його завершення**

Узагальнюючи результати написання курсантами контрольної і експериментальної вибірок контрольної роботи №2, яка давала можливість з'ясувати рівень сформованості в них умінь розв'язувати математичні задачі, задачі з математики прикладного змісту, а також застосовувати програмне забезпечення під час їх розв'язку, складемо таблицю 3.17.



Таблиця 3.17

**Розподіли курсантів за рівнями сформованості показників діяльнісного критерію математичної підготовки на початку і після завершення формувального експерименту**

Показники діяльнісного критерію математичної підготовки	Вид вибірки	Рівні сформованості особистісних якостей курсантів					
		Низький		Середній		Високий	
		До	Після	До	Після	До	Після
1.Вміння розв'язувати задачі математичного змісту	ЕГ 144	39 (27%)	17 (11%)	65(45%)	67 (47%)	40(28%)	60 (42%)
	КГ 146	35(24%)	30 (21%)	72(49%)	75 (51%)	39(27%)	41(28%)
2.Вміння застосовувати математичні знання при розв'язанні фізичних і професійних задач	ЕГ	34(24%)	19 (13%)	68(47%)	65 (45%)	42(29%)	60 (42%)
	КГ	38(26%)	36 (25%)	70(48%)	63 (43%)	38(26%)	47 (32%)
3.Вміння застосовувати комп'ютерне програмне забезпечення	ЕГ	42(29%)	20 (14%)	80(56%)	71 (49%)	22(15%)	53 (37%)
	КГ	36(24%)	34(23%)	77(53%)	77 (53%)	33(23%)	35 (24%)

Як видно з таблиці, у розподілах курсантів за рівнями сформованості показників діяльнісного критерію відбулися позитивні зміни: найбільші зрушення зафіксовані у сформованості вмінь майбутніх судноводіїв застосовувати комп'ютерне програмне забезпечення (високий рівень сформованості вмінь у експериментальній групі збільшилося на 22%, водночас, високий рівень контрольної групи збільшився лише на 1%), найменші зміни відбулися у показнику рівня сформованості вмінь застосовувати математичні знання при розв'язанні задач фізичного та професійного змісту (у експериментальній групі кількість курсантів з високим рівнем зросла на 13%, водночас у контрольній - на 6%).

Для з'ясування характеру зафіксованих змін (суттєві чи несуттєві) у показниках діяльнісного критерію математичної підготовки розраховано значення критерію Пірсона, який дозволить дати відповідь на питання: Чи статистично достовірними є зафіксовані відмінності у результатах

контрольних і експериментальних груп курсантів. Значення критерію Пірсона при порівнянні розподілів курсантів першого курсу контрольних і експериментальних груп за рівнями сформованості особистісного критерію математичної підготовки на початку формувального експерименту занесемо до табл. 3.18.

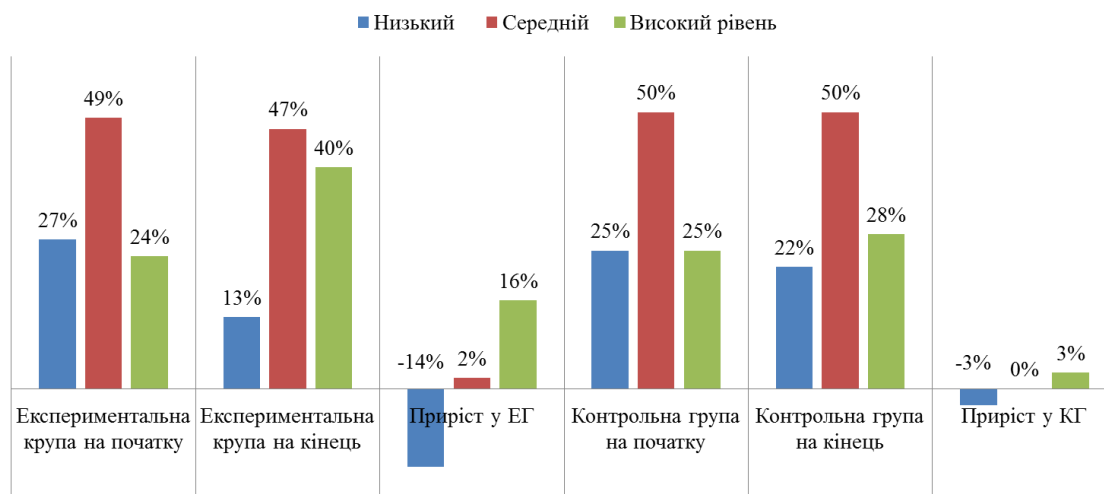
Таблиця 3.18

**Значення критерію Пірсона при порівнянні розподілів курсантів першого курсу контрольних і експериментальних груп за рівнями сформованості особистісного критерію математичної підготовки на початку формувального експерименту**

Показники діяльнісного критерію	Значення критерію Пірсона			
	Етап експерименту	$\chi^2_{\text{емп}}$	$\chi^2_{\text{критич}}$	Висновок
1.Вміння розв'язувати задачі математич. змісту	Заверщення ФЕ	7,6	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит.}}$
2.Вміння застосовувати математичні знання при розв'язанні фізичних задач	Заверщення ФЕ	6,9	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит}}$
3.Вміння застосовувати програмне забезпечення	Заверщення ФЕ	7,53	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит.}}$

Порівняння значень  $\chi^2_{\text{емп}}$  та  $\chi^2_{\text{крит}}$  дає підстави для висновку, що зміни у показниках діяльнісного критерію якості математичної підготовки, які відбулися внаслідок застосування КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв, можна вважати статистично достовірними.

Отже, застосування КОМС навчання ВМ і МНМК позитивно впливають на показники діяльнісного критерію математичної підготовки майбутніх судноводіїв (рис. 3.17).



**Рис. 3.17. Розподіли курсантів за рівнями сформованості діяльнісного критерію математичної підготовки на початку і після завершення формувального експерименту**

Як зазначалось у 3.1, педагогічна діагностика показників особистісної складової математичної підготовки майбутніх судноводіїв здійснювалась із застосуванням методик, представлених у таблиці 3.2.

*Таблиця 3.19*

**Розподіли курсантів за рівнями сформованості показників особистісного критерію математичної підготовки на початку і після завершення формувального експерименту**

Показники особистісного критерію математичної підготовки	Вид вибір-ки	Рівні сформованості особистісних якостей курсантів					
		Високий		Середній		Низький	
		До	Після	До	Після	До	Після
1.Ціннісно-ставлення до ВМ	ЕГ	20 (14%)	42 (29%)	60 (42%)	74 (51%)	64 (44%)	28 (20%)
	КГ	21 (14%)	23(16%)	66 (45%)	75 (51%)	59(40%)	48 (33%)
2.Рівень рефлексивності	ЕГ	35 (24%)	57 (39%)	74 (51%)	79 (55%)	35 (25%)	8 (6%)
	КГ	43 (29%)	44 (30%)	73 (50%)	78 (56%)	30 (21%)	24 (14%)
3.Пізнавальна самостійність	ЕГ	44 (30%)	75 (52%)	53 (37%)	53(37%)	47 (33%)	16 (11%)
	КГ	45 (31%)	46 (32%)	57 (39%)	62 (42%)	44 (30%)	38 (26%)

Порівняння розподілів курсантів за рівнями сформованості особистісних показників математичної компетентності майбутніх судноводіїв після завершення формувального експерименту дозволили констатувати, що позитивні зрушення відбулися за кожним показником, зокрема: кількість курсантів з низьким рівнем ціннісно-мотиваційного відношення до ВМ в експериментальній вибірці зменшилась на 24%, кількість курсантів з

середнім і високим рівнями зростає на 9% і на 15% відповідно. За рівнем рефлексивності кількість курсантів з низьким рівнем вираженості даного показника у контрольних групах становила 14%, тоді як в експериментальних групах вона дорівнювала 6%; зростання кількості курсантів з достатнім рівнем рефлексивності в експериментальній вибірці становило 15%; низький рівень пізнавальної самостійності зменшився на 4% у курсантів контрольних груп, тоді як в експериментальних групах зростає кількість курсантів з високим рівнем на 15%. Для підтвердження статистичної достовірності значущості змін у розподілах курсантів за рівнями сформованості показників особистісного критерію якості математичної підготовки скористаємось критерієм Пірсона. Отримані значення  $\chi^2_{\text{емп}}$  занесемо до таблиці 3.20.

Скориставшись формулою для розрахунку  $\chi^2_{\text{екс}}$ , обчислимо його значення, яке у випадку порівняння розподілів курсантів за рівнями розвитку ціннісно-мотиваційного відношення до ВМ дорівнює  $\chi^2_{\text{екс}} = 10,8$ , у випадку порівняння розподілів курсантів за рівнями розвитку рефлексивності курсантів  $\chi^2_{\text{екс}} = 6,52$ , у випадку порівняння розподілів курсантів за рівнями розвитку мотивації самореалізації та розвитку особистості  $\chi^2_{\text{екс}} = 6,19$ . Занесемо критичні і експериментальні значення  $\chi^2$  до таблиці 3.20, порівняємо їх і зробимо висновок стосовно порівняння розподілів курсантів 1 курсу контрольних і експериментальних вибірок.

Таблиця 3.20

**Значення критерію Пірсона при порівнянні розподілів курсантів контрольних і експериментальних вибірок за рівнями сформованості показників особистісного компонента МК після завершення експерименту**

Показники особистісного критерію МК	Значення критерію Пірсона			
	Етап експерименту	$\chi^2_{\text{емп}}$	$\chi^2_{\text{критич}}$	Висновок
Ціннісно-мотиваційне ставлення до ВМ	Завершення	10,8	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит}}$
Рівень рефлексивності	Завершення	9,67	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит}}$



<b>Когнітивний</b>	<b>ЕГ</b>	42(29%)	17(12%)	74(51%)	87(60%)	28(20%)	40(28%)
	<b>КГ</b>	45(31%)	37(26%)	75(51%)	78(52%)	26(18%)	31(22%)
<b>Діяльнісний</b>	<b>ЕГ</b>	38(27%)	18(13%)	71(49%)	68(47%)	35(24%)	58(40%)
	<b>КГ</b>	36(25%)	32(22%)	73(50%)	72(50%)	37(25%)	40(28%)
<b>Особистісний</b>	<b>ЕГ</b>	49(34%)	17(12%)	62(43%)	69(48%)	33(23%)	58(40%)
	<b>КГ</b>	44(30%)	37(25%)	65(45%)	72(49%)	36(25%)	38(26%)
<b>Математична компетентність</b>	<b>ЕГ</b>	43(30%)	17(12%)	69(48%)	75(52%)	32(22%)	52(36%)
	<b>КГ</b>	41(28%)	35(24%)	71(49%)	74(51%)	34(23%)	37(25%)

Вище наведені діаграми (рис. 3.16-3.18) наочно свідчать, що найбільші зміни відбулися в рівнях розвитку когнітивного та особистісного критеріїв сформованості МК, формування яких вимагало систематичного застосування у навчанні ВМ задач професійного спрямування, різноманітних видів СР курсантів, комп'ютерно-орієнтованих лабораторних робіт, виконання міжпредметних пошукових завдань за умов широкого застосування ІКТ та МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв».

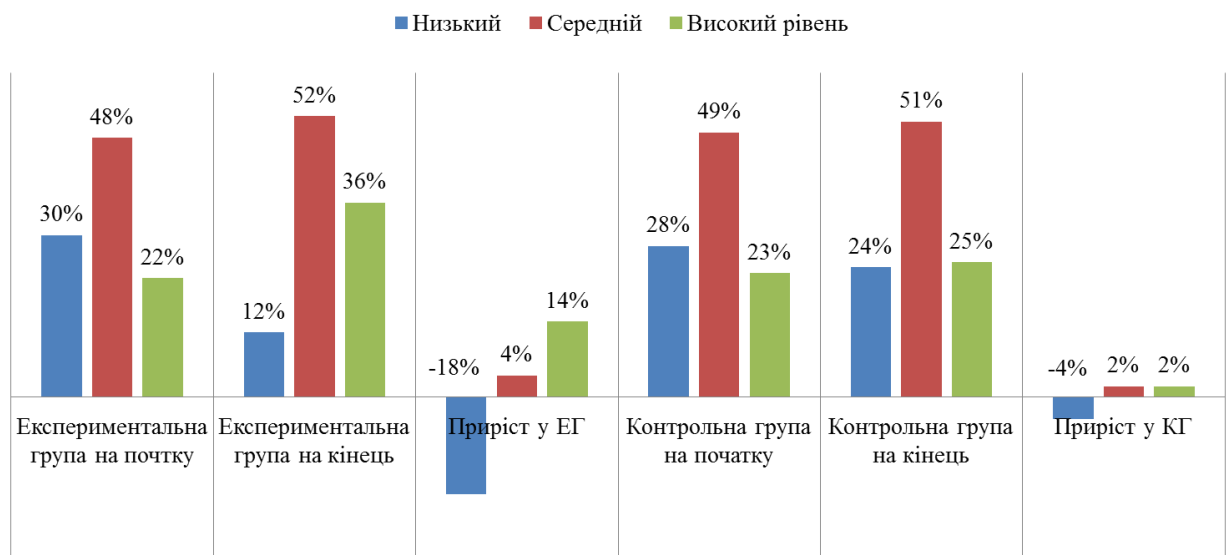
Для з'ясування характеру зафіксованих змін (суттєві чи несуттєві) у розподілах курсантів за рівнями сформованості когнітивного, діяльнісного та особистісного критеріїв сформованості МК та математичної компетентності вцілому розрахуємо значення критерію Пірсона, який дозволить дати відповідь на питання: Чи статистично достовірними є зафіксовані відмінності у результатах контрольних і експериментальних груп курсантів (табл. 3.22).

Таблиця 3.22

**Значення критерію Пірсона при порівнянні розподілів курсантів контрольних і експериментальних вибірок за рівнями сформованості МК після завершення експерименту**

Критерії	Значення критерію Пірсона			Висновок
	Етап експерименту	$\chi^2_{\text{емп}}$	$\chi^2_{\text{критич}}$	
Когнітивний	Завершення	9,02	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит}}$
Діяльнісний	Завершення	7,34	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит}}$
Особистісний	Завершення	11,6	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит}}$
<b>Математична компетентність</b>	Завершення	8,753	5,99	$\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{\text{крит}}$

Порівняння значень  $\chi^2_{\text{емп}}$  та  $\chi^2_{\text{крит}}$  свідчать про вплив розробленої КОМСН на рівень сформованості когнітивного, діяльнісного, особистісного критеріїв сформованості математичної компетентності та МК в цілому курсантів контрольної і експериментальної груп дає змогу стверджувати, що за всіма обраними критеріями ефективності впровадження розробленої КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв відбулися статистично значущі позитивні зміни, що свідчить про її ефективність (рис.3.19).



**Рис. 3.19. Розподіли курсантів за рівнями сформованості МК**

Підтвердженням гіпотези дослідження і результатів педагогічного експерименту можна вважати також те, що МНМК як засіб навчання ВМ майбутніх судноводіїв та умови реалізації КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв був нагороджений почесним дипломом лауреата Національного виставкового конкурсу «Видатні науково-практичні досягнення в освіті», який проходив 20-22 жовтня 2015 року у м. Київ у номінації «Електронний освітній ресурс» (додатки Д.1).

### Висновки до 3 розділу

Причинами виявлених недоліків в умовах навчання вищої математики у ВМНЗ виявились: низький рівень підготовки викладачів до реалізації комп'ютерно-орієнтованого навчання, різнорівнева математична підготовка курсантів, недостатньо ефективно використання комп'ютера як засобу навчання вищої математики майбутніх судноводіїв.

*Обґрунтовано*, що критерії результативності впровадження розробленої КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв повинні відображати зміни у особистісній, діяльнісній та когнітивній сферах готовності курсантів до використання математичних знань і вмінь у подальшій фаховій підготовці і професійній діяльності.

*Визначена система критеріїв* (когнітивного, діяльнісного та особистісного) та їх показників (успішності і гнучкості; уміння розв'язувати задачі математичного, прикладного/професійного змісту та застосовувати комп'ютерне програмне забезпечення під час розв'язування задач; мотиваційно-ціннісного ставлення до ВМ, рівня рефлексивності та пізнавальної самостійності) дозволила виявити ефективність розробленої КОМСН вищої математики, що гармонійно поєднує традиційні та комп'ютерно-орієнтовані технології математичної підготовки майбутніх судноводіїв.

Проведення формувального експерименту підтвердило ефективність розробленої КОМСН майбутніх судноводіїв за всіма показниками.

Отримані дані засвідчили статистичну достовірність розбіжностей у розподілах курсантів контрольної і експериментальної вибірок за рівнями сформованості всіх показників математичної підготовки і підтвердили доцільність застосування КОМСН вищої математики курсантів ВМНЗ, побудованої на засадах системного, особистісно-орієнтованого, діяльнісного, контекстного, середовищного, компетентнісного, праксеологічного, підходів та принципів інформатизації, фундаменталізації, професійної спрямованості освіти та наступності, самостійності й активності суб'єктів навчання, як такої, що



спроможна забезпечити підвищення якості математичної підготовки майбутніх судноводіїв.

Результати формувального експерименту, засвідчивши позитивні зміни в усіх показниках результативності розробленої КОМСН вищої математики майбутніх судноводіїв, підтвердили основні положення гіпотези.

Основні результати третього розділу опубліковано в роботах [3], [4], [234], [235], [236], [237].

## ВИСНОВКИ

Результати теоретичного дослідження і педагогічного експерименту дають змогу зробити наступні висновки:

1. В умовах глобалізації, технологізації, автоматизації та інформатизації сучасного світу суспільство ставить перед освітою нові завдання – готувати фахівців, здатних до виконання професійних обов'язків, узгоджених з новими викликами, які актуалізують тенденції модернізації професійної освіти. Встановлено, що до їх складу входять інтеграція, фундаменталізація, професіоналізація, інформатизація, комп'ютеризація, віртуалізація та компетентнісний підхід до підготовки фахівців.

Винайдення комп'ютерних технологій призвело до їх широкого використання у морському транспорті: під час розв'язання навігаційних задач, розрахунках вантажу та остійності судна комп'ютерні технології підвищують ефективність та безпечність судноводіння. Використання всесвітньої мережі Інтернет дає судноводію постійний доступ до світових інновацій у морській справі. Засобами комунікацій судноводій здійснює зв'язок із судновласником та іншими морськими організаціями. Тому формування в майбутніх судноводіїв інформаційної культури стало одним із провідних завдань їх фахової підготовки.

Навчання ВМ є невід'ємною складовою фахової підготовки майбутніх судноводіїв і має сприяти: підвищенню рівня математичної готовності до розв'язання професійних завдань; збагаченню досвіду застосування комп'ютерної техніки при розв'язанні математичних і прикладних завдань; формуванню професійної компетентності майбутніх морських фахівців засобами ВМ. Одним із шляхів підвищення якості математичної підготовки майбутніх судноводіїв у ВМНЗ є впровадження науково обґрунтованої КОМС навчання вищої математики, яка має забезпечувати підвищення їх математичної грамотності, інформатизацію навчального процесу, активізацію навчально-пізнавальної діяльності курсантів, підвищення ролі їх самостійної роботи, реалізацію компетентнісного підходу до навчання.

Встановлено, що МСН вищої математики при традиційному навчанні включає цільовий, змістовий і технологічний (методи, форми та засоби навчання) компоненти, що забезпечує навчальний процес у режимі взаємодії «викладач-курсант».

Обґрунтовано, що сучасна КОМС навчання ВМ повинна забезпечувати взаємодію між викладачем, курсантом і комп'ютером, який створює ІКНС, котре суттєво впливає на результативність навчання і за своєю структурою й змістовим наповненням презентує компоненти КОМС та реалізує основні вимоги до організації навчального процесу в умовах його інформатизації і комп'ютеризації.

ІКНС визначаємо як сукупність умов, що забезпечують інформаційну взаємодію між учасниками навчального процесу та комп'ютером як засобом навчання, і сприяють реалізації організаційної, мотиваційної, управлінської, інформаційної, профорієнтаційної, контрольної-оцінювальної, комунікативної, розвивальної і виховної функцій навчання ВМ та підсилення самостійної роботи курсантів на всіх етапах дидактичного циклу. Зважаючи на зазначені вимоги до інформаційно-комунікативного навчального середовища, визначено структуру МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв», до складу якої включено п'ять блоків: нормативний, інформаційний, комунікативний, контролюючий та методичний.

2. Моделювання КОМС навчання ВМ здійснювалось з урахуванням засад трисуб'єктної дидактики, теорії «м'яких» систем та основ педагогічного моделювання.

Цільовий компонент КОМС навчання ВМ визначає вимоги до підготовки судноводіїв за міжнародним та вітчизняним стандартами, які пов'язані з формуванням універсальних (загальнонаукових, інструментальних, соціально-особистісних, загальнокультурних) і професійних (загально-професійних та профільно - спеціалізованих) компетентностей. Він представлений у МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» нормативним блоком

Змістовий компонент КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв включає інваріантну складову змісту математичної підготовки судноводіїв за ІМО моделлю і Державним стандартом України (типова програма з ВМ для ВТНЗ) і варіативну складову, яка розширює і поглиблює зміст курсу ВМ за рахунок розв'язування задач прикладного та професійного спрямування, виконання лабораторних робіт та навчальних проектів з використанням ІКТ. Представлений цей компонент у МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» інформаційним блоком.

Технологічний компонент КОМС забезпечує комбіноване навчання ВМ майбутніх судноводіїв за рахунок поєднання інформаційно-комунікативних технологій та технологій дистанційного навчання з технологіями традиційного навчання (модульно-рейтинговою, проектною, інтерактивною, ігровою, технологіями ситуативного та проблемного навчання). Він включає методи навчання (стимулювання і мотивації, організації і проведення навчально-пізнавальної діяльності, контролю і самоконтролю в навчанні), форми організації навчально-пізнавальної діяльності курсантів (традиційні й комп'ютерно-орієнтовані) та засоби навчання, до складу яких входять: традиційне апаратне забезпечення; комп'ютер, математичне та професійне програмне забезпечення. Цей компонент КОМС навчання представлений у МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» комунікативним, контролюючим та методичним блоками.

Обґрунтовано ефективні організаційно-педагогічні умови КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв. До їх складу включено: моделювання КОМС навчання майбутніх судноводіїв ВМ; створення МНМК, який презентує середовищний компонент трисуб'єктної дидактики навчання і реалізує основні функції інформаційно-комунікативного навчального середовища; врахування пізнавальних можливостей та індивідуальних особливостей курсантів під час навчання вищої математики з використанням МНМК; підготовку викладачів до навчання майбутніх судноводіїв ВМ за

комп'ютерно-орієнтованою методичною системою та з використанням МНМК.

3. Розроблено структуру, створено та впроваджено у навчальний процес МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв», який «матеріалізує» основні компоненти КОМС і дає змогу: викладачам удосконалювати систему проектування, управління, методичного забезпечення та контролю й коригування результатів навчання курсантів ВМ; долучати курсантів до розробки індивідуальних стратегій навчання ВМ; підвищувати рівень пізнавальної активності, самостійності і відповідальності курсантів; формувати їх мотивацію до процесу навчання ВМ; активізувати творчий потенціал та виробляти навички дослідницької діяльності курсантів; застосовувати сучасні системи контролю результатів навчальної діяльності; упроваджувати інноваційні технології навчання; надавати вчасну консультативну допомогу курсантам і викладачам, які працюють з використанням МНМК; швидко обмінюватись інформацією, ідеями, планами тощо; учитись пошуку, обробці, збереженню та передачі інформації за допомогою сучасних комп'ютерних технологій; забезпечувати органічну єдність між мінливими вимогами ринку праці та консервативними можливостями освіти; формувати в курсантів комунікативні вміння, культуру спілкування, готовність до дискусії.

4. З урахуванням основних тенденцій розвитку професійної освіти розроблено критеріально-рівневий апарат, який дозволив визначити результативність навчання курсантів за КОМС в умовах упровадження МНМК та встановити їх позитивний вплив на якість математичної підготовки майбутніх судноводіїв. Доведено, що застосування КОМС навчання ВМ курсантів та МНМК є тими чинниками, що дозволяють суттєво впливати на рівень сформованості когнітивного, діяльнісного та особистісного компонентів їх математичної компетентності за рахунок: інтенсифікації навчально-пізнавальної діяльності курсантів; їх участі у проектуванні особистісних досягнень з засвоєння курсу ВМ та усвідомлення

ролі математичної підготовки в майбутній професійній діяльності; надання права вибору курсантам рівня засвоєння курсу ВМ та методів, форм і засобів навчання а також способів контролю здобутих результатів; зростання пізнавальної активності, самостійності і відповідальності курсантів під час роботи у створеному ІКНС; набуття умінь використовувати різні типи програмного забезпечення курсу ВМ, а також збагачення досвіду роботи в мережі Internet та застосування ІТ у навчально-пізнавальній і професійній діяльності.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів означеної проблеми. Подальшого розвитку потребують питання, пов'язані з розробленням КОМС навчання ВМ майбутніх фахівців морського флоту інших спеціальностей (суднових механіків, електромеханіків).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Доброштан О.О. Викладання курсу «Вища математика» для майбутніх судноводіїв з урахуванням стандартів «International maritime organization» / О.М. Гудирева, О.О.Доброштан // Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»-№28.- Ужгород: Вид-во УжНУ, 2013.-С. 51-56.
2. Доброштан О.О. ІМО-модель курсу «Вища математика» як складова математичної підготовки майбутніх судноводіїв / О.М. Гудирева, О.О.Доброштан// Сучасна освіта у гуманістичній парадигмі: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., (м. Керч, 12-15 вересня 2013 р.) / наук. ред. Т.М. Попова.-Керч: РВВ КДМТУ, 2013.-С. 110-113.
3. Доброштан О.О. Організація самостійної роботи майбутніх судноводіїв засобами мережевого навчально-методичного комплексу «Вища математика» / В.Д.Шарко, О.М. Гудирева, О.О.Доброштан // Зб. наук. пр. Педагогічні науки. Вип. 61.- Херсон: ХДУ, 2012.- С. 189-199.
4. Доброштан О.О. Організація самостійної роботи майбутніх судноводіїв засобами мережевого навчально-методичного комплексу «Вища математика» / В.Д. Шарко, О.М. Гудирева, О.О.Доброштан // Зб. матер. Міжнар. наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній та вищій школі» Укл.: Шарко В.Д.- Херсон: Грінь Д.С., 2012.- С. 237-238.
5. Доброштан О.О. Організація комунікативної взаємодії майбутніх судноводіїв при вивченні фізико-математичних дисциплін засобами мережевого навчально-методичного комплексу / О.М. Гудирева, О.О.Доброштан // Новітні комп'ютерні технології: матеріали X Міжнар. наук.-техн. конф.: Севастополь, 11-14 вересня 2012 р.-К.: Мінрегіон України, 2012.-С. 95-97.
6. Доброштан О.О. Задачі прикладного та професійно спрямованого змісту з вищої математики для майбутніх судноводіїв [Навч.-метод. посібник] / В.Д.Шарко, О.О.Доброштан.- Херсон: Вид-во ХНТУ.-2016.- 155 с.
7. Доброштан О.О. Методичні рекомендації щодо практичної роботи курсантів та викладачів з мережевим навчально-методичним комплексом

«Вища математика для майбутніх судноводіїв» [Метод. рекомендації] / В.Д. Шарко, О.О.Доброштан. – Херсон: Вид-во ХНТУ.-2016.- 76 с.

8. Спичак Т.С. Методична система реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні математики майбутніх судноводіїв: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)/ Спичак Тетяна Сергіївна; Херсонський державний університет.- Херсон, 2014. – 297с.

9. Психологія: Підручник для педагогічних вузів / За ред. Г. С. Костюка.– К.: Радянська школа, 1955. – 502 с.

10. Калугин Н. И. Профессиональная ориентация учащихся / Н. И.Калугин, А.Д. Сазонов., В. Д.Симоненко.– М.: Просвещение, 1983. – 191 с.

11. Краткий психологический словарь / под ред. А. В. Петровского. – М.: Политиздат, 1985. – 431 с.

12. Сук В. П. Системний підхід до інформації освіти / В.П.Сук // Фундаменталізація вищої технічної освіти – необхідна умова випуску конкурентоспроможних фахівців: Матер. Міжнар. наук.-метод. конф. 11-13 квітня 2001 р. – Харків : НТУ «ХП», 2001. – С. 19-23.

13. Шамова Т. И. Управление образовательными системами : учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений / Т.И.Шамова, П.И.Третьяков, Н.П.Капустин; под ред. Т. И. Шамовой. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 320 с.

14. Дутка Г.Я. Фундаменталізація математичної освіти майбутніх економістів: монографія / Г.Я. Дутка; наук. ред. д-р. пед. наук, проф., чл.-кор. АПН України М.І. Бурда. – К.: УБС НБУ, 2008. – 478 с.

15. Дутка Г.Я. Особливості фундаментальної математичної підготовки майбутніх економістів /Г.Я.Дутка//Гуманізація навчально-виховного процесу. Зб. наук. пр. – Слов'янськ. – 2011. – Вип. LVI. – С.60-70.

16. Дутка Г.Я. Фундаменталізація математичної підготовки майбутніх фахівців: методологічний та морально-естетичний компоненти/ Г.Я.Дутка// Наука. Релігія. Суспільство.– 2008.– №2.– С. 239-244.

17. Кислова М. А. Розвиток мобільного навчального середовища з вищої математики у підготовці інженерів-електромеханіків : дис. ... канд. пед. наук:



13.00.10 / Кислова Марія Алімівна; наук. кер. К. І. Словак; ДВНЗ "Криворізь. нац. ун-т". - Кривий Ріг, 2014. – 273 с.

18. Кислова М. А. Розвиток мобільного навчального середовища як проблема теорії та методики використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті/ М.А.Кислова, С.О.Семеріков, К.І.Словак// Інформаційні технології і засоби навчання.– 2014. – № 4(42).– С. 1-22.

19. Кислова М. А. До питання розвитку мобільного математичного середовища / М. А. Кислова, К. І. Словак // Матер. Міжнар. дистанційної наук.-метод. конф. «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу» (ІТМ Плюс-2014) : Суми, 20–21 березня 2014 р. – У 3 ч., ч. 3. – Суми : Мрія, 2014. – С. 24-26.

20. Кислова М. А. Міжпредметні зв'язки курсів вищої математики та загальної фізики у навчанні інженерів-електромеханіків/ М. А. Кислова // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна.– Кам'янець-Подільський : Кам'янець- Подільський нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18 : Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 200–203.

21. Кислова М. А. Застосування прикладних задач при вивченні дисциплін математичного циклу студентами технічних ВНЗ/ М. А. Кислова, Г.А. Горшкова, К.І. Словак // Science and education a new dimension. – Budapest, 2013.–Vol. 1. – February. – P. 82–85.

22. Інформатизація [Електронний ресурс] : [Веб-сайт].– Режим доступу: [http://wikipage.com.ua/Informatsiyne\\_suspilstvo/nformatizatsya.html](http://wikipage.com.ua/Informatsiyne_suspilstvo/nformatizatsya.html) (дата звернення 14.02.2014) – назва з екрану.

23. Мигович С. М. Інформатизація освіти як основа її реформування / С.М.Мигович [Електронний ресурс]/ Режим доступу: [http://www.mnau.edu.ua/files/02\\_02\\_01\\_10/mygovich/2012-mygovich-ioor.pdf](http://www.mnau.edu.ua/files/02_02_01_10/mygovich/2012-mygovich-ioor.pdf) (дата звернення 14.02.2015) - назва з екрану.

24. Комп'ютеризація навчання - у вузькому сенсі [Електронний ресурс]: [Електронний ресурс].— Режим доступу: <http://pedagog.profi.org.ua/uk/node/1177> (дата звернення 14.02.2015) - назва з екрану.

25. Машбіц Є.І. Основи нових інформаційних технологій навчання / Є.І.Машбіц. – К.: Основа, 1997. – 21 с.

26. Коткова В.В. Філософсько-методологічні аспекти процесів інформатизації та комп'ютеризації освіти/ В.В.Коткова// Інформаційні технології в освіті.- 2010. - № 6. - С. 163-168.

27. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков.– К. : Атіка, 2008.– 684 с.

28. Жук Ю. О. Теоретико-методологічні проблеми формування інформаційного освітнього простору України [Електронний ресурс] / Ю. О.Жук // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2007. - № 2. - Режим доступу: <http://www.ime.edu.ua.net/em3/content/07zuoeei.htm> (дата звернення 14.02.2014) – назва з екрану.

29. Литвинова С.Г. Хмарні технології: особливості діяльності вчителів-предметників у віртуальних предметних спільнотах / С. Г. Литвинова // Теорія та методика електронного навчання.— Вип. IV. — Кривий Ріг : Вид-во КМІ, 2013.— С. 165–170.

30. Литвинова С.Г. Хмаро орієнтоване навчальне середовище, віртуалізація, мобільність — основні напрямки розвитку загальної середньої освіти ХХІ століття [Електронний ресурс]/ С.Г. Литвинова – Режим доступу: [http://www.ruobolon.kiev.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1377:-xxi-&catid=69:obolon-365&Itemid=91](http://www.ruobolon.kiev.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=1377:-xxi-&catid=69:obolon-365&Itemid=91) (дата звернення 14.02.2014) – назва з екрану.

31. Кушнір В.А. Інноваційність освіти як дидактичний принцип / В. А. Кушнір, Г.А. Кушнір, Н.Г. Рожкова // Рідна школа. – 2012. – № 6 (990). – С. 3-9.

32. Кушнір В.А. Методика розв'язування системи лінійних рівнянь методом Гауса з використанням MAPLE/ В.А.Кушнір // Математика в рідній школі. – № 5 (152). – 2014 . – С. 39-46.

33. Морзе Н.В. Основи інформаційно-комунікативних технологій / Н.В. Морзе. – К.: Видавнича група ВНУ, 2008.–352с.
34. Морзе Н.В. Основи методичної підготовки вчителя інформатики: Монографія / Н.В. Морзе.–К.: Курс, 2003.–372 с.
35. Триус Ю. В. Комп'ютерно - орієнтовані методичні системи навчання математики / Ю.В.Триус. – Черкаси: Брама – Україна, 2005. – 400 с.
36. Триус Ю.В. Нові інформаційні технології у навчальному процесі вищої школи / Ю.В.Триус// Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті: Зб. наук. пр.- Черкаси: Брама ІСУЕП, 2003.– С. 159–160.
37. Триус Ю. Проблеми і перспективи вищої математики освіти / Ю.Триус, М.Бакланова //Матер. IV Всеукр. конф. молодих науковців ІТОНТ – 2004. – Черкаси: ЧНУ,2004.–Черкаси, 28-30 квітня 2004.–Ч.2.–С.68–69.
38. Вишнякова Е.Г. Междисциплинарный сетевой учебно-методический комплекс как средство повышения эффективности обучения в вузе: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук: (13.00.08)/ Е.Г.Вишнякова - Волгоград, 2007. - 23 с.
39. Кушнір В.А. Тенденції та чинники розвитку математичної освіти та їх відображення в змісті підручників/ В. А. Кушнір // Проблеми сучасного підручника. - 2015. - Вип. 15(1). - С. 317-326.
40. Кушнір В.А. Конструювання навчальних завдань з математики: математичні моделі, алгоритми, програми / В.А.Кушнір// Інформаційні технології в освіті. - 2014. - № 18. - С. 30-41.
41. Сейдаметова З. С. Облачные сервисы в образовании / З. С. Сейдаметова, С. Н. Сейтвелиева // Інформаційні технології в освіті.- 2011.- Вип. 9. - С. 105-111.
42. Скворцова С. Інформаційні технології, як засіб освоєння студентами навчальної дисципліни «Методика навчання освітньої області «Математика»» / С.Скворцова, М.Гаран // Інформаційні технології в освіті. - 2014. - № 21. - С. 37-44.

43. Петухова Л. Є. Теоретичні основи підготовки вчителів початкових класів в умовах інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища: монографія / Л. Є. Петухова. - Херсон : Айлант, 2007. - 200 с.

44. Петухова Л.Є. Розширення можливостей навчального процесу в умовах інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища / Л.Є.Петухова // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 6. - С. 32-37.

45. Петухова Л. Є. Теоретико-методичні засади формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів : автореф. дис... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Л. Є. Петухова; Південноукр. держ. пед. ун-т ім. К.Д.Ушинського. - О., 2009. - 40 с.

46. Співаковський О.В. Теорія й практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей: Монографія / Співаковський О.В. – Херсон: Айлант. – 2003. – 229 с.

47. Львов М.С. Тенденції розвитку освітніх інформаційно-комунікативних технологій. / М.С.Львов // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 1. - С. 107-114.

48. Архипова Т.Л. Социальные сети як средство организации учебного процесса/ Т.Л.Архипова, Н.В.Осипова, М.С.Львов// Информационные технологии в образовании. - 2015. - № 22. - С. 7-18.

49. Львов М.С. Про організацію контролю знань як звязку в системах комп'ютерної математики навчального призначення/ М.С.Львов, Л.С.Шишко, І.Є.Черненко// Інформаційні технології в освіті.- 2013. - № 16.- С. 29-42.

50. Морзе Н.В. Компетентнісні завдання як засіб формування інформативної компетентності в умовах неперервної освіти/ Н.В.Морзе, О.Г.Кузьмінська, В.П.Вембер [та ін.]// Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 6. - С. 23-31.

51. Сніжко М. В. Методична система організації алгоритмічного тестування в процесі підготовки майбутніх вчителів математики : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / М. В. Сніжко; Херсон. держ. ун-т. - Херсон, 2011. - 20 с.

52. Круглик В.С. Методична система навчання лінійної алгебри у вищих навчальних закладах з використанням інформаційних технологій: автореф.

дис... канд. пед. наук : 13.00.02 / В.С. Круглик ; Херсон. держ. ун-т. — Херсон, 2009. — 20 с.

53. Грушева Н.Н. Профессиональная направленность математической подготовки курсантов судоводительского отделения речных училищ : дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Грушева Наталья Николаевна. - Астрахань, 2008.- 199 с.

54. Усатова В.М. Формирование готовности к функционально-математическому моделированию при обучении математике студентов технического вуза [Текст] : диссертация на соиск. учен. степ. канд. пед. наук спец. 13.00.08 – «Теория и методика профессионального образования» / В.М.Усатова ; рук. работы Г. А. Бокарева ; БГАРФ. - Калининград, 2011. - 146 с.

55. Велічко Ю.А. Математична складова професійної підготовки майбутніх фахівців судноводіїв: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 – теорія та методика професійної освіти (математика)/ Велічко Юрій Андрійович; Новосибірський державний педагогічний університет.– Новосибірськ, 2008.– 183 с.

56. Корнійчук О.Е. Комп'ютерно орієнтована методична система навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей коледжів: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика) / Корнійчук Олена Едуардівна; Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова. – Київ, 2010. – 276 с.

57. Краткий философский словарь/ Ред. В.Викторова.-М.:Гос. изд-во полит. лит-ры,1955.- 285 с.

58. Энциклопедия профессионального образования. : в 3-х т./ Под ред.. С.Я.Батышева.-М.: АПО.- т.2.- М-П, 1999.- 46 с.

59. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: в 2-х т. /Г.К.Селевко. – М.: НИИ школьных технологии. – 2006. – Т. 1. – 816 с.

60. Лісіна Л. О. Підготовка вчителя в системі післядипломної педагогічної освіти до конструювання навчальних технологій: теоретико-методологічний аспект : монографія / Л. О. Лісіна; МОНМС України, Запоріж. обл. ін-т післядиплом. пед. освіти. - Запоріжжя, 2011. - 471 с.

61. Новиков А. М. Методология: словарь системы основных понятий / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М. : Либроком, 2013. – 208 с.
62. Шарко В.Д. Підготовка вчителя фізики до формування пізнавальної самостійності учнів засобами інформаційних технологій/Шарко В.Д. // Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. пр. Вип. 12. – Херсон: Вид.-во ХДУ, 2012. – С. 31-38.
63. Шарко В.Д. Підготовка вчителя до розвитку пізнавальної активності учнів засобами віртуального фізичного експерименту як методична проблема/ В.Д. Шарко // Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. пр. Вип. 14. – Херсон: Вид.-во ХДУ, 2014. – С. 36-41.
64. Мануйлов Ю.С. Средовой подход в воспитании : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01/ Юрий Степанович Мануйлов.- Москва, 1997.- 193 с.
65. Дмитриенко Т.И. Системный подход как основа конструирования учебного процесса в профессиональной подготовке будущих специалистов в вузе [Электронный ресурс]: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.08 / Т.И.Дмитриенко-Ставрополь: РГБ, 2007.- (Из фондов Российской Государственной Библиотеки). Режим достуру : <http://diss.rsl.ru/diss/07/0029/070029017.pdf> (дата звернення 24.02.2014) – назва з екрана.
66. Checkland P. The Emergent Properties of SSM in Use: A Symposium by Reflective Practitioners// Systemic Practice and Action Research. Vol. 13. № 6., 2000. -P.799-823.
67. Cherschman C.W. The systems approach and its enemies. N.Y.: Basic Books, 1979.
68. *Laszlo E.* Introduction to systems philosophy: Toward a new paradigm of comtemporany thought. — New York: Harper and Row, 1972. — 148 p.
69. Пастовенський О. М'який системний підхід як методологічна основа громадсько-державного управління загальною середньою освітою/ О.Пастовенський // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи, 2011. – № 39(2). – С. 151–157.

70. Арнольд В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модел/  
В.И.Арнольд. – М.: Наука, 2000. – 260 с.
71. Плотинский Ю.М. Модели социальных процессов: учебное пособие для  
высших учебных заведений/ Ю.М.Плотинский.-Изд.2-е перераб. и доп.-М.:  
Логос, 2001.-296 с.
72. Чучалин А.И. Американская и Болонская модели инженера:  
сравнительный анализ компетенций / А.И.Чучалин // Вопросы образования. –  
2007. – №1. – С. 84 – 93.
73. Бондаревская Е. В. Смысл и стратегия личностно-ориентированого  
воспитания / Е. В. Бондаревская// Педагогика. – 2001. – № 1. – С. 17–25.
74. Зязюн И.А. Основы педагогического мастерства / И.А. Зязюн. – К.: Вища  
шк., 1987. –207 с.
75. Сериков В.В. Личностный подход в образовании: концепция и  
технология / В.В. Сериков. – Волгоград, 1994. – С. 42–43.
76. Сисоєва С.О. Особистісно орієнтовані технології: сутність, специфіка,  
вимоги до проектування/ С.О Сисоєва// Професійна освіта: педагогіка і  
психологія, I ч., 2003. – С.159-160.
77. Якиманская И.С. Разработка технологии личностно-ориентированного  
обучения/ И.С. Якиманская //Вопросы психологии. –1995. –№2. –С.31–42.
78. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология  
креативного обучения/ А.В. Хуторской. – М.: Изд-во МГУ, 2003. -416с.
79. Шарко В.Д. Методологічні засади сучасного уроку: Посібник для  
студентів, керівників шкіл, вчителів, працівників післядипломної освіти/  
В.Д.Шарко.- Херсон: Вид-во ХНТУ, 2009.-120 с.
80. Ананьев Б. Г. О проблемах современного человекознания / Б.Г.Ананьев.  
— СПб.: Питер, 2001. — 272 с.
81. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Под ред. Л.С.Выготского,  
В.В. Давыдова. -М.: Педагогика, 1991. -479 с.
82. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность /А.Н.Леонтьев.–  
Москва,1975.–342с.

83. Рубинштейн С.Л. Принципы и пути развития психологии/ С.Л.Рубинштейн. – М., 1959.–141 с.
84. Эльконин Д. Избранные психологические труды / Д. Эльконин. – Москва: Педагогика, 1989. – 560 с.
85. Татур Ю. Г. Высшее образование: методология и опыт проектирования / Ю. Г. Татур. – М. : Университетская книга; Логос, 2006. – 256 с.
86. Подласый И.П. Педагогика : учебник для студентов вузов : в 3-х книгах / И.П. Подласый .— М. : ВЛАДОС. - Книга 2 : теория и технологии обучения.— 2-е изд., испр. и доп .— 2007 .— 575 с.
87. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Полат, М.Ю.Бухаркина, М.В.Моисеева, А.Е.Петров ; под ред. Е.С.Полат . [4-е изд., испр.]. – М. : Изд. центр «Академия», 2009. – 272 с.
88. Педагогическое тестирование: Проблемы, заблуждения, перспективы/ Дж. Равен. – [Изд. 2-е, испр.]. – М. : «Когито-Центр». – 2001. – 142 с.
89. Фіцула М. М. Педагогіка : Навчальний посібник для студентів вищих педагог. закладів освіти / М. М.Фіцула. – К. : Вид. центр «Академія», 2001. – 528 с.
90. Хуторской А. В. Педагогическая инноватика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / А.В. Хуторской – М. : Изд. центр «Академия», 2008. – 256 с.
91. Маркова А.К. Формирование мотивации учения / А.К.Маркова, Т.А. Матис, А.Б.Орлов. – М.: Просвещение, 1990. – 192 с.
92. Коваленко Е.Э. Методика профессионального обучения: инженерная педагогика /Е.Э.Коваленко. – Харьков: УИПА, 2002.- 158 с.
93. Немов Р.С. Психология: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений/ Р.С.Немов.-4-е изд.– М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2003. – Кн. 1: Общие основы психологии. – 688 с.
94. Занюк С.С. Психология мотивации / С.С. Занюк— К.: Эльга - Ника-Центр, 2001.- 352 с.



95. Шарко В. Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителя фізики в умовах неперервної освіти : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Шарко Валентина Дмитрівна. – К., 2006. – 542 с.

96. Романовський О.Г. Методичні рекомендації з формування спрямованості студентів на успішну професійну діяльність для викладачів і студентів / О.Г. Романовський, Л.М. Грень, В.Є. Михайличенко.– Харків: НТУ "ХПІ". – 2009. – 48 с.

97. Загвязинский В. И. Теория обучения: Современная интерпретация: Учеб.пособие для студ. Высш.пед.учеб.заведений/ В.И.Загвязинский.- М.: Издательский центр «Академия», 2001.-192 с.

98. Фомина С. И. Методика формирования обобщенных приемов деятельности студентов при изучении понятий и утверждений посредством алгоритмов/ С.И. Фомина// Методика преподавания естественнонаучных дисциплин в вузах: Сб. матер. метод. сем. – Омск, 2006. – С. 137-143.

99. Вербицкий А.А. Контекстное обучение в компетентностном подходе/ А.А.Вербицкий // Высшее образование в России.– 2006. – № 11. – С. 39 – 46.

100. Лаврентьев Г.В. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов/ Г.В.Лаврентьев, Н.Б.Лаврентьева, Н.А.Неудахина; АлтГУ; АлтГТУ.– Барнаул: Изд-во АлтГУ.– Ч. 2. – 2004.– 232 с.

101. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход/ А.А.Вербицкий. – М.: Высшая школа, 1991. – 206 с.

102. Вербицкий А. А. Концепция знаково-контекстного обучения в вузе / А. А. Вербицкий // Вопросы психологии. – 1987. – № 5. – С.31-39.

103. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении/ А.М.Матюшкин. – М., 1972. – 392 с.

104. Стрельников В. Ю. Технологія безпосереднього управління процесом виховання студента [Електронний ресурс] / В. Ю. Стрельников // Сучасні аспекти виховання студентської молоді. – 2012. – Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua/29567/>(дата звернення 3.05.2014) – назва з екрана.

105. Ярошинська О. Середовищний підхід в професійній освіті: теоретичні засади та перспективи впровадження / О.Ярошинська // Проблеми підготовки сучасного вчителя : зб. наук. пр. – Умань : Жовтий О. О., 2011. – Вип. 4. – Ч. 1. – С. 104–109.

106. Митина Е. Г. Методическая подготовка студентов-биологов в образовательной среде: вектор развития/ Е.Г.Митина // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2012. – № 144. – С. 158–166.

107. Зеер Э. Ф. Модернизация профессионального образования : компетентностный подход / Э.Ф.Зеер, А.М. Павлова., Э.Э.Сыманюк. – М. : Московский психолого-социальный институт, 2005. – 216 с.

108. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентного подхода в образовании: авторская версия / И. А. Зимняя. – М. : Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 40 с.

109. Зязюн І. А. Філософія поступу і прогнозу освітньої системи [текст] // Педагогічна майстерність: проблеми, пошуки, перспективи: [монографія] /І.А. Зязюн. – К.: Глухів : РВВ ГДПУ, 2005. – С. 10–18.

110. Краевский В.В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах / В.В. Краевский, А.В. Хуторской // Педагогика.–2003.– №3.– С.3-10.

111. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н.В. Кузьмина. – М.: Высшая школа, 1990. – 119 с.

112. Маркова А.К. Психологический анализ профессиональной компетентности / А.К.Маркова // Советская педагогика. – 1990. – № 8. – С. 82-88.

113. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: Світовий досвід та українські перспективи / ред. О. В. Овчарук. – К.: К.І.С., 2004. – 112 с.

114. Равен Д. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Д. Равен. – М. : Когито-Центр, 2002. – 396 с.

115. Равен Д. Педагогическое тестирование: Проблемы, заблуждения, перспективы / Д. Равен. - М.: «Когито-Центр», 1999. - 144 с.
116. Болотов В. А. Компетентностная модель : от идеи к образовательной парадигме / В. А. Болотов, В. В. Сериков // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 7–13.
117. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалистов / Ю.Г. Татур // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 3. – С. 20–26.
118. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.В.Хуторской // Нар. образование. – 2003. – № 2. – С. 58-64.
119. Слущкий Є. Етюд до проблеми будування формально-праксеологічних засад економіки / Є. Слущкий; пер. з нім. Б.О. Язловського // Зап. соц.- екон. від. УАН. – Том 4. – К.: Укр. Акад. наук, 1926. – С. 165–175.
120. Сацков Н. Я. Практический менеджмент. Методы и приемы деятельности руководителя [Текст] / Н. Я. Сацков. - Донецк : Сталкер, 1998.- 448 с.
121. Самойленко П. И. Повышение эффективности учебного процесса по физике на основе праксеологического подхода / П. И. Самойленко, С. В. Семёнова // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського держ. ун.-ту. – 2003. – Вип. ІХ. – С. 65–68.
122. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. - М.: Педагогика, 1981. - 186 с.
123. Зимняя И. А. Педагогическая психология [Текст] / И. А. Зимняя. – М.: Логос, 2004. – 382 с.
124. Кречетников К. Г. Проектирование креативной образовательной среды на основе информационных технологий в вузе [текст]: монография / К. Г. Кречетников. – М.: Госкоорцентр, 2002. – 296 с.
125. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) / И.В.Роберт.- 3-е издание. – М.: ИИО РАО, 2010. – 356 с.

126. Роберт И.В. Теоретические основы, развития информатизации образования в современных условиях информационного общества массовой глобальной коммуникации / И.В.Роберт// Информатизация и образование.- 2008.- №5.-С. 3 -15.

127. Абросимов В. Н. Конструирование образовательной среды формирования экономической культуры школьников : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Абросимов Виктор Николаевич. – Красноярск, 2000. – 144 с.

128. Башмаков М.И. Информационная среда обучения / М.И. Башмаков, С.Н.Поздняков, Н.А. Резник. – СПб.: Свет, 1997. – 215 с.

129. Кузнецова Т. А. Технология веб-квест как интерактивная образовательная среда / Т. А. Кузнецова // ИТО-Иваново-2011. Секция 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ito.edu.ru/2011/Ivanovo/II/II-0-12.html/> (дата звернення 3.05.2014) – назва з екрану.

130. Ільїн В.В. Трансформація гуманізму в контексті української історико-філософської традиції (культурологічна інтродукція) / В.В. Ільїн // Вісник Державної академії керівних кадрів культури і мистецтв. – 2000. – № 2. – С. 11–16.

131. Зенкина С.В. Педагогические основы ориентации информационно-коммуникационной среды на новые образовательные результаты: дис. ... докт. пед. наук / С.В. Зенкина. – М., 2007. – 371 с.

132. Хуторской А. В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: Пособие для учителя / А.В.Хуторской. – М.: Владос-Пресс, 2005. – 383 с.

133. Монахов В.М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса: Монография / В.М. Монахов. – Волгоград: Перемена, 1995.–152 с.

134. Шрейдер Ю. А. Информационные процессы и информационная среда / Ю. А. Шрейдер. – СПб: Символ-Плюс, 2000. – 169 с.

135. Кечиев Л. Н. Информационно-образовательная среда технического вуза / Л.Н.Кечиев, Г.П.Путилов, С.Р.Тумковский // [Электронный ресурс] –

Режим доступа: [http://www.cnews.ru/reviews/free/edu/it\\_russia/institute.shtml](http://www.cnews.ru/reviews/free/edu/it_russia/institute.shtml) (дата звернення 15.05.2014) – назва з екрану.

136. Агранович Б.Л. Инженерное инновационное образование / Б.Л.Агранович, А. И. Чучалин, М. А. Соловьев // Инженерное образование. – 2003. – № 1. – С. 11–14.

137. Шарко В.Д.Комп'ютер як необхідний компонент освітнього середовища /В.Д.Шарко//Матер. 3-ої міжнар. наук.-практ. конф. „Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи” (8-9 вересня, 2005)”.- Херсон, Айлант, 2005. - С.96-98.

138. Гелих Р.В. Віртуальне навчальне середовище для контролю знань і вмінь учнів/ Р.В.Гелих, В.Д. Шарко// Зб. матер. Всеукр. студ. наук. практ. конф. (19-20 квітня 2006 року, м. Херсон). -Херсон: «Олді-плюс», 2002. - С. 72-101.

139. Шарко В.Д. Високий О.О.Електронне навчальне середовище „Фізика -7” як засіб залучення учнів до самостійної пізнавальної діяльності/ В.Д. Шарко, Р.М.Калин // Пошук молодих. Вип. 4. Зб.матер. Всеукр. наук.-практ. конф. „Компетентнісний підхід до вивчення природничо-математичних дисциплін у закладах середньої ланки освіти”.- Херсон: Вид-во ХДУ, 2005. - С.154-157.

140. Шарко В.Д. Вплив навчального середовища на розвиток пам'яті / В.Д.Шарко, М.Ю.Бородай// Пошук молодих. Вип.5. Зб.матер. Всеукр. наук.-практ. конф. «Освітнє середовище як чинник підвищення ефективності навчання природничо-математичних дисциплін» - Херсон: Вид-во ХДУ, 2006. – С.13-15.

141. Биков В.Ю. Теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е-технологій навчання/В.Ю.Биков// Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992 – 2002. Зб. наук. пр. до 10 – річчя АПН України / Академія педагогічних наук України. – Ч. – 2. – Харків: «ОВС», 2002. – С. 182 – 199.

142. Лапінський В.В. Дидактичні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих засобів і систем навчання /В.В.Лапінський// Праці наук. товариства ім.Шевченка.-т.ІІ: Комп'ютерно-орієнтовані технології. – Косів: Регіональний наук.-досл. центр, 2005. – С. 32-36.

143. Ардеев А.Х. Образовательная информационная среда как средство повышения эффективности обучения в университете: автореф. дис. ...канд. пед. наук/ А.Х.Ардеев - Ставрополь, 2004. - 20 с.

144. Доброштан О.О. «Інформатизація освіти та застосування ІКТ для покращення її якості»/О.О.Доброштан // Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. пр. Вип. 6.-Херсон: Вид-во ХДУ, 2010.-С. 141-146.

145. Доброштан О.О. Теоретичні та практичні аспекти упровадження комбінованого навчання вищої математики у вищих морських навчальних закладах /О.О.Доброштан// Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. пр. Вип. 12.-Херсон: ХДУ, 2012.- -С. 152-157.

146. Доброштан О.О. Проблемний підхід до навчання майбутніх судноводіїв вищої математики /О.О.Доброштан// Науковий часопис національного педагогічного університет імені М.П.Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи.- Вип. 32: зб. наук. пр./ за ред. Проф. В.Д.Сиротюка.- К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012.-С. 92-98.

147. Доброштан О.О. Використання технології проблемного навчання у викладанні вищої математики для майбутніх судноводіїв /О.О.Доброштан// Модернізація шкільної природничо-математичної освіти як стратегія її розвитку у ХХІ ст.: тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. (Миколіїв, 25-27 квітня 2012 р.).-Миколаїв: ОППО, 2012.- С. 37-38.

148. Доброштан Е.О. Проблема математической подготовки будущих судоводителей в контексте стандартов международной морской организации (International Maritime organization, ІМО-модель обучения). / Е.О. Доброштан // Вестник АлтГПА: Естественные и точные науки: Сб. науч. тр.- Барнаул: АлтГПА, 2014.- С.65-72.

149. Богатырев А.И. Теоретические основы педагогического моделирования (сущность и эффективность) [Электронный ресурс] / А.И. Богатырев // Издательский дом «Образование и наука». – Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/SND/Pedagogica/2\\_bogatyrev%20a.i..doc.htm](http://www.rusnauka.com/SND/Pedagogica/2_bogatyrev%20a.i..doc.htm) (дата звернення 15.05.2014) – назва з екрана.

150. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование [Текст] : монография / А.Н.Дахин. – Новосибирск : Изд-во НИПКиПРО, 2005. – 230 с.
151. Лодатко Е. А. Моделирование педагогических систем и процессов [Текст]: монография / Е. А. Лодатко. — Славянск : СГПУ, 2010. — 148 с.
152. Цыганов А.В. Инновационные подходы в моделировании учебного процесса [Текст] / А.В. Цыганов // Известия Российского государственного педагогического ун.-та им. А.И. Герцена. – Санкт- Петербург, 2010. – № 136. – С. 136-143.
153. Ясвин В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию [Текст] / В.А. Ясвин. — 2- е изд., испр. и доп. — Москва : Смысл, 2001. — 366 с.
154. Суходольский Г.В. Структурно-алгоритмический анализ и синтез деятельности/ Г.В.Суходольский.-Л.: ЛГУ, 1976 -120 с.
155. Калиниченко Н. А. Моделирование учебного заведения: командний поход/ Н.А. Калиниченко// Педагогічний альманах: Зб. наук. пр. / редкол. В. В. Кузьменко (голова) та ін. – Херсон: РПО, 2011. – Вип. 10. – С. 197.
156. Штоф В.А. Роль моделей в познании/В.А.Штоф.- Л.:Изд-во ЛГУ, 1963.- 128 с.
157. Штоф В.А. Моделирование и философия/ В.А.Штоф.- М.: Наука, 1966.- 231 с.
158. Уемов А. Логические основы метода моделирования / А. Уемов – М., 1971. – 312 с.
159. Бешенков С.А. Моделирование и формализация [Текст] : метод. пособие / С.А. Бешенков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2002. – 336 с.
160. Лозовецька В. Т. Модель. Енциклопедія освіти / В. Т. Лозовецька // Академія пед. наук України. ; голов. ред. В. Т. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – С. 516.
161. Моделі розвитку сучасної української школи/ Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (11-13 жовтня 2006 р.); Черкаси – Сахнівка.– К.: СПД Богданова А. М., 2007. – 240 с.

162. Педагогическое моделирование// Энциклопедия. Словарь терминов и определений [Электр. ресурс].- 2014.- Режим доступа: <http://cyclowiki.org/wiki> (дата звернення 08.05.2014) – назва з екрана.
163. Панфилов М.А. Знаково-символическое моделирование учебной информации в ВУЗе / М.А. Панфилов // Педагогика, 2005. – № 9. – С. 51-56.
164. Підготовка до професійного навчання і праці (психолого-педагогічні основи): [навч.-метод. посіб. / за ред. Г.О. Балла, П.С. Перепелиці, В.В. Рибалки]. – К.: Наукова думка, 2000. – 188 с.
165. Липский И.А. Социальная педагогіка: Методологический анализ : [Монография] / И.А. Липский. – М.: ТЦ Сфера, 2004. – 320 с.
166. Акуленко И.А. Методические модели как объекты усвоения в процессе методической подготовки будущего учителя математики профильной школы /И.А.Акуленко// Вектор науки ТГУ, 2013. –№ 1 – С. 293–297.
167. Макаrenchенко М. Г. Модель контекстного обучения будущих учителей математики в процессе их методической подготовки : дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Михаил Геннадиевич Макаrenchенко; РГПУ им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург, 2009. – 110 с.
168. Триус Ю.В Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах: дис.. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 «Теорія та методика навчання»/ Триус Юрій Васильович. – Черкаси, 2005. – 649 с.
169. Кулюткин Ю.Н. Моделирование педагогических ситуаций/ Ю.Н. Кулютин, Г.С.Сухобская – М.: Педагогика, 1981. – 120 с.
170. Смыковская Т. К. Теоретико-методологические основы проектирования методической системы учителя математики и информатики: дис. ... доктора пед.наук: 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания» / Смыковская Татьяна Константиновна.–Москва, 2000. – 355с.
171. Монахова Г.А. Теория и практика проектирования учебного процесса как ведущего компонента в профессиональной деятельности учителя: дисс. ...



доктора пед. наук : 13.00.08 / Монахова Галина Анатольевна. – М.: РГБ, 2003. – 355 с.

172. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers as amended, including the 1995 and 2010 Manila Amendments. STCW Convention and STCW Code. 2011 edition. Language(s): ENG, FRE, SPA, RUS, CHI, ARA (IMO-IC938).

173. IMO Model Course 7.02 On officer in charge of a navigational watch. Subcommittee on standards of training and watchkeeping. STW 44/WP.6/Add.1 2 May 2013. Original: English

174. Про затвердження Морської доктрини України на період до 2035 року. Постанова КМУ від 07.10.2009 р. № 1307 // Офіційний вісник України. – 2009. – № 94.

175. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра напряму підготовки 6.070104 “Морський та річковий транспорт”, кваліфікації бакалавр судноводіння, бакалавр суднової енергетики, бакалавр суднової електротехніки. Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. – К., 2012.

176. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма підготовки молодшого спеціаліста спеціальностей 5.07010401 “Судноводіння на морських шляхах”, 5.07010403 “Експлуатація суднових енергетичних установок”, 5.07010407 “Експлуатація електрообладнання та автоматики суден”, кваліфікації штурман, механік (судновий), електромеханік (судновий). Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. – К., 2013.

177. Краевский В.В. Методология педагогического исследования: [пособие для педагога-исследователя] / В.В.Краевский. – Самара, 1994.–165с.

178. Теория и методика обучения информатике: учебник / М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер, М. И. Рагулина и др. ; под ред. М. П. Лапчика. – М. : Академия, 2008. – 592 с.

179. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно орієнтованих систем навчання математики / М. І. Жалдак // Засоби і технології єдиного інформаційного

освітнього простору: зб. наук. праць [За ред. В. Ю. Бикова, Ю. О. Жука]. Інститут засобів навчання АПН України. – К. : Атіка, 2004. – С.61–73.

180. Львов М. Алгебра з комп'ютером / М. Львов, Н. Львова. – К.: Шк.світ, 2007. – 128 с.

181. Раков С.А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Раков Сергій Анатолійович. –К., 2005. –503 с.

182. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисц и плін у вищій школі: [монографія] / С. О. Семеріков. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

183. 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.

184. Шарко В.Д. Використання нових інформаційних технологій при вивченні фізики за модульною технологією. Шляхи підвищення ефективності природничо-математичної освіти у середніх загальноосвітніх навчальних закладах / В.Д. Шарко, В. В. Чернявский. - Херсон, Айлант – 2000. – С.65–68.

185. Таушан Д.В. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб індивідуалізації навчання курсантів вищих військових навчальних закладів: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Дмитро Вікторович Таушан. –Хмельницький, 2003. – 185 с.

186. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. завед. / под ред. В. А. Слостенина. – М.: Изд. центр «Академия», 2002. – 576 с.

187. Педагогика и психология высшей школы : учеб. пособие для вузов / М. В. Буланова-Топоркова, А. В. Духавнева, Л. Д. Столяренко и др. ; отв. ред. М. В. Буланова-Топоркова. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д : Феникс, 2002. – 544 с.

188. Кузьмінський А.І. Педагогіка вищої школи: навч. посіб./ А.І.Кузьмінський.- 2-ге вид.,-К.: Знання, 2011.-486 с.
189. Средства обучения математике: сб. статей / Сост. А.М.Пышкало. – М.: Просвещение, 1980. – 208 с.
190. Дьяконов В. П. Компьютерная математика / В. П. Дьяконов // Соросовский образовательный журнал. – 2001. – Том 7. – № 11. – С. 116–121.
191. Словак К. І. Застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних ВНЗ / К. І. Словак // Матер. Всеукр. наук.-метод. конф. «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання математики». – Суми : Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2009. – С. 230–231.
192. Шокалюк С. В. Методичні засади комп'ютеризації самостійної роботи старшокласників у процесі вивчення програмного забезпечення математичного призначення : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатики) / Шокалюк С. В.; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2009. – 261 с.
193. Професійна освіта: словник: навч. посіб./уклад. С.У.Гончаренко; за ред. Н.Г.Ничкало.-К.: Вища школа, 2000.-380 с.
194. Григорчук Т. Комунікативні та інтерактивні компоненти електронного підручника як чинники формування знань студентів/Т.Григорчук, А.Олійник//Вища освіта України.-2005.-№3.- С. 74-79.
195. Латыгина Н. Электронные учебники как инновационная технология/Н.Латыгина//Імідж сучасного педагога.-2003.-№5-6.-С.136-139.
196. Ловкий В. Програмне забезпечення навчального курсу у професійній школі//В.Ловкий// Педагог професійної школи: зб. наук. пр.-К., 2003.-Вип.4.- С.50-55.
197. Баяндин Д.В. О вариативности содержания, формы и методики подачи учебного материала при использовании компьютера/Д. Баяндин, А. Кубышкин, О. Мухин//Информационные технологии в образовании: ежегодная муждун. конф.-выставка.-2002.-[Электронный ресурс].-

<http://www.ito.su/2002/II/1/II-1-386.html> (дата звернення 08.05.2014) – назва з екрана.

198. Семеріков С. Теорія і методика застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей./С. Семеріков, К. Словак//Інформаційні технології і засоби навчання.-2011.№1(21).- <http://journal.iitta.gov.ua> (дата звернення 18.05.2014) – назва з екрана.

199. Граф В. Основы организации учебной деятельности и самостоятельной работы студентов/В. Граф, И.Ильясов, В. Ляудис.- М.: Изд-во МГУ, 1981.-79 с.

200. Ловкий В. Програмне забезпечення навчального курсу у професійній школі//В.Ловкий// Педагог професійної школи: зб. наук. пр.-К., 2003.-Вип.4.- С.50-55.

201. Половникова Н.А. Исследование процесса формирования познавательной активности школьников в обучении/ Н.А. Половникова. – Казань, 1976.-198 с.

202. Шамова Т.И. Активизация учения школьников / Т.И. Шамова.- М.: Педагогика, 1982.-208 с.

203. Гречихин А.А. Вузовская учебная книга: Типология, стандартизация, компьютеризация : учеб.-метод. пособие в помощь авт. и ред. / А.А. Гречихин; Ин-т «Открытое о-во». – М. : Логос : Моск. гос. ун-т печати, 2000. – 254 с.

204. Найн А. Я. Современный словарь-справочник молодого исследователя [Текст] / А. Я. Найн, З. М. Уметбаев; УралГАФК. – Челябинск; Магнитогорск: Урал- ГУФК: МаГУ, 2007. – 115 с

205. Зверева М. В. О понятии «дидактические условия» / М. В. Зверева // Новые исследования в педагогических науках. – М. : Педагогика, 1987. – № 1. – С. 29–32.

206. Куприянов Б. В. Современные подходы к определению сущности категории «педагогические условия» / Б. В. Куприянов, С. А. Дынина // Вестник Костромского гос. ун-та имени Н. А. Некрасова. – 2001. – № 2. – С. 101–104.

207. Ипполитова Н. Анализ понятия «педагогические условия»: сущность, классификация/ Н. Ипполитова, Н. Стерхова// General and Professional Education. № 1.-2012. - С. 8.

208. Хриков Є. М. Педагогічні умови як складова наукових знань / Є. М. Хриков // Шлях освіти. – 2011. – № 2 (60). – С. 11–15.

209. Чижевський Б.Г. Організаційно-педагогічні умови становлення ліцеїв в Україні /Б.Г. Чижевський. – К. : Інститут педагогіки АПН України, 1996. – 249 с.

210. Телицына Г.В. Актуализация ценностно-целевого аспекта содержания образования в процессе познавательной активности и самостоятельности школьников [Текст] : (На материале естественнонауч. дисциплин): Автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01. / Г.В. Телицына; Рос. акад. образования, Ин-т теории образования и педагогики. - М., 2000. - 23 с.

211. Борулаева М.Н. Интеграция содержания образования. / М.Н. Борулаева.- М.: Педагогика, 1993. - 160 с.

212. Поведа Т.П. Формування пізнавальної самостійності старшокласників у процесі навчання фізики. Автореф. дис... канд. пед. наук зі спец.13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)/ Т.П. Поведа.- Кіровоград, 2012.-19 с.

213. Павлова Л. Н. Содержание и организация самообразовательной деятельности по формированию субъектной активности студентов: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук по спец. 13.00.01 – общая педагогика/ Людмила Николаевна Павлова— Новосибирск, 2000. - 17 с.

214. Ганжела С.І. Формування пізнавальної самостійності учнів основної школи в навчанні геометрії з використанням інформаційних технологій Автореферат дисс на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук 13.00.02 – теорія і методика навчання (математика)/С.І.Ганжела.- К, 2010.-22 с.

215. Каяліна С.В. Розвиток пізнавальної самостійності учнів засобами комп'ютерної техніки на уроках хімії [Текст] : дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Каяліна Світлана Вячеславівна; Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. - К., 2004. – 232 с.

216. Матвеева Т. В., Методика индивидуализации обучения высшей математике студентов гуманитарных специальностей вузов : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания» / Матвеева Татьяна Владимировна; [Волгогр. гос. пед. ун-т]. - Волгоград, 2009. - 24 с.

217. Мельникова О. В. Енергозбереження. Посібник з раціонального використання ресурсів та енергії для учнів загальноосвітньої школи/ О.В.Мельникова, А.В.Праховник, Дарг Айне Хойстад, Є.М.Іншеков, В.І.Дешко, А.Є.Конеченков. – Вид. друге випр. та доп. – К.: Вид-во «КВІЦ», 2004. – 104 с.

218. Доброштан О.О. Використання інтерактивного пристрою ePresenter в учбовому процесі вищого навчального закладу/О.О.Доброштан// Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. пр. Вип. 10.-Херсон: Вид-во ХДУ, 2011.- С. 201-215.

219. Доброштан О.О. Використання мережевого навчально-методичного комплексу у процесі викладання вищої математики /О.О.Доброштан// Наукові записки.- Вип. 108- Серія: Педагогічні науки.- Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012.- Ч. 1.- С. 192-197.

220. Доброштан О.О. Можливості використання мережевого навчально-методичного комплексу в організації комунікативної взаємодії майбутніх судноводіїв при вивченні фізико-математичних дисциплін /О.О.Доброштан// Вісник Чернігівського національного педагогічного університету [Текст]. Вип. 99/ Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка; гол. Ред. Носко М.О.- Чернігів: ЧНПУ, 2012.- С. 179-185.

221. Доброштан О.О. Використання мережевого навчально-методичного комплексу у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін для майбутніх судноводіїв./О.О.Доброштан// Теорія та методика навчання

математики, фізики, інформатики: зб. наук. пр. Вип. X : у 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – Т. 3 : Теорія та методика навчання інформатики. – С. 78-83.

222. Доброштан Е.О. Организация самостоятельной работы в условиях применения сетевого учебно-методического комплекса «Высшая математика»./Е.О.Доброштан// Актуальные проблемы математического образования в школе и вузе: материалы VII междунар. научн.-практ. конф., Барнаул, 24-27 сентября 2013 г./ под ред.Э.К.Брейтигам, Е.Н.Дроновой.- Барнаул: АлтГПА, 2013.-С. 177-183.

223. Доброштан О.О. Організація самостійної роботи майбутніх судноводіїв у процесі вивчення курсу вищої математики з використанням мережевого навчально-методичного комплексу /О.О.Доброштан// Науковий вісник Ужгородського національного університету:Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». – № 26, Ужгород, 2012.-С. 67-72.

224. Доброштан О.О. Упровадження технологій хмарних обчислень у навчальний процес вищих морських навчальних закладів /О.О.Доброштан// Хмарні технології в освіті: матер. Всеукр. наук.-метод. Інтернет-семінару (Кривий Ріг-Київ-Черкаси-Харків, 21 грудня 2012 р.)- Кривий Ріг:Видавничий відділ КМІ, 2012.-С. 125-127.

225. Доброштан О.О. Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання вищої математики майбутніх судноводіїв / О.О.Доброштан // Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Вип. 53: зб. наук. пр.-Київ: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2016.- С. 62-69.

226. Доброштан Е.О. Возможности использования сетевого учебно-методического комплекса «Высшая математика», созданного средствами информационной среды MOODLE, в организации самостоятельной работы будущих судоводителей / Е.О.Доброштан // Вестник АлтГПА: Естественные и точные науки: Сб. науч. тр.- Барнаул: АлтГПА, 2012.-С.41-47.

227. Доброштан О.О. Проблема формування професійної математичної компетентності майбутніх судноводіїв у процесі самостійної роботи / О.О.Доброштан // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. «Дистанційне навчання в контексті розвитку синергетичного мислення» / Наук. ред. Юзбашева Г.С. Херсон: Айлант.- 2014. Вип. 17.- С.235-238.

228. Симонов В. П. Педагогический менеджмент: ноу-хау в управлении педагогическими системами: учеб. пос./ В.П Симонов. - М.: Пед. общество России., 1999. -429 с.

229. Сокол І.В. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх судноводіїв у процесі вивчення фахових дисциплін [Текст] / І.В.Сокол// Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки : збірник / Чернігівський нац. пед. ун-т ім. Т. Г. Шевченка. - Чернігів, 2011. - Вип. 89. - С. 393-397.

230. Беляева А.П. Организация комплексных научных исследований в системе профессионально - технического образования / А.П. Беляева, С.Я. Баев, Л.В. Савельева и др. – М.: Высш. шк. – 1983. – 248 с.

231. Танська В.В. Підготовка майбутнього вчителя біології до екологічної освіти старшокласників :автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / В.В. Танська ; Житомир. держ. ун-т ім. І. Франка. – Житомир, 2006. – 20 с.

232. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М.И.Грабарь, К.А.Краснянская.– М.: Педагогика, 1997. – 136 с.

233. Готт В.С. Категории современной науки / В.С. Готт, Э.П. Семенюк, А.Д. Урсул. – М.: Мысль, 1984.- 125 с.

234. Доброштан О.О. Визначення критеріїв ефективності організації самостійної роботи майбутніх судноводіїв у процесі вивчення курсу вищої математики з використанням мережевого навчально-методичного комплексу /О.О.Доброштан// Матер. II Міжнар. наук.-метод. конф. «Інноваційні технології як чинник оптимізації педагогічної теорії і практики»/ Наук.ред. Юзбашева Г.С. Херсон: Айлант, 2012. Вип. 15.-С. 239-242.



235. Доброштан О.О. Перевірка ефективності організації самостійної роботи майбутніх судноводіїв у процесі вивчення курсу вищої математики з використанням мережевого навчально-методичного комплексу /О.О.Доброштан// Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи: тези доповідей Всеук. наук.-практ. конф. (18-19 жовтня 2012 р м. Умань) /гол. ред.. Мартинюк М.Т.; від. за вип.: Декарчук М.В.- Умань ПП Жовтий О.О., 2012.- С. 66-69.

236. Доброштан О.О. Проектування комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання вищої математики майбутніх судноводіїв / О.О.Доброштан // Особливості підвищення якості природничої освіти в умовах технологізованого суспільства: тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Миколаїв, 29 жовтня 2015 року.)- Миколаїв: ОППО, 2015.- С. 46-48.

237. Доброштан О.О. Комп'ютерно-орієнтовані лабораторні роботи з вищої математики для майбутніх судноводіїв [Навч.-метод. посібник] / О.О.Доброштан.- Херсон: Вид-во ХНТУ.-2016.- 92 с.

238. Ракитина Е. А. Информационные поля в учебной деятельности / Е. А. Ракитина, В. Ю. Лыскова // Информатика и образование. – 1999. – № 1.

239. Соколова И. В. Социальная информатика [Текст] : учебник / И.В.Соколова. – М. : Перспектива, 2008. – 274 с.

240. Веряев А.А. От образовательных сред к образовательному пространству: понятие, формирование, свойства/ А.А.Веряев, И.К.Шалаев// Педагог, 1998. – № 4. – С. 9–14.

241. Кларин М. В. Инновационные модели учебного процесса в современной зарубежной педагогике : автореф. дис. на соиск. ученой степени док. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / М. В. Кларин. – М., 1995. – 47 с.

242. Биков В.Ю. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем / В.Ю. Биков, Ю.О. Жук // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти: [зб. наук. пр.]. – 2003. – № 1 (5). – С. 64-76.

243. Коджаспирова Г.М. Словарь по педагогике / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М. : МарТ, 2005. – 448 с.

244. Особов И.П. Условия, способствующие формированию креативности студентов в учебно-образовательной среде [электронный ресурс] / И.П. Особов // Гуманитарные научные исследования. – 2011. – № 4. – Режим доступа: <http://human.snauka.ru/2011/12/291> (дата звернення 18.05.2014) – назва з екрана.

245. Жук Ю.О. Організація навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі / Ю.О. Жук // Інформаційне забезпечення навчального процесу: інноваційні засоби і технології: колективна монографія. – К.: Атіка, 2005. – С. 195-204.

246. Крюкова О.П. Самостоятельное изучение иностранного языка в компьютерной среде (на примере английского языка) / Крюкова О.П. – М.: Логос, 1998. – 126 с.

247. Бугайчук К.Л. Персональне навчальне середовище: перша спроба зрозуміти / Інформаційні технології і засоби навчання. [Електронний ресурс] / К.Л. Бугайчук – 2011. – № 5 (25). – Режим доступа: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/550/445> (дата звернення 18.05.2014) – назва з екрана.

248. Жежнич П.І. Особливості формування електронної документації у сфері туризму / П.І. Жежнич, О.О. Сопрунюк // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2013. – № 770. – С. 101-108

249. Іваницький О.І. Інформаційно-комунікаційне середовище як засіб професійної підготовки майбутнього вчителя фізики/Режим доступа: [http://ite.kspu.edu/webfm\\_send/280](http://ite.kspu.edu/webfm_send/280) (дата звернення 26.05.2014) – назва з екрана.

250. Мельник О.Л. Интеграционные процессы в образовании (социально-философский аспект). / Мельник Оксана Леонидовна . - Автореф. дис. к. философских н. 09.00.10 - философия образования. - Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт». - Киев, 2013.- 15 с.

251. Андреев А. А. Кафедра в системе открытого образования / А. А. Андреев, Ю. В. Рубин, Л. Г. Титарев // Материалы конференции «Образование в информационную эпоху». - М. : МЭСИ, 2001. – С. 90-100.
252. Пазюк А. В. Україна на шляху до суспільства знань: освіта, наука, культура / А. В. Пазюк. – К. : Прайвесі Юкрейн, 2005. – 69 с.
253. Коношевський О. Л. Індивідуалізація самостійної роботи майбутніх учителів математики засобами мультимедіа : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 / Коношевський Олег Леонідович. – Вінниця, 2007. – 229 с.
254. Жук Ю.О. Особистісний простір учня в комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі / Ю.О. Жук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – №3 (29). – [Е-ресурс]: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/693/508> (дата звернення 22.09.2014) – назва з екрана.
255. Сороко Н.В. Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів філологічної спеціальності в умовах комп'ютерно-орієнтованого середовища: дис.. ... к-та пед. наук: 13.00.10/ Сороко Наталія Володимирівна, НАПН України, Інститут інформ. технологій і засобів навчання. – К., 2012. – 256 с.
256. Извозчиков В.А. Интернет как компонент информационной картины мира и глобального информационно-образовательного пространства/ В.А.Извозчиков, Г.Ю.Соколова, Е.А.Тумачева //Наука и школа.–2000. – №4.–С. 42-49.
257. Петухова Л. Є. Теоретичні основи підготовки вчителів початкових класів в умовах інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища : монографія / Л. Є. Петухова. - Херсон : Айлант, 2007. - 200 с.
258. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования / сост. И.В. Роберт, Т.А. Лавина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 69 с.
259. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития / В.И. Андреев – Казань: Изд-во Казанского университета, 1998. – 318 с.

260. Гарунов М.Г. Совершенствование внеаудиторной самостоятельной работы студентов – важное условие эффективной подготовки специалистов / М.Г. Гарунов. – Тюмень, 1981.– 53 с.
261. Дайри Н. Г. Современные требования к уроку истории : пособ. для учителей / Н. Г. Дайри. – М. : Просвещение, 1978. – 160 с.
262. Ільїна Т. А. Педагогіка [Текст]./ Т. А Ільїна –М.: Просвіта, 1984.-496 с.
263. Казакова А. Г. Основы педагогіки вищої школи. Навчальний посібник для викладачів вузів і слухачів інститутів підвищення кваліфікації./ А. Г Казакова - М.: ІПО Профіздат, 2000. - 124 с.
264. Куликова Т.А. Архитектура информационно-образовательной среды, ориентированной на самостоятельную работу студентов / Т.А. Куликова // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2010. – № 1. – С. 14-19.
265. Микельсон Р.М. О самостоятельной работе учащихся в процессе обучения / Р.М. Микельсон – М.: Учпедгиз, 1993 – 176 с.
266. Підкасистий П.И. Самостоятельная познавательная деятельность в обучении./ П.И. Підкасистий – М.: Педагогіка, 1980.– 240 с.
267. Підкасистий П. И. Психолого-дидактический справочник преподавателя высшей школы / П. И. Підкасистий, Л. М. Фридман, М. Г. Гарунов. – М. : Пед. общество России, 1999. – 354 с.
268. Рогозинский В. М. Азбука педагогического труда / В.М. Рогозинский.— М.: Высш. шк., 1990.— 112 с.
269. Татаринцева С. В. Методическая компетенция учителя и её формирование в процессе самостоятельной работы студентов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / С. В. Татаринцева. – Тольятти, 2003. – 319 с.
270. Тернавская Л.М. Диференційований підхід до організації самостійної роботи студентів економічного вузу/Л.М. Тернавська// Дис. канд. пед. наук: 13.00.08.-М.: РГБ, 2003. - 189 с.
271. Токарчук Е.М. Профессиональная математическая компетентность специалистов сферы экономики и финансов как психолого-педагогическая категория/ Е.М.Токарчук// Режим доступа:

<http://sworld.com.ua/konfer40/132.pdf> (дата звернення 14.05.2016) – назва з екрана.

272. Кручинина Г.А., Купряшина Л.А. Особенности математической подготовки бакалавров экономических специальностей в рамках компетентностного подхода/ Г.А.Кручинина, Л.А Купряшина// Режим доступа: [http://www.unn.ru/pages/e-library/vestnik/99999999\\_West\\_2013\\_2\(1\)/2.pdf](http://www.unn.ru/pages/e-library/vestnik/99999999_West_2013_2(1)/2.pdf) (дата звернення 14.05.2014) – назва з екрана.

273. Матвейкина В.П. Модель формирования математической компетентности студентов университета/ В.П.Матвейкина// Режим доступа: [http://vestnik.osu.ru/2012\\_2/20.pdf](http://vestnik.osu.ru/2012_2/20.pdf) (дата звернення 22.09.2014) – назва з екрана.

274. Колбина Е.В. Математическая компетентность студентов технических направлений бакалавриата: критерии и показатели ее оценки/ Е.В.Колбина// Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskaya-kompetentnost-studentov-tehnicheskikh-napravleniy-bakalavriata-kriterii-i-pokazateli-ee-otsenki> (дата звернення 22.09.2014) – назва з екрана.

275. Дубовицкая Т.Д. К проблеме диагностики учебной мотивации / Т.Д.Дубовицкая // Вопросы психологии. – 2005. – №1. – С. 73-78.

276. Rokeach M. The Nature of Human Values / Milton Rokeach. – NY “Free Press”, 1973. — 438 p.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

#### Аналіз наукової літератури з теми дослідження

#### Додаток А.1

Таблиця А.1.1

#### Підходи науковців до визначення поняття «інформаційне середовище»

№	Дослідник	Визначення поняття «інформаційне середовище»
1.	Ракітіна Е.І [238]	Інформаційне середовище як частина інформаційного простору, найближче зовнішнє по відношенню до індивіда інформаційне оточення, сукупність умов, в яких безпосередньо протікає діяльність індивіда.
2.	Соколова О.І. [239]	Інформаційне середовище вузу – це одна із сторін його діяльності, що включає організаційно-методичні засоби, сукупність технічних і програмних засобів зберігання, обробки, передачі інформації, що забезпечує оперативний доступ до інформації і здійснює освітні наукові комунікації.
3.	Шалаєв І.К. [240]	розглядав інформаційне середовище не тільки як провідник інформації, але і як активний початок, що впливає на його учасників
4.	Петухова Л.Є. [44]	інформаційне середовище – це середовище, яке: постійно і все більш агресивно збільшує мотивацію підростаючого покоління до споживання контенту, що циркулює в ньому; середовище, що надає доступ до ресурсів в будь-який зручний час; володіє зручним, гнучким, дружнім, інтелектуальним сервісом, що допомагає людині знайти необхідні інформаційні ресурси, дані або знання; що дозволяє організувати практично безкоштовні, зручні у часі контакти між будь-якою кількістю людей, забезпечити зручний і гнучкий обмін інформацією (причому в будь-якому вигляді) між ними; крок за кроком, стандартизує, а потім інтегрує в собі функціональність усіх попередніх, нині, так званих, традиційних засобів отримання, збереження, обробки і представлення необхідної людині інформації, даних та знань; бере на себе все більше рутинних операцій, пов'язаних з операційною діяльністю людини.

Таблиця А.1.2

#### Підходи науковців до визначення поняття «освітнє середовище»

№	Дослідник	Визначення поняття «Освітнє середовище»
1.	Ясвін В.А. [153]	«розумітимемо систему впливів і умов формування особистості по зразку, що задається, а також можливостей для її розвитку, що містяться в соціальному і просторово-предметному оточенні».
2.	Кларин М. В. [241]	сукупність матеріальних, духовних і емоційно-психологічних умов, у яких проходить навчально-виховний процес, і чинників, які сприяють, так і перешкоджають 17 досягненню його ефективності

Таблиця А.1.3

**Підходи науковців до визначення поняття «педагогічне середовище»**

№	Дослідник	Визначення поняття «педагогічне середовище»
1.	В.Ю. Биков [242]	Педагогічним буде те середовище, в якому наявний соціокультурний зміст є власне освітнім середовищем, де визначаються можливості реалізації індивідуальних можливостей дитини.
2.	Коджаспирова Г.М. [243]	“Педагогічне середовище” – спеціально, згідно з педагогічними цілями організована система міжособистісних відносин і ставлень до світу

Таблиця А.1.4

**Підходи науковців до визначення поняття «навчальне середовище»**

№	Дослідник	Визначення поняття «навчальне середовище»
1.	Особов І.П. [244]	спеціально організовані умови набуття певних знань тим, хто навчається, набуває умінь і навичок
2.	Биков В.Ю. [141]	Штучно побудована система, структура і складові якої створюють необхідні умови для досягнення цілей навчально-виховного процесу.
3.	Биков В.Ю. [27]	“Відкрите навчальне середовище – це таке навчальне середовище, будова якого передбачає цілеспрямоване використання в навчально-виховному процесі засобів, технологій та інформаційних ресурсів глобального освітнього простору, що утворюють освітньо-просторову компоненту навчального середовища”

Таблиця А.1.5

**Підходи науковців до визначення поняття «інформаційне середовище»**

№	Дослідник	Визначення поняття «інформаційне навчальне середовище»
1.	Биков В.Ю. [27], Вольневич О.І., Жук Ю.О. [245]	процес суб’єкт-суб’єктного та суб’єкт- об’єктного інформаційного обміну; це середовище, в якому безпосередньо розгортається навчальна подія, а джерела інформації є його складовими.
2.	Крюкова О.П. [246]	інформаційне навчальне середовище досліджує в аспекті завдань удосконалення теорії і практики дидактики щодо нових умов освіти, пропонує опис моделі навчального процесу, в якому використовуються можливості інформаційно-комунікаційних технологій, що дозволяє ефективно організувати індивідуальну і колективну роботу вчителів та учнів, а також інтегрувати різні форми і стратегії оволодіння предметними знаннями, спрямованими на розвиток самостійної пізнавальної навчальної діяльності.

Таблиця А.1.6

**Підходи науковців до визначення поняття «персональне навчальне середовище»**

№	Дослідник	Визначення поняття «персональне навчальне середовище»
1.	Бугайчук К.Л. [247]	сукупність ресурсів, потрібних людині для того, щоб знайти відповіді на різноманітні питання, створити потрібний контекст для навчання і проілюструвати досліджувані процеси

Таблиця А.1.7

**Підходи науковців до визначення поняття «віртуальне навчальне середовище»**

№	Дослідник	Визначення поняття «віртуальне навчальне середовище»
1.	Жежнич П.І., Сопрунюк О.О. [248]	програмна система, створена для підтримки процесу дистанційного навчання з наголосом саме на навчання, на відміну від керованого навчального середовища, для якого властивий акцент на 33 управлінні процесом навчання.

Таблиця А.1.8

**Підходи науковців до визначення поняття «інформаційно-освітнє навчальне середовище»**

№	Дослідник	Визначення поняття «інформаційно-освітнє середовище»
1.	Іваницький О.І. [249]	«...під інформаційно-освітнім середовищем професійної підготовки майбутнього вчителя фізики ми розуміємо інформаційно-педагогічну систему, що об'єднує в собі інформаційні освітні ресурси, комп'ютерні засоби навчання, засоби управління освітнім процесом, педагогічні прийоми, методи і технології, спрямовані на професійну підготовку вчителя фізики, який має необхідний рівень професійних знань і компетенцій».
2.	Мельник О.Л. [250].	«информационно-образовательная среда рассматривается как среда социально-институционального развития человека, выяснены особенности инфраструктурного развития сетевой основы интеграционных процессов в образовании и исследуется влияние на формирование информационного образования и сетевой парадигмы информатизации образовательных процессов на осуществление человекотворческой функции в информационно-образовательной среде»
3.	Андрєєв А.А. [251]	Інформаційно-освітнє середовище – це педагогічна система та її забезпечення, тобто підсистеми фінансово-економічна, матеріально-технічна, нормативно-правова і маркетингова, а також підсистема менеджменту.
4.	Мойсєєв В.Б. [252]	це єдиний інформаційно-освітній простір, побудований за допомогою інтеграції інформації на традиційних та електронних носіях та комп'ютерних телекомунікаційних технологіях взаємодій.
5.	Солдаткін В.І. [253]	це системно організована сукупність засобів передачі даних, інформаційних ресурсів, протоколів взаємодії, апаратно-програмного та організаційно-методичного забезпечення, орієнтована на задоволення освітніх потреб користувачів.



Таблиця А.1.9

**Підходи науковців до визначення поняття «комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище»**

№	Дослідник	Визначення поняття «комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище»
1.	Биков В.Ю. [27]	<p>Закрите комп'ютерно інтегроване навчальне середовище-ІКТ-навчальне середовище педагогічних систем, у якому окремі дидактичні функції, а також принципово деякі важливі функції управління навчальним процесом, передбачають педагогічно доцільне координоване та інтегроване використання комп'ютерних і комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, ЕОР, а також засобів і сервісів локальних ІКМ навчального закладу.</p> <p>Відкрите комп'ютерно інтегроване навчальне середовище -ІКТ-навчальне середовище педагогічних систем, у якому переважна більшість дидактичних функцій, а також принципово, деякі важливі функції управління навчальним процесом, передбачають педагогічно доцільне координоване та інтегроване використання комп'ютерних і комп'ютерно орієнтованих засобів навчання й ЕОР, що входять до складу ІКТ-системи навчального закладу, а також засобів, ресурсів і сервісів відкритих ІКМ (Інтернет).</p> <p>Персоніфіковане комп'ютерно інтегроване навчальне середовище - відкрите комп'ютерно інтегроване навчальне середовище педагогічних систем, у якому забезпечується налаштування ІКТ-інфраструктури (у тому числі віртуальної) на індивідуальні інформаційно-комунікаційні, інформаційно-ресурсні та операційно- процесуальні потреби учасників навчального процесу.</p>
2.	Жук Ю.О. [254]	"особистісно- орієнтоване навчальне середовище, у складі якого присутні, у міру необхідності, апаратно-програмні засоби інформаційно-комунікаційних технологій"

Таблиця А.1.10

**Підходи науковців до визначення поняття «інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище»**

№	Дослідник	Визначення поняття «інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище»
1.	Петухова Л.Є.[44]	Під інформаційно-комунікаційним педагогічним середовищем нами розуміється сукупність знанієвих, технологічних і ментальних сутностей, які в синхронній інтеграції забезпечують якісне оволодіння системою відповідних знань.
2.	Сороко Н.В. [255]	«відкрите або закрите ІКТ-навчальне середовище педагогічних систем, основними дидактичними функціями якого є педагогічно доцільне координоване й інтегроване використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, електронно освітніх ресурсів і сервісів відкритих або закритих інформаційно- комунікаційних мереж, що орієнтовані на потреби учасників навчального процесу»

Таблиця А.1.11

**Підходи науковців до визначення поняття «інформаційно-комунікаційне середовище»**

№	Дослідник	Визначення поняття «інформаційно-комунікаційне середовище»
1.	В.Ізвозчиков[256]	інформаційно-комунікаційне середовище – це відповідаюча практичним потребам людини конструкція, що виступає у трьох основних формах: фізичний простір (це простір сумісної навчальної педагогічної та освітньої діяльності з використанням сучасних електронно-комунікативних систем, засобів та технологій освіти населення та навчання; віртуальний простір гіпертекстів, семантичних взаємозв'язків понять та тезаурусів; ієрархічні педагогічні та освітні системи та простори в категоріях загального (глобальне ІКС), особливого (регіональне ІКС) та одиничного (локальне ІКС).
2.	Тлумачний словник Інституту інформатизації освіти РАО [258]	інформаційно-комунікаційне середовище – сукупність умов, які забезпечують діяльність користувача з інформаційним ресурсом (у тому числі розподіленим) за допомогою інтерактивних засобів ІКТ, що взаємодіють із ним як із суб'єктом інформаційного спілкування й особистістю.

Таблиця А.1.12

### Різні підходи до тлумачення поняття «самостійна робота»

	Автор	Визначення поняття «самостійна робота»
1.	Андрєєв В.І. [259]	Самостійна робота є формою навчально-виховного процесу, яка охоплює аудиторну та поза аудиторну діяльність; вона не є цілком самостійною так як керується з боку викладача.
2.	Гарунов М.Г. [260]	Виконання різних завдань навчального, виробничого, дослідного і самоосвітнього характеру, виступаючих як засіб засвоєння системи професійних знань, способів пізнавальної та професійної діяльності, формування навичок та вмінь творчої діяльності та професійної майстерності.
3.	Дайрі Н.Г. [261]	Організована викладачем система умов навчання.
4.	Зимня І.А. [123]	Це організована самою людиною у силу його внутрішніх пізнавальних мотивів і здійснювана ним у найбільш зручний для нього час, контрольована ним самим у процесі і по результату діяльності, здійснювана на основі зовнішнього опосередкованого системного управління нею з боку викладача або навчальної програми, комп'ютера.
5.	Ільїна Т.А. [262]	Особливий вид фронтальної, групової та індивідуальної учбової учнів, що здійснюється під керівництвом, але без безпосередньої участі викладача, що характеризується активністю плинучих пізнавальних процесів, яка може виконуватись як на занятті, так і у вільний від занять час, слугує засобом підвищення ефективності процесу навчання і підготовки учнів до самостійного виконання своїх завдань.
6.	Казакова А.Г. [263]	Основними ознаками самостійної роботи прийнято вважати: наявність пізнавальної або практичної задачі, проблемного питання та певного часу на виконання; розумове напруження думки тих, хто навчаються для правильного та найкращого виконання тієї чи іншої дії; відповідальність, самостійність та активність тих, хто навчаються у процесі розв'язання поставленої задачі; володіння навичками самостійної роботи;

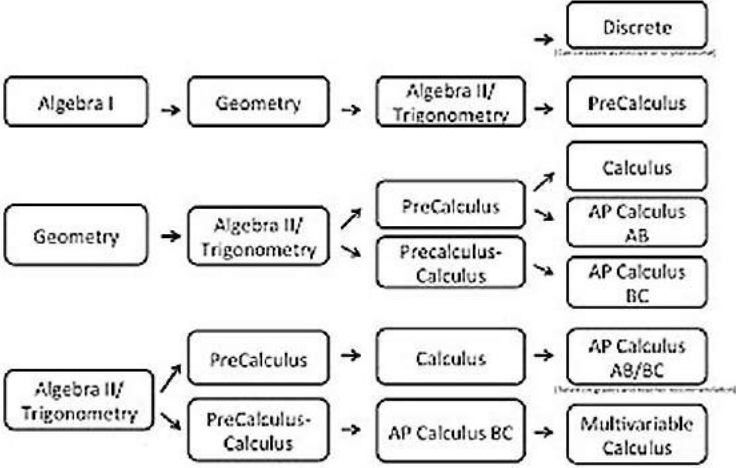



		здійснення керівництва та самоуправління самостійної пізнавальної та практичної діяльності того, навчається.
7.	Кулікова Т.А. [264]	Педагогічний засіб організації і управління самостійною діяльністю студентів у навчальному процесі згідно з поставленою метою.
8.	Мікельсон Р.М. [265]	Самостійне виконання завдання учнями під наглядом викладача.
9.	Підкасистий П.І. [266, 267]	Самостійна робота у вищій школі є специфічним педагогічним засобом організації та управління самостійною діяльністю в учбовому процесі. З одного боку, самостійна робота є учбовим завданням, об'єкт діяльності студента, що пропонується викладачем або учбовим програмовим посібником, з іншого боку - форму вираження певного способу діяльності по виконанню відповідного учбового завдання, спосіб діяльності людини щодо отримання нового, раніше йому незнайомого, знання або щодо впорядкування, поглиблення тих знань якими вже оволоділи.
10.	Рогозинський В.М. [268]	Запланована пізнавальна, організаційно та методично напрямлена діяльність студентів, що здійснюється без прямої допомоги викладача, для досягнення конкретного результату.
11.	Татарніцева С.М. [269]	Діяльність, спрямована на самостійне цілеспрямоване отримання професійних знань, удосконалення вмінь (самоосвіта), на самовиховання професійних якостей особистості і у цілому на саморозвиток.
12.	Тернавська І.М. [270]	Різноманіття типів навчальних, виробничих та дослідних завдань, що виконуються студентом під керівництвом викладача по засвоєнню системи загальнонаукових, професійних та самоосвітніх знань, умінь та навичок, досвіду творчої діяльності та системи поведінки.



## Додаток А. 2

Таблиця А.2.1

**Зміст математичної підготовки майбутніх фахівців морської галузі у  
вищих начальних закладах зарубіжжя**

США		
№	ВУЗ	Програма математичної підготовки
1.	<p>Університет штату Каліфорнія морська академія</p>  <p>California State University <b>MONTEREY BAY</b></p>	<p>Бакалаврська програма з математики: Математика BS МАТЕМАТИКА 150</p> <p>Обчислення I: границя функції, неперервність функції, похідні, включаючи тригонометричні функції, дослідження функції, екстремум функції, диференціал функції, що задана неявно, логарифмічні і тригонометричні функції, інтегральне числення</p> <p>МАТЕМАТИКА 100: Охоплює лінійні, квадратичні, показникові та логарифмічні функції; системи рівнянь і нерівностей; прості і складні відсотки; кредит; елементи статистики та її застосування у соціальних, біологічних науках та у бізнесі. Передбачається використання інформаційних технологій для пошуку, подання, візуалізації та аналізу даних.</p> <p>МАТЕМАТИКА 115 Математичне моделювання та аналіз даних; лінійні функції, системи лінійних рівнянь, матриці, лінійне програмування, включаючи симплекс-метод і фінансову математику.</p> <p>МАТЕМАТИКА 130 Функції і графіки показових, логарифмічних і тригонометричних функцій.</p> <p>STAT 100: Введення в статистику Включає в себе організацію і класифікацію даних, графічне подання, нормальні криві, стандартні оцінки, кореляції і регресії, а також використання комп'ютерів для статистичних розрахунків.</p>
2.	<p>Морська академія науки і техніки</p> 	<p>Програма МАСТ Math: Пропоновані курси:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгебра (базова структура дійсних чисел, лінійні і квадратичні функції, аналіз даних.)</li> <li>2. Алгебра II / Тригонометрія (курс призначений для розширення попередніх знань студентів).</li> <li>3. Геометрія (геометрія Евкліда, сферична геометрія).</li> <li>4. Тригонометрія і алгебра (курс призначений для розширення попередніх знань студентів).</li> <li>5. Дискретна математика (цей курс знайомить студентів до ряду сучасних математичних конструкцій і принципів: комбінаторні і алгоритмічні проблеми, аналіз критичного шляху, стратегії оптимізації, проблеми вибору, розподілу ресурсів, застосування дискретних методів для розв'язання реальних проблем.).</li> </ol>

		<p>6. Обчислення I (похідна функції та їїзастосування).  7. Advanced Placement Обчислення АВ (аналіз функцій та їх графіків).  8. Advanced Placement числення ВС (диференціювання, інтегрування, ряди).</p> <p style="text-align: center;"><b>4 YEAR MATH SEQUENCE</b></p> <p style="text-align: center;">FRESHMAN      SOPHOMORE      JUNIOR      SENIOR</p> 
3.	<p>MASSACHUSETTS MARITIME ACADEMY</p> 	<p>GESM-1 SM-1111 Algebra and Trigonometry  GESM-3 SM-1212 Calculus I or SM-1214 Applied Calculus  GESM-4 One course from Science and Mathematics Group I  GESM-5 One course from Science and Mathematics Group II  GESM-6 One course from Science and Mathematics Group III  Science and Mathematics Group I  SM-2113 Calculus II  SM-2115 Applied Environmental Mathematics  SM-2117 Quantitative Methods for Management  SM-2119 Applied Mathematics for Deck Officers</p>
4.	<p>U.S. Merchant Marine Academy</p> 	<p><b>термін 1:</b> обчислення (Calculus 1)  <b>термін 2:</b> обчислення (Calculus 2 (Eng.))  <b>термін 3:</b> Mxxxx Math/Science Elective 3</p>
<b>Іспанія</b>		
5.	<p>Політехнічний університет, м. Барселона.</p>  <p>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  BARCELONATECH</p>	<p>Загальна кількість навчальних годин: 150 (100%);  лекційні заняття: 30 (20%); практичні заняття: 30 (20%);  лабораторні заняття: 0 (0%); самостійна робота: 90 (60%).</p> <p style="text-align: center;"><b>1 семестр</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Дійсні числа та комплексні числа.</li> <li>Вектори: векторний простір <math>R^n</math>.</li> </ol>

		3. Матриці, визначники та системи лінійних рівнянь. 4. Лінійні перетворення. 5. Тригонометрія, сферична тригонометрія. 6. Імовірність. <p style="text-align: center;"><b>2 семестр</b></p> 1. Функції 20 годин. 2. Диференціювання -35 годин. 3. Інтегрування-25 годин. 4. Ряди- 20 годин. 5. Звичайні диференціальні рівняння.-15 годин. 6. Чисельні методи.-15 годин. 7. Статистика-15 годин.								
<b>Польща</b>										
6.	Морський університет Гдиня 	Курс математичної підготовки викладається в університеті упродовж 3-х семестрів. 1 семестр 1. Елементи алгебри (л-8 год., п-12 год. ). 2. Аналітична геометрія в просторі (л-6 год., п-9 год.). 3. Диференціальне числення функцій однієї змінної (л-8 год., п-12 год.). 4. Обчислення функцій від однієї змінної (л-8 год., п-12 год.). 2 семестр 1. Диференціальне числення функцій кількох змінних(л-4 год., п-6 год. ). 2. Інтегральне числення функцій кількох змінних(л-6 год., п-6 год. ). 3. Звичайні диференціальні рівняння(л-6 год., п-6 год. ). 4. Теорія поля, інтегральна і криволінійні поверхні(л-6 год., п-6 год. ). 5. Числовий ряд і функції(л-8 год., п-6 год. ). 3 семестр 1. Перетворення Лапласа і інтеграл Фур'є (л-0 год., п-10 год. ). 2. Елементи ймовірності (л-0 год., п-8 год. ). 3. Елементи статистики (л-0 год., п-12 год. ).								
<b>Малайзія</b>										
7.	Akademi Laut Malaysia (ALAM). 	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Semester 1</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Semester 2</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Mathematics I Applied Science I</td> <td style="text-align: center;">Mathematics II</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Semester 5</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Semester 6</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Mathematics III</td> <td style="text-align: center;">Applied Science III</td> </tr> </table>	<b>Semester 1</b>	<b>Semester 2</b>	Mathematics I Applied Science I	Mathematics II	<b>Semester 5</b>	<b>Semester 6</b>	Mathematics III	Applied Science III
<b>Semester 1</b>	<b>Semester 2</b>									
Mathematics I Applied Science I	Mathematics II									
<b>Semester 5</b>	<b>Semester 6</b>									
Mathematics III	Applied Science III									

### Напрями дослідження проблеми застосування ІКТ в освіті

Назва публікації у журналі «Інформаційні технології в освіті», місце дослідження	Результати дослідження
<b>Загальнодидактичні питання</b>	
Сєдов А.О. Стан та перспективи розвитку інноваційних освітніх технологій в Україні. / А.О.Сєдов // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 1. - С. 122-125, Департамент інновацій та трансферу технологій, Міністерства освіти і науки України	Статтю присвячено питанням класифікації і проблемам впровадження інноваційних освітніх технологій.
Спірін О.М. Сучасні напрями досліджень з інформаційно-комунікаційних технологій в галузі педагогічних наук / О.М.Спірін, А.В.Светлорусова// Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 8.-С. 158-161, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, Національної академії педагогічних наук України	Визначені сучасні напрями досліджень з інформаційно-комунікаційних технологій в галузі педагогічних наук.
Доброштан О.О. Інформатизція освіти та застосування ІКТ для покращення її якості / О.О.Доброштан // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 6. - С. 141-146, Спеціалізована школа І-ІІІ ст. №2 міста Цюрупинськ	Подано інформацію щодо місця ІКТ в змісті освіти загальноосвітніх навчальних закладів.
Співаковський О.В. Цілі, задачі та забезпечення стратегічного плану впровадження інформаційних технологій в концепції розвитку університету / О.В.Співаковський, Г.М.Кравцов // Інформаційні технології в освіті. - 2012. - № 13. - С. 09-22, Херсон, Херсонський державний університет	Представлені результати проектування, розробки і реалізації стратегічного плану впровадження інформаційних технологій згідно з концепцією розвитку Херсонського державного університету.
Денисенко В.В. Компютеризація навчання як інструмент забезпечення основних функцій викладача ВНЗ / В.В.Денисенко // Інформаційні технології в освіті. - 2014. - № 18. - С. 65-70, Херсонський державний університет	Проведений аналіз комп'ютеризації навчання дозволив визначити вплив і роль на забезпечення основних функцій педагога у ВНЗ.
<b>Методичні аспекти</b>	
Білоусова Л.І. Педагогічна діагностика з використанням інформаційних технологій. / Л.І.Білоусова, О.Г.Колгатін, Л.С.Колгатіна // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 1. - С. 13-21, Харківський національний педагогічний університет	Запропоновано методику адміністрування бази тестових завдань, яку апробовано у Харківському національному педагогічному університеті.
Кравцов Г.М. Модель контролю знань системи дистанційного навчання "Херсонський віртуальний університет" / Г.М.Кравцов, Д.Г.Кравцов // Информационные технологии в образовании. - 2008. - № 1. - С. 66-71,	Представлені результати проектування і побудови моделі контролю знань системи дистанційного навчання на основі міжнародних стандартів IMS, SCORM.

Херсонський державний університет	
Круглик В.С. Методичні особливості побудови середовища дистанційного навчання “WebAlmir”. / В.С.Круглик // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 1. - С. 88-93, Херсонський державний університет	Розглянуто один з підходів до методичного наповнення педагогічних програмних середовищ з підтримкою практичної діяльності студентів, які підтримують компонентно-орієнтований підхід та можуть використовуватися при всіх формах навчання.
Самсонов В.В. Моделювання процесу самостійного навчання з електронним тренажером. / В.В.Самсонов, Н.І.Поворознюк, А.М.Сільвестров // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 1. - С. 126-133. Київ, Національний університет харчових технологій	Розглянуто процес самостійного навчання як систему автоматичного управління, запропоновано структуру системи і адаптивні алгоритми управління процесом навчання.
Федорова Я.Б. Використання сучасних інформаційних технологій та командної роботи студентів у викладанні навчального курсу “Управління інформаційними технологіями у Вищих навчальних закладах”. / Я.Б.Федорова // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 1. - С. 165-173, Херсонський державний університет	Розкрито можливості використання новітніх інформаційних технологій та командної роботи студентів для дисциплін, які викладаються в університетах.
Кравцов Г.М. Система моніторингу якості електронних інформаційних ресурсів вузу / Г.М.Кравцов // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 2. - С. 42-46. Херсонський державний університет	Представлені результати аналізу критеріїв якості електронних інформаційних ресурсів та їх використання для побудови системи моніторингу якості цих ресурсів.
Шарко В.Д. Проектування студентами ППЗ з шкільного курсу фізики як спосіб оволодіння методичним компонентом діяльності вчителя / В.Д.Шарко // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 2. - С. 47-53, Херсонський державний університет	Розкрито особливості діяльності студентів з розробки навчальних е-середовищ з шкільного курсу фізики та їх вплив на якість їх професійної підготовки.
Якусевич Ю.Г. Особливості моделі дистанційного навчання в освітньому порталі / Ю.Г.Якусевич // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 2. - С. 74-78. Ізмаїльський державний гуманітарний університет	Визначені характерні особливості умов дистанційного навчання освітнього порталу та умови оптимізації комп’ютерних технологій
Осадчий В.В. Удосконалення професійної підготовки майбутніх учителів засобами комп’ютерно-орієнтованої системи навчання. / В.В.Осадчий // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 2. - С. 90-94, Мелітопольський державний педагогічний університет	Проаналізовано найбільш відомі системи ведення обліку успішності у загальних та вищих навчальних закладах.
Козловский Е.О. Интерактивные обучающие модули в системах дистанционного обучения. / Е.О.Козловский // Информационные технологии в	Розглядаються можливі методи побудови освітніх модулів дозволяють урізноманітнити навчальні процеси



образовани. - 2008. - № 2. - С. 140-143, Херсонський державний університет	в системах дистанційної освіти.
Круглик В.С. Сучасні підходи до використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчанні. / В.С.Круглик // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 2. - С. 114-119, Херсонський державний університет	Розглянуто концепцію компонентно-орієнтованого підходу, його особливості та сфери застосування.
Осадча К.П. Проблеми використання ресурсів інтернет у професійній підготовці магістрантів. / К.П.Осадча // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 2. - С. 95-98, Мелітопольський державний педагогічний університет	У статті актуалізовано питання удосконалення підготовки магістрантів за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій.
Шарко В.Д. Організація самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики з використанням інформаційних технологій/ В.Д.Шарко, А.О.Солодовник // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 8. - С. 10-16. Херсон, Херсонський державний університет	У статті визначено можливості використання інформаційних технологій для організації самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики.
Співаковський О.В. Педагогічний експеримент для перевірки ефективності методичної системи організації алгоритмічного тестування в процесі підготовки майбутніх вчителів математики/ О.В.Співаковський, Н.В.Осипова, М.В.Сніжко // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 8. - С. 23-30.,Херсонський державний університет, Київський університет імені Бориса Грінченка	Охарактеризовані цілі і зміст основних етапів педагогічного експерименту, на основі чого зроблено висновок про ефективність запропонованої методичної системи організації алгоритмічного тестування в процесі підготовки майбутніх вчителів математики.
Петухова Л.Є. Актуальні проблеми імплементації курсу ECDL в системі підготовки майбутніх вчителів/ Л.Є.Петухова, Н.В.Осипова, Н.О.Кушнір // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 8. - С. 17-22, Херсонський державний університет	У статті розглянуто актуальні проблеми забезпечення підготовки майбутніх вчителів відповідно до міжнародних стандартів у сфері ІКТ.
Kruglik V.S. Features of program-methodical complex "terra math". / V.S.Kruglik // Informational Technologies in Education. - 2010. - № 8. - P. 78-82. Херсон, Херсонський державний університет	У статті розглядаються проблеми створення, поширення, впровадження, супроводу програмно-методичного комплексу TerraMathematica.
Гнедкова О.А. Методико-технологические основы и коммуникационные средства общения в процессе дистанционного обучения / О.А.Гнедкова, В.В.Лякутин // Информационные технологии в образовании. - 2010. - № 8. - С. 109-113, Херсонський державний університет	Проаналізовані методичні та технологічні основи процесу спілкування в дистанційному навчанні, які є важливими складовими ефективного дистанційного курсу.
Келеберда И.Н. Организация обучения в Интернет на базе вебинаров / И.Н.Келеберда, В.В.Сокол, С.Н.Шрестха // Информационные технологии в образовании. - 2010. - № 8. - С. 174-177.	Пропонується використовувати вебіари для організації навчання в Інтернет. Розроблено систему інтернет-школи, що надає можливості віддаленого навчання на базі вебінарів і обміну досвідом для фахівців з електронної комерції.

<p>Анісімов А.В. Організація колективного навчання в Інтернеті / А.В.Анісімов, І.О.Завадський // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 7. - С. 19-26. Харков, Харьковский національний університет радіоелектроніки, Київ, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка</p>	<p>У статті розглядається призначення і методика використання програмних засобів колективного навчання в комп'ютерних мережах. Детально описана система колективного навчання в Інтернеті «Інформатика».</p>
<p>Гладкий Я.М. Використання сучасних інформаційних технологій у підготовці фахівців інженерних спеціальностей / Я.М.Гладкий, В.В.Милько // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 7. - С. 27-32. Хмельницький національний університет</p>	<p>У статті розглядаються сучасні технології навчання та аналізуються характеристики, які необхідні для успішного функціонування системи на основі модульного оточення.</p>
<p>Мазур М.П. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання / М.П.Мазур, С.С.Петровський, М.Л.Яновський // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 7. - С. 40-46. Хмельницький національний університет</p>	<p>У статті розглядаються особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання. Автори пропонують власну методику розробки таких засобів навчальних дисциплін у вигляді віртуальних імітаційних або відео-лабораторних робіт.</p>
<p>Морзе Н.В. Компетентнісні завдання як засіб формування інформатичної компетентності в умовах неперервної освіти / Н.В.Морзе, О.Г.Кузьмінська, В.П.Вембер [та ін.] // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 6. - С. 23-31. Національний університет біоресурсів і природокористування України, Академія праці та соціальних відносин Федерації профспілок України, Тернопільський національний економічний університет</p>	<p>У статті розглядаються питання впровадження компетентнісного підходу в контексті переходу до безперервної освіти. Висвітлено загальні підходи використання компетентнісних завдань з метою формування інформатичної компетентності.</p>
<p>Морзе Н.В. Інформаційно-комунікаційні технології – як засіб підвищення якості заочної освіти / Н.В.Морзе, О.Г.Глазунова // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 6. - С. 56-67. Київ, Національний університет біоресурсів і природокористування України</p>	<p>У статті розглядаються питання підвищення якості організаційного та науково-методичного забезпечення в навчальному процесі студентів заочної форми за рахунок використання сучасних інформаційно-комунікаційних та дистанційних технологій навчання.</p>
<p>Львов М.С. Про організацію контролю знань як зворотного зв'язку в системах комп'ютерної математики навчального призначення / М.С.Львов, Л.С.Шишко, І.Є.Черненко // Інформаційні технології в освіті. - 2013. - № 16. - С. 29-42. Херсон, Херсонський державний університет</p>	<p>У даній статті розглядаються системи комп'ютерної математики навчального призначення з інтелектуальними властивостями, орієнтованими на підтримку практичної діяльності користувачів - учнів та викладачів.</p>
<b>Проектування ІКНС</b>	
<p>Петухова Л.Є. Розширення можливостей навчального процесу в умовах інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища / Л.Є.Петухова //</p>	<p>У статті розглянуті можливості та умови реалізації інформаційно-комунікаційного педагогічного</p>

<p>Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 6. - С. 32-37. Херсон, Херсонський державний університет</p>	<p>середовища у вищій школі, описані шляхи розширення навчального процесу в умовах інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища.</p>
<p>Семакова Т. Інформаційно-навчальне середовище з фізики як засіб формування самоосвітніх умінь студентів технічних коледжів/ Т.Семакова // Інформаційні технології в освіті. - 2011. - № 10. - С. 117-121. Одеський національний політехнічний університет</p>	<p>У статті розглянуті структура та функції електронної інформаційно-навчального середовища з фізики, призначеної для формування умінь і навичок студентів технічних коледжів.</p>
<p>Волошинов С.А. Реалізація дидактичного принципу наочності в алгоритмічній підготовці студентів засобами інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища / С.А.Волошинов // Інформаційні технології в освіті. - 2011. - № 10. - С. 173-182, Херсонська державна морська академія</p>	<p>Досліджено розвиток теорії наочного навчання, визначені функції наочності і особливості реалізації принципу наочності в сучасному навчальному процесі.</p>
<p>Левадна Т.В. Роль інформаційно-комунікаційного середовища у розвитку дивергентного мислення майбутніх учителів математики / Т.В.Левадна // Інформаційні технології в освіті. - 2011. - № 10. - С. 224-229, Херсонський обласний центр перепідготовки та підвищення кваліфікації працівників органів державної влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ і організацій</p>	<p>У статті йдеться про роль інформаційних технологій у створенні інформаційно-комунікаційного середовища для розвитку творчого мислення особистості.</p>
<p>Іваницький О.І. Інформаційно-комунікаційне середовище як засіб професійної підготовки майбутнього вчителя фізики / О.І.Іваницький // Інформаційні технології в освіті. - 2012. - № 12. - С. 09-13. Запорізький національний університет</p>	<p>У статті досліджено проблему створення інформаційно-комунікаційного середовища як засобу професійної підготовки майбутнього вчителя фізики на основі розробки трьохкомпонентної системи мережевих інформаційно-комунікаційних комплексів</p>
<p>Биков В.Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування / В.Ю.Биков // Інформаційні технології в освіті. - 2013. - № 17. - С. 09-37. Київ</p>	<p>Представлені результати аналізу стану використання мобільних пристроїв в освітньому процесі. Дано обґрунтування визначення мобільності користувача в просторі Інтернет з урахуванням варіабельної мобільних пристроїв і засобів комунікації.</p>
<p>Колос К.Р. Модель процесу та критерії добору компонентів комп'ютерно орієнтованого навчального середовища закладу післядипломної педагогічної освіти / К.Р.Колос // Інформаційні технології в освіті. - 2013. - № 17. - С. 109-117. Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України</p>	<p>У дослідженні виявлені сучасні пріоритети розвитку післядипломної педагогічної освіти, реалізація яких вбачається у вмілій інтеграції сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчально-пізнавальний процес (НПП) курсів підвищення кваліфікації педагогічних кадрів.</p>

<p>Онищенко І.В. Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище як засіб формування мотивації до професійної діяльності в майбутніх учителів початкових класів / І.В.Онищенко // Інформаційні технології в освіті. - 2014. - № 18. - С. 96-104, Криворізький національний університет, Кривий ріг, Україна</p>	<p>Розглянуто інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище, що забезпечує реалізацію потенційних можливостей студента шляхом залучення його до самоосвітньої діяльності, яка в умовах даного середовища набуває творчого, дослідницького спрямування.</p>
<p><b>Технічні питання</b></p>	
<p>Ermolayev V.A. UNIT-NET IEDI: An Infrastructure for Electronic Data Interchange. / V.A.Ermolayev, A.V.Spivakovsky, G.N.Zholtkevych [та ін.] // Informational Technologies in Education. - 2008. - № 1. - Р. 26-42, Запорізький національний університет, Херсонський державний університет</p>	<p>У статті розглядається еталонна архітектура інфраструктури взаємообліку електронними даними IEDI.</p>
<p>Шишкіна М. Перспективні технології розвитку систем електронного навчання / М.Шишкіна // Інформаційні технології в освіті. - 2011. - № 10. - С. 132-139. Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України</p>	<p>Окреслено сучасні проблеми та суперечності розвитку систем електронного навчання: доступність навчання; якість освітніх послуг; індивідуалізація навчання; ризики та переваги використання комп'ютерної техніки; стандартизація технологій і ресурсів.</p>
<p>Дюлічева Ю.Ю. Упровадження хмарних технологій в освіту: проблеми та перспективи / Ю.Ю.Дюлічева // Інформаційні технології в освіті. - 2013. - № 14. - С. 58-64, Таврійський національний університет імені В.И. Вернадського</p>	<p>У статті досліджуються проблеми та перспективи використання хмарних технологій у навчальному процесі.</p>
<p><b>Проблема моделювання методичних систем</b></p>	
<p>Сніжко М.В. Методична система організації алгоритмічного тестування в процесі підготовки майбутніх учителів математики / М.В.Сніжко // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 5. - С. 160-167, Київський університет імені Бориса Грінченка</p>	<p>У статті розглядаються особливості організації контролю знань в процесі алгоритмічної підготовки майбутніх вчителів математики засобами ІКТ. Як приклад використання програмно-методичних комплексів.</p>
<p>Львов М.С. Тенденції розвитку освітніх інформаційно-комунікативних технологій. / М.С.Львов // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 1. - С. 107-114. Херсон, Херсонський державний університет</p>	<p>Розглянуто загальні передумови та тенденції змін у процесі навчання у вищій та середній освіті на сучасному етапі розвитку суспільства, які, у свою чергу, зумовлюють відповідні зміни у методичних системах навчання та педагогічних технологіях.</p>
<p><b>Застосування ІКТ у ВМНЗ</b></p>	
<p>Волошинов С.А. Алгоритмічна підготовка судноводіїв в умовах інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища / С.А.Волошинов // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 8. - С. 103-108, Херсонський</p>	<p>У статті розглядаються питання алгоритмічної підготовки судноводіїв в умовах інформаційно комунікаційного педагогічного середовища.</p>

державний морський інститут	
Гудирева О.М. Впровадження інформаційно-комунікативних технологій у навчальному процесі вищого навчального закладу / О.М.Гудирева // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 6. - С. 101-112, Херсонський державний морський інститут	. Розглядається місце ІКТ в навчальному процесі вищого навчального закладу.
Джежунь Т.С. Комп'ютерна підтримка процесу формування фахової компетентності майбутніх судноводіїв під час вивчення спецкурсу «сферична тригонометрія» / Т.С.Джежунь // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 6. - С. 136-140, Херсонський державний морський інститут	Статтю присвячено питанням формування інформаційних компетенцій із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій у студентів морського інституту на прикладі теми «Сферична тригонометрія».
Сокол І. Комп'ютерна підтримка навчання майбутніх судноводіїв / І.Сокол // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 6. - С. 178-181. Херсонський державний морський інститут	У даній статті розглядаються можливості використання комп'ютера в процесі навчання судноводіїв навчальної дисципліни «Морехідна астрономія».
Гудирева О. Впровадження ікт при викладанні математики у морському вузі / О.Гудирева // Інформаційні технології в освіті. - 2011. - № 10. - С. 64-72. Херсонський державний морський інститут	Розглянуто головну мету інформатизації освіти в морському вузі як забезпечення нової моделі підготовки майбутніх фахівців.
Джежунь Т.С. Застосування можливостей програми microsoft excel як засобу підготовки майбутніх судноводіїв з математики у вищих морських навчальних закладах / Т.С.Джежунь // Інформаційні технології в освіті. - 2011. - № 10. - С. 193-200, Херсонський державний морський інститут	У статті розкриті можливості реалізації міжпредметних зв'язків вищої математики та інформатики при вивченні «Рішення сферичних трикутників» в вищих морських навчальних закладах.
Доброштан О. Використання мультимедійного інтерактивного пристрою ерresenter у викладанні математики / О.Доброштан // Інформаційні технології в освіті. - 2011. - № 10. - С. 201-215, Херсонський державний морський інститут	Розглядається використання мультимедійного інтерактивного пристрою ePresenter в викладанні математики як пристрою для навчання та презентації.
Сокол І.В. Современные спутниковые системы навигации как средство формирования информационной компетентности будущих судоводителей / И.В.Сокол // Информационные технологии в образовании. - 2012. - № 12. - С. 193-200, Херсонський державний морський інститут	В статті розглядається сутність використання та принцип дії існуючих супутникових систем навігації та використання їх у сучасному судноводінні, а також під час підготовки судноводіїв.
<b>Застосування ІКТ у навчанні математики</b>	
Кравцова Л.В. Mathematical modelling in economic processes. / Л.В.Кравцова // Информационные технологии в образовании. - 2008. - № 1. - С. 60-65. Херсон, Херсонський державний університет	Розглянуті ряд методів математичного моделювання економічних процесів і можливості використання електронних таблиць Excel.

<p>Сінько Ю.І. Загальні засади та вимоги до побудови методичної системи навчання математичної логіки із використанням інформаційних технологій. / Ю.І.Сінько // Інформаційні технології в освіті. - 2008. - № 1. - С. 134-140, Херсонський державний університет</p>	<p>Розглядаються загальні засади та вимоги до побудови методичної системи навчання математичної логіки із використанням інформаційних технологій.</p>
<p>Григор'єва В.Б. Використання педагогічного програмного засобу "аналітична геометрія" під час проведення лекційних занять / В.Б.Григор'єва // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 8. - С. 114-120. Херсон, Херсонський державний університет</p>	<p>У статті розглядаються питання використання педагогічного програмного засобу "Аналітична геометрія" в процесі викладання лекційного курсу аналітичної геометрії у вузі.</p>
<p>Кобець В.М. Програмний засіб розв'язання нормативних економіко – математичних завдань для вищих навчальних закладів / В.М.Кобець // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 7. - С. 96-108, Херсонський державний університет</p>	<p>У статті викладені основні аспекти впровадження інтегрованого середовища перевірки знань студентів з економічних дисциплін.</p>
<p>Берман В.П. Формування алгоритмічного стилю мислення у майбутніх вчителів математики за допомогою математичних систем навчального призначення / В.П.Берман, Н.М.Львова // Інформаційні технології в освіті. - 2010. - № 5. - С. 72-80, Херсонський державний університет</p>	<p>В роботі розглянуті методичні аспекти використання математичних систем навчального призначення.</p>
<p>Kuzmich V.I. Software tool for calculating the volume of the tetrahedron on the lengths of its edges / V.I.Kuzmich, Y.V.Kuzmich // Informational Technologies in Education. - 2012. - № 12. - P. 67-72, Херсонський державний університет</p>	<p>У роботі описано роботу програмного засобу «Калькулятор».</p>
<p>Рашевська Н.В. Хмарні технології дистанційного навчання у процесі навчання вищої математики / Н.В.Рашевська // Інформаційні технології в освіті. - 2013. - № 16. - С. 127-133, Криворізький національний університет</p>	<p>В статті виокремлено чотири види моделей дистанційного навчання.</p>
<p>Кушнір В.А. Конструювання навчальних завдань з математики: математичні моделі, алгоритми, програми / В.А.Кушнір // Інформаційні технології в освіті. - 2014. - № 18. - С. 30-41, Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.Винниченка</p>	<p>Описаний загальний підхід, розроблений автором, до створення й розв'язування математичної моделі задачі конструювання певної функції.</p>

### Додаток А. 3

#### Формування професійної компетентності майбутнього судноводія у процесі навчання вищої математики

Вимоги Державного стандарту до підготовки бакалаврів зі спеціальності «Судноводіння»	Математичні компетенції	Зміст робочої програми курсу ВМ	Посилання на стандарти
<b>Змістовий модуль 7. «Теорія похибок. Теорія ймовірностей. Математична статистика»</b>			
<p><b>ПФ.Д.02.ЗП.Р.02</b> Оцінювання точності зчислення. Джерела і види похибок. Середня квадратична та 95% вірогідності погрішність місця судна.</p> <p><b>ПФ.Д.07.ЗП.Р.05</b> Навігаційні ехолоти, їх конструкція, похибки, принцип вимірювання глибин</p>	<p>Курсант вміє використовувати при розв'язанні фахових задач основні поняття теорії ймовірностей та елементів комбінаторики; вміє застосовувати теореми додавання та множення ймовірностей при розв'язанні фахових задач; вміє розв'язувати задачі на умовну ймовірність; вміє визначати джерела похибок результату чисельного розв'язання задачі; вміє класифікувати похибки які є результатом чисельного розв'язання задачі; вміє обчислювати похибки основних арифметичних операцій; вміє обчислювати похибки елементарних функцій.</p>	<p>Курсант повинен знати: основні поняття теорії ймовірностей; сенс понять «абсолютна» та «відносна» похибка; вміти: обчислювати ймовірність з допомогою елементів комбінаторики; обчислювати ймовірність у випадку суми та добутку подій; обчислювати умовну ймовірність; отримати навички: застосування методів теорії ймовірностей при розв'язанні фахових задач.</p>	<p><b>1.1</b> <b>1.2</b> <b>1.3</b></p>
<b>Змістовий модуль 8. «Тригонометрія на сфері»</b>			
<p><b>ПФ.С.01.ЗП.Р.01</b> Фігура Землі та її моделі, які використовують у судноводінні. Головні точки, лінії та площини для орієнтування на земній поверхні. Системи координат, які використовують у судноводінні. Різниця широт та довгот. Визначення напрямів та пройденого шляху у морі.</p> <p><b>ПФ.Д.02.ЗП.Р.03</b> Зчислення шляху судна та його види.</p>	<p>Курсант вміє обчислювати довжину дуги за формулами <math>r\theta^\circ</math>, або <math>\pi r\theta/180^\circ</math>; вміє визначати одиницю довжини яка дорівнює довжині дуги, що стягує кут в один градус або одну хвилину; вміє фіксувати розмір радіусу в термінах обраної одиниці; вміє виражати довжини сторін сферичного трикутника через кутові міри; вміє за даними двома елементами прямокутного сферичного трикутника, використовуючи правила Модюї-Непера, знаходити будь-який інший елемент; вміє розв'язувати задачі на сферичних трикутниках, опускаючи перпендикуляри і</p>	<p>Курсант повинен знати: визначення великого кола і малого кола; визначення сферичного трикутника як фігури на поверхні сфери, утвореної дугами трьох великих кіл; визначення кута між двома великими колами як кута між площинами, в яких вони лежать; як довжина сторони вимірюється як кут; що сума кутів сферичного трикутника перевищує , але</p>	<p><b>1.1</b> <b>1.4</b> <b>1.5</b> <b>1.7</b></p>

<p>Навігаційна прокладка без урахування впливу зовнішніх факторів на рух судна. Вітряний дрейф судна та його урахування при зчисленні шляху судна. Урахування знесення судна течією при визначенні шляху судна. Пряма та зворотня задачі. Аналітичне зчислення шляху судна з урахуванням вітру та течії.</p> <p><b>ПФ.Д.02.3П.Р.05</b> Небесна сфера, системи сферичних координат, паралактичні трикутники. Видимий рух світила. Час та його вимірювання.</p> <p><b>ПФ.Д.02.3П.Р.06</b> Сутність та методи визначення місця судна.</p> <p><b>ПФ.Д.02.3П.Р.11</b> Визначення поправки компасів методом моментів. Окремі випадки визначення поправки компаса. Магнітне поле Землі, схилення та девіація магнітного компасу.</p>	<p>вирішуючи отримані прямокутні трикутники; вміє за даними двома частинами чет-вертного трикутника, використовуючи правила Непера, знайти будь-яку іншу частину; вміє розв'язувати задачі, які пов'язані з косокутними сферичними трикутниками за допомогою косинус і синус-формул.</p>	<p>менше;що жодна сторона сферичного трикутника не перевищує;що мається на увазі під четвертним (quadrantal) трикутником; вміти: за даними двома частинами четвертного трикутника, використовуючи правила Непера, знайти будь-яку іншу частину; розв'язувати завдання, які пов'язані з косими сферичними трикутниками за допомогою косинус і синус-формул; отримати навички:даними двома елементами прямокутного сферичного трикутника, використовуючи правила Непера, знаходження будь-якого іншого елемента; розв'язання сферичних трикутників, шляхом розбиття певного сферичного трикутника перпендикуляром на два прямокутних сферичних трикутники.</p>	
---	--	--	--



## Додаток А. 4

### Класифікації методів навчання

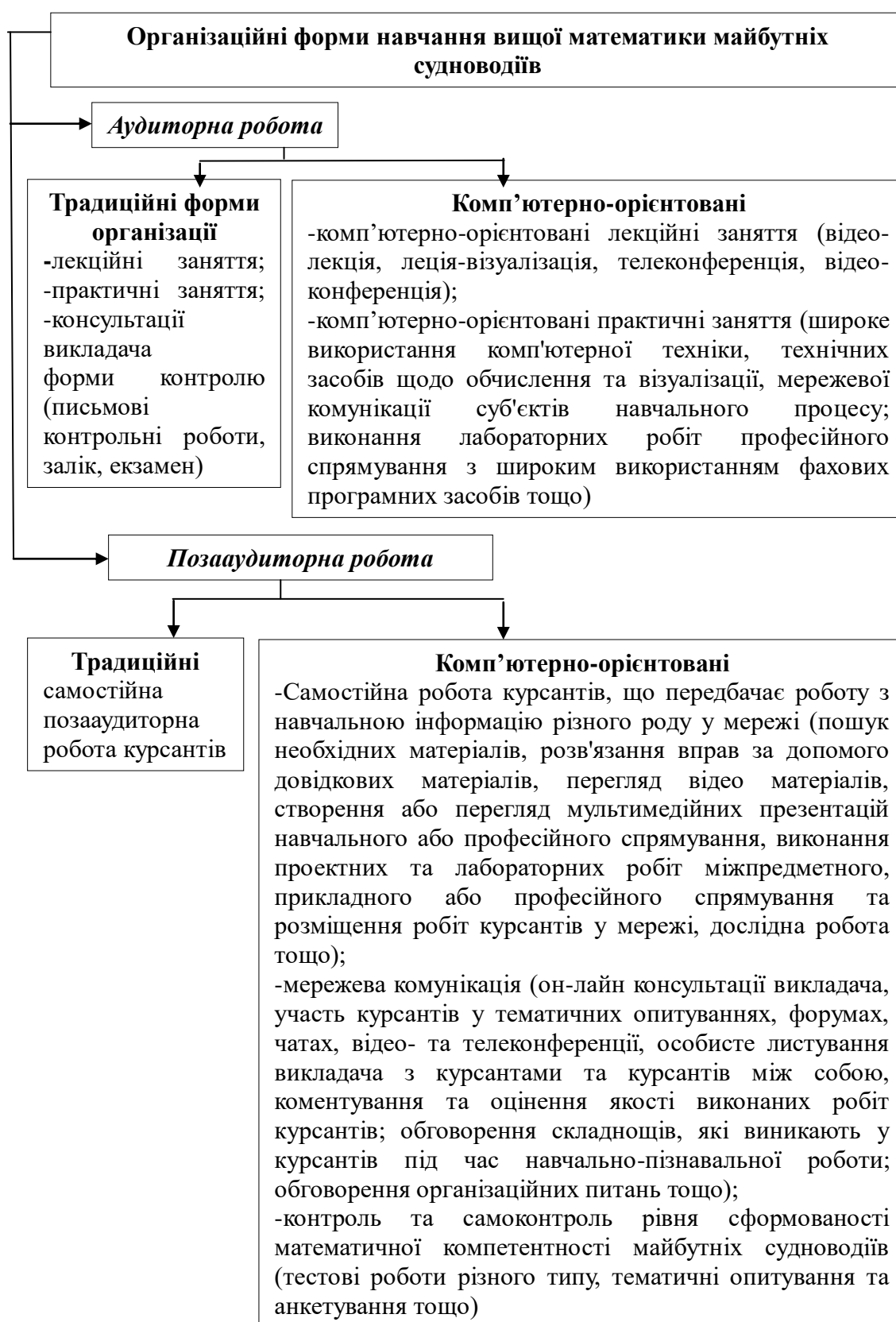
Дослідники	Назва методів навчання та ознаки, за якими вони групуються		
Ю.Бабанський (з точки зору цілісного підходу до діяльності у процесі навчання)	Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності	За джерелом	словесні (розповідь, пояснення, бесіда, лекція); наочні (ілюстрація, демонстрація); практичні (досліди, вправи, лабораторні та практичні роботи, твори, реферати)
		За логікою подачі матеріалу	індуктивні (від часткового до загального); дедуктивні (від загального до часткового).
		За мисленням	репродуктивні (робота за зразком); творчі; проблемно-пошукові
		За ступенем керівництва	методи самостійної роботи; методи роботи під керівництвом вчителя
	Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності	Методи стимулювання й мотивації інтересу до навчання	створення ситуації зацікавленості; пізнавальні ігри; навчальні дискусії
		Методи стимулювання й мотивації обов'язку і відповідальності	роз'яснення мети вивчення предмета; заохочення та покарання
	Методи контролю, корекції за ефективністю	методи усного контролю, самоконтролю, взаємоконтролю; методи письмового контролю, самоконтролю, взаємоконтролю; методи лабораторно-практичного контролю, самоконтролю, взаємоконтролю; методи комплексного контролю, самоконтролю, взаємоконтролю; методи комп'ютерного контролю, самоконтролю, взаємоконтролю	
М.Скаткін, Є.Лернер (за характером пізнавальної діяльності)	Пояснювально-ілюстративний метод	Викладач: повідомляє інформацію, розповідає, показує	
		Курсанти: слухають, дивляться, сприймають, усвідомлюють, запам'ятовують	
	Репродуктивний метод	Викладач: пояснює, пропонує завдання на відтворення завдань, керує, контролює	
		Курсанти: відтворюють знання та способи дій за зразком	
	Частково-пошуковий (евристичний) метод	Викладач: ставить проблему, дає завдання на розв'язання окремих етапів, планує і керує діяльністю	
		Курсанти: осмислюють умови завдання, актуалізують отримані раніше знання і навички, самостійно вирішують окремі частини, аналізують, порівнюють, роблять висновки, узагальнюють, перевіряють результати роботи	
	Метод проблемного викладу	Викладач: ставить навчальну проблему й показує шляхи її вирішення	
		Курсанти: спостерігають за ходом міркувань, усвідомлюють знання	
Дослідницький метод	Викладач: разом з учнями ставить проблемне запитання, контролює результати		
	Курсанти: самостійно здобувають необхідні знання, визначають шляхи та засоби вирішення проблеми, здійснюють самоконтроль, обґрунтовують свою думку		

## Додаток А. 5



Рис.2.4. Система методів навчання ВМ майбутніх судноводіїв

## Додаток А. 6



**Рис. 2.5. Форми організації навчання вищої математики майбутніх судноводіїв**

## Додаток А. 7

Таблиця А.7.1

## Корисне ППЗ для проведення навчальних занять з вищої математики

Призначення ПЗ	Опис ППЗ
Для виконання різноманітних обчислень	<b>Microsoft Mathematics</b> - електронний розв'язник, який дозволить легко робити складні обчислення і розрахунки. <b>SAGE</b> - виконання символічних, алгебраїчних та чисельних розрахунків. <b>GMP</b> - швидких високоточних обчислень
Для отримання довідкової інформації	<b>(ППЗ) "Аналітична геометрія"</b> , головна мета якого – на основі єдиної системи вивчення всього теоретичного і практичного матеріалу розкрити теоретичні основи сучасної аналітичної геометрії, які є необхідними для вивчення курсів спеціальних дисциплін, формувати практичні вміння та навички, необхідні для аналізу, дослідження та розв'язання прикладних задач, надати допомогу викладачеві у здійсненні диференційованого підходу до навчання, сприяти більш повному та глибокому засвоєнню студентами навчального матеріалу, закріпленню його в пам'яті.
Для конвертування різноманітних величин	<b>Convert 4.1</b> - інженерний конвертер величин. Програма допомагає конвертувати найбільш популярні одиниці відстані, температури, часу, швидкості, маси, сили, щільності, тиску, енергії і багато інших величин.

Таблиця А.7.2

## Предметне ППЗ для проведення навчальних занять з вищої математики

№	СКМ	Можливості застосування у навчанні вищої математики майбутніх судноводіїв
1.	<b>GeoGebra</b>	Створення динамічних моделей для ілюстрації, візуалізації та демонстрації різних математичних понять, означень, теорем тощо; впровадження конструктивного напрямку у навчанні; організація евристичної діяльності; підготовка навчальних матеріалів шляхом співпраці.
2.	Пакет динамічної геометрії <b>DG</b>	Організація комп'ютерних експериментів і досліджень, висування і візуальна перевірка гіпотез як засіб підтримки конструктивного напрямку у навчанні; моделювання геометричних побудов: створення побудов за допомогою комп'ютерних аналогів циркуля та лінійки, дослідження отриманих результатів, проведення вимірювань; миттєва зміна всіх залежних побудов при зміні деяких вхідних параметрів; створення динамічних ілюстрацій, інтерактивних навчальних посібників, довідників, використання коментарів, кнопок, підказувань і гіперпосилань
3.	<b>GRAN1</b>	Побудова графіків функцій та залежностей між змінними, заданих у декартових чи у полярних координатах, параметрично або таблично; дослідження графіків функцій та залежностей між змінними; побудова січних та дотичних до графіків функцій; графічне розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем з однією чи двома змінними; опрацювання статистичних даних, включаючи побудову полігону частот, гістограм, обчислення відносних частот різних подій, визначення центра розсіювання відносних частот та величини

		розсіювання, побудову графіка функції розподілу статистичних ймовірностей; обчислення визначених інтегралів, площ довільних фігур та поверхонь, об'ємів тіл обертання; дослідження залежностей між змінними, що містять до 9-ти параметрів
4.	<b>GRAN-2D</b> G <b>R</b> aphic A <b>N</b> alysis 2- D <b>imension</b>	Створювати динамічні моделі геометричних фігур та їхніх комбінацій аналогічно класичним побудовам за допомогою циркуля та лінійки, а також використовуючи елементи аналітичної геометрії (систему координат, рівняння прямих і кіл, алгебраїчні залежності між частинами побудови, графіки функцій тощо); проводити вимірювання геометричних величин; досліджувати геометричні місця точок; аналізувати динамічні вирази, висувати припущення, встановлювати закономірності; будувати графічні зображення, використовуючи коментарі, кнопки, підказки та гіперпосилання; експортувати рисунки у графічні формати для вбудовування їх у інші додатки і для створення геометричних ілюстрацій тощо.
5.	<b>GRAN-3D</b> (G <b>R</b> aphic A <b>N</b> alysis 3- D <b>imension</b> )	Створювати та перетворювати моделі базових просторових об'єктів; виконувати перерізи многогранників площинами; обчислювати об'єми та площі поверхонь многогранників і тіл обертання; вимірювати відстані та кути.
6.	Програмно-методичний комплекс <b>ТерМ</b>	Спрощення та обчислення значень цілих алгебраїчних виразів; доведення цілих алгебраїчних рівностей; розв'язання лінійних рівнянь та їх систем; побудова точки за даними координатами та прямої по двох точках і за аналітичним рівнянням
7.	ППС „ <b>Системи лінійних рівнянь</b> ”	Основне призначення системи СЛР – комп'ютерна підтримка занять з алгебри при вивченні теми “Системи лінійних рівнянь”, а також при розв'язуванні арифметичних, фізичних і інших задач, в яких математична модель є системою лінійних рівнянь.
8.	<b>Mathcad</b>	<b>Чисельні методи обчислень.</b> Рішення рівнянь і систем рівнянь, як лінійних, так і нелінійних. Знаходження коренів многочлена. Рішення нерівностей. Обчислення визначеного інтеграла. Обчислення невластних інтегралів. Обчислення кратних інтегралів. Чисельні методи диференціювання. Чисельне рішення звичайних диференціальних рівнянь - задача Коші. Чисельне рішення звичайних диференціальних рівнянь - рішення крайової задачі. Рішення диференціальних рівнянь в приватних похідних. Обчислення суми і твори членів ряду. Дослідження функцій та чисельне визначення екстремумів функцій однієї та кількох змінних, побудова асимптот. Рішення оптимізаційної задачі методом лінійного програмування. <b>Символьні обчислення.</b> Виконання точних обчислень з представленням результатів в традиційній математичній формі - із записом відповіді в формі радикала і спеціальних ірраціональних чисел $\pi$ , $e$ , $C$ . Символьні перетворення математичних виразів цілком або їх фрагментів: розкладання виразів в більш прості; приведення подібних; розкладання на множники; приведення до спільного знаменника; винесення спільного множника; розкладання на елементарні дроби; обчислення коефіцієнтів поліномів; виконання підстановок. Аналітичне рішення рівнянь і систем рівнянь. Диференціювання в символьній формі визначення похідних будь-яких порядків. Аналітичне визначення первісної. Побудова дотичної і нормалі до плоскої кривої і до поверхні. Аналітичне обчислення певного інтеграла. Символьне обчислення кратних інтегралів.

		<p>Рішення нерівностей. Аналітичне обчислення межі. Аналітичне обчислення суми ряду кінцевого або нескінченного. Аналітичне обчислення добутку членів ряду кінцевого або нескінченного. Аналітичне обчислення суми / твори членів ряду кінцевого або нескінченного, коли межі і крок зміни індексу члена ряду задаються (наприклад, скласти парні числа від 10 до <math>10 + k</math>.) Розкладання в ряд Тейлора. Розкладання в ряд Фур'є. Символьне перетворення Фур'є і Лапласа - пряме і зворотне. Операції з матрицями в символічній формі: множення і додавання матриць, пошук оберненої матриці, обчислення визначника, пошук власних значень і власних векторів.</p> <p><b>Робота з матрицями і матричні обчислення.</b> Елементарні матричні дії: створення, імпорт, заповнення матриць, завдання матриць спеціального виду, множення, додавання, транспонування і сортування матриці в цілому або її фрагмента. Виконання векторизації - однотипних дій над усіма елементами матриці. Обчислення визначника, розмірності, рангу і сліду матриці, скалярний і векторний множення векторів, обчислення якобіана, наприклад, для переходу до інших систем координат в потрійному інтегралі. Обчислення власних значень і власних векторів, пошук максимального та мінімального елемента матриці. Матричні перетворення: скалярний і векторний множення векторів, пошук оберненої матриці та рішення системи алгебраїчних лінійних рівнянь, всілякі розкладання матриці на твір матриць спеціального виду: двох трикутних - верхньої і нижньої (LU-перетворення), трикутної і її ж транспонованою (розкладання Холецкого), ортогональної і верхньої трикутної (QR-розкладання), сингулярне розкладання. Інтегрування середовища MathCad з матричної математичної системою MATLAB і можливість використання її апарату відкриває дивовижні можливості ефективного вирішення матричних задач необмеженої складності.</p> <p><b>Розв'язання диференціальних рівнянь</b></p> <p><b>Програмування.</b> Складання програм і виконання розрахунків на спрощеному процедурному алгоритмічній мові з можливістю використання всіх процедурних конструкцій: умовних операторів, циклів, масивів, модуль-функцій, модуль-процедур.</p> <p><b>Комплексні числа.</b> Подання комплексних чисел в традиційній формі, можливість виконання основних арифметичних дії з ними. Можливість автоматичного отримання результатів багатьох обчислень у вигляді комплексного числа (наприклад, всіх коренів многочлена). Можливість завдання комплексного аргументу для багатьох бібліотечних функцій і отримання математично коректного результату. Обробка даних і фінансові розрахунки</p> <p><b>Теорія ймовірностей і математична статистика</b></p> <p><b>Математичне моделювання.</b> Спеціальні можливості з прикладних інженерних і наукових розрахунках. Обробка електричних сигналів і розрахунок електронних пристроїв. Віртуальна генерація електричних сигналів і їх обробка.</p>
9.	Cindirella	<p>Здійснення різноманітних обчислень; побудова (точно та наближено) графіки функцій, відрізки тощо; створення класичних або оригінальних геометричних конструкцій (від простих тригонометричних відношень у трикутнику до фракталів) та дослідження динамічних характеристик рисунка; моделювання та</p>

		експериментування з різними фізичними явищами; за допомогою функціональної мови програмування CindyScript можна створювати різноманітні фігури та малюнки; експорт у вигляді Web-сторінок будь-яку створену конструкцію; контроль процесу розв'язання викладачем (надавати підказки та здійснювати перевірку розв'язків); доведення геометричних фактів; виконання побудов та можливість здійснювати операції за допомогою GMT; створення надзвичайно точних малюнків, які можуть бути експортовані у формати PostScript та PDF.
10.	<b>Axiom</b>	Виконувати різні алгебраїчні перетворення; обчислювати похідні, границі інтеграли; розв'язувати будь-які системи рівнянь; виконувати операції над матрицями.
11.	<b>KAlgebra</b>	Здійснювати будь-які чисельні розрахунки; визначити змінні та функції (навіть рекурсивні); виконувати символні перетворення; проводити диференціювання функцій; виконувати операції над векторами; будувати графіки функцій та поверхонь заданих явно.
12.	<b>Maxima</b>	Виконувати чисельні розрахунки високої точності над виразами, що містять дроби, цілі числа та числа з плаваючою комою; перетворювати та спрощувати алгебраїчні вирази; диференціювати та обчислювати інтеграли; обчислювати скінчені і нескінчені суми і добутки; розв'язувати алгебраїчні та диференціальні рівняння і системи; розкладати функції в ряд та знаходити границі; будувати графіки функцій і статистичних даних на площині та у просторі; працювати з векторами, многочленами, матрицями, тензорами; розв'язувати задачі оптимізації (лінійного програмування, знаходження екстремумів функції), а також задачі математичної статистики
13.	<b>Mathematica</b>	Розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем; символні перетворення виразів; розв'язування різноманітних задач математичного аналізу (обчислення границь; диференціювання й інтегрування функцій як аналітично, так і чисельно; обчислення скінченних і нескінченних сум і добутків; розвинення функцій в ряди Тейлора тощо); розв'язування диференціальних рівнянь і рівнянь в частинних похідних; розв'язування задач умовної і безумовної оптимізації (зокрема задач лінійного дискретного і нелінійного програмування); розв'язування задач лінійної алгебри (операції над матрицями: додавання, множення, обчислення оберненої, транспонованої матриць, обчислення визначника, обчислення мінорів, множення вектора на матрицю, пошук власних значень і векторів, розв'язування матричних рівнянь тощо); розвинена дво- і тривимірна графіка, можливість імпортування й експортування графіки у кілька форматів

Таблиця А.7.3

### Програмне забезпечення щодо розв'язання задач судноводіння

<b>Танкер</b>	<b>AMVER</b> - програма для розрахунку маршрутів. Система <b>AMOS</b> для Windows, зберігає опису операцій технічного обслуговування обладнання, а також детальний формуляр проведених робіт. Система дозволяє підготувати план-графік робіт на заданий період, а також складати детальні регламенти робіт, що включають діаграми і таблиці вимірів. Створювані
---------------	--

<p style="text-align: center;"><b>GEARED MULTIPURPOSE VESSEL</b></p>  <p>Судно багатопільового призначення з вантажним кранами 25 тонн кожен.</p> <p style="text-align: center;"><b>Capesize</b></p> <p>Судна цього класу включають в себе супертанкери VLCC і ULCC, суховантажі для транспортування руди, вугілля та інших матеріалів.</p> 	<p>звіти про виконані роботи формуються з урахуванням витрат робочого часу і запчастин по кожній окремій операції.</p> <p><b>Skymate Pro 2012-</b> автоматизований морський альманах щодо забезпечення мореплавця достовірною інформацією, необхідною для небесної навігації на морі</p> <p>Для ефективної роботи з програмою користувач повинен бути обізнаним у морехідній астрономії.</p> <p><b>BP Distance Tables Port to Port Pro v.2.0</b></p> <p>Програма для вирахування дистанції від порту до порту по заданому шляху (основна навігаційна задача).</p> <p>Менеджер шляхових точок <b>WayPoint</b> for Windows v3.1- універсальний інструмент планування маршруту.</p> <p><b>Navi-Planner CBT-</b> найбільш потужна програма управління діаграми, а також набір баз даних, програм та послуг, призначених для планування рейсів.</p> <p><b>Navi-Sailor 3000</b> дозволяє проводити різні операції з картами (автоматичне завантаження, масштабування), здійснювати автоматичне ведення судового журналу, отримувати інформацію по навігаційних об'єктах, планувати перехід, вести облік течії і погодних умов, включати тривожну сигналізацію, створювати плани пошуково-рятувальних операцій тощо.</p>
---	---

### Додаток А. 8

Таблиця А. 8.1

#### Різні підходи до розробки критеріально-показникового апарату.

П.І.Б.	Критерії та показники сформованості МК	Рівні
Спичак Т.С. [8]	<b>Когнітивний.</b> Знання програми математичної підготовки; знання основ математичного моделювання; знання пакетів програм математичного призначення та їх можливостей у розв'язанні задач математичного і прикладного змісту.	Низький, середній, високий
	<b>Діяльнісний.</b> Уміння застосовувати математичні знання при розв'язанні математичних задач; уміння застосовувати математичні знання при вивченні інших дисциплін і в професійних ситуаціях; уміння застосовувати пакети математичного призначення до розв'язання математичних і прикладних/професійних задач	Низький, середній, високий
	<b>Особистісний.</b> мотивація до відповідного виду діяльності, пізнавальна активність під час СР; здатність до рефлексії процесу і результатів діяльності	Низький, середній, високий
Токарчук О.М. [271]	<b>Когнітивний.</b> наявність знань математичних законів, понять і категорій, способів використання математичних теорій у розв'язанні економічних проблем	Ознайомлювальний рівень, базовий рівень, професійний рівень
	<b>Операційний.</b> практичні вміння використання математичних методів для аналізу ефективності управлінських рішень, оптимізації професійної діяльності	



	<b>Поведінковий.</b> мотивація і інтерес до оволодіння новими математичними знаннями, прагнення до професійного самовдосконалення в контексті математичної підготовки	
Кручинина Г.А., Купряшина Л.А. [272]	<b>Мотиваційно-ціннісний.</b> Слабка мотивація та інтерес до математичної підготовки; потреба студента в її формуванні нестійка, студенту не зовсім ясна необхідність використання математики в професійній діяльності. Стійка мотивація і досить високий рівень інтересу до математичної підготовки; усвідомлення значущості математичної підготовки для майбутньої кар'єри. Математична підготовленість надається студенту необхідною властивістю особистості для успішності здійснення професійної та інших видів діяльності; потреба у її формуванні стійка; студент чітко уявляє професійні завдання, для вирішення яких математична підготовка йому необхідна.	Базовий, середній, високий
	<b>Когнітивно-діяльнісний.</b> Фундаментальні математичні знання освоєні студентом в обсязі, представленому у стандарті, але найчастіше є поверхневими Фундаментальні математичні знання студента глибокі, об'єднані в систему. Фундаментальні математичні знання глибокі, цілісні, системні, зачіпають широке коло питань	
	<b>Емоційно-вольовий.</b> Низька самооцінка студентами ступеня математичної підготовленості; відсутність впевненості при самостійному використанні математичного апарату; відсутність можливості управління своїм процесом навчання. Досить висока самооцінка студентами своєю математичною підготовленості; значна ступінь впевненості при участі в семінарах та самостійній роботі; можливість самостійно управляти своїм процесом навчання. Висока самооцінка вміння використовувати математичні знання в професійній діяльності; висока ступінь усвідомлення своїх поточних і майбутніх потреб в освіті та самоосвіті; можливість управляти процесом свого навчання	
Матвейкіна В. П. [273]	<b>Когнітивний.</b> Обсяг математичних знань, знання про математичному мисленні, логічних операціях, вибір алгоритму дій по досягненню цілей	низький, середній, високий
	<b>Мотиваційно-ціннісний.</b> Мотивація і ставлення до математичної діяльності	
	<b>Діяльнісний.</b> Вміння знаходити закономірні зв'язки і суттєві відносини, досвід професійно практичного застосування	
Колбина О.В. [274]	<b>Мотиваційно-аксіологічний.</b> Структура і сила мотивації діяльності студентів, ціннісне ставлення до математичної діяльності	Не припустимий, низький, середній, високий рівень оцінка своєї власної діяльності; оцінка себе у власній діяльності; оцінка колективної діяльності; оцінка себе в колективної діяльності
	<b>Досвідний.</b> Діяльність студентів з математичного моделювання і знаходженню раціонального способу рішення при дослідженні професійно-орієнтованих завдань	
	<b>Когнітивний.</b> Обсяг і рівень засвоєння теоретичних математичних знань	
	<b>Діяльнісно-практичний.</b> Практична діяльність студентів за розв'язанням математичних задач	
	<b>Рефлексивний</b> аналіз, оцінка і коректування навчально-пізнавальної та квазіпрофесійної діяльності студентів	

**ДОДАТОК Б**  
**Інструментарій для вхідного діагностування викладачів і курсантів**  
**ДОДАТОК Б. 1**  
**Діагностична контрольна робота**  
**Рівень А**

(кожне правильно виконане завдання оцінюється у 4 бали, тобто  $15 \cdot 4 = 60$  балів)

1. Обчислити:  $-4,8 : (-2,6 + 3,4) + 0,8$

А	Б	В	Г	Д
-7,2	-6,8	6,8	-5,2	5,2

2. Обчислити:  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$

А	Б	В	Г	Д
$\frac{8}{125}$	$\frac{8}{27}$	$1\frac{1}{8}$	$3\frac{3}{8}$	$15\frac{5}{8}$

3. Спростити:  $(a-2b)^2 - (a-b)(a+b)$

А	Б	В	Г	Д
$2ab - 5a^2$	$2ab - 5b^2$	$-4ab + 5b^2$	$4ab - 5a^2$	$6ab + 3a^2$

4. Знайти значення виразу:  $\sqrt{1\frac{1}{36}} \cdot \sqrt{1\frac{12}{37}} + \frac{\sqrt{75}}{\sqrt{3}}$

А	Б	В	Г	Д
$26\frac{1}{6}$	$26\frac{13}{36}$	$5\frac{1}{6}$	$5\frac{5}{6}$	$6\frac{1}{6}$

5. Точки  $A(2; -4; -8)$  і  $B(10; -20; 6)$  симетричні відносно точки  $C$ . Знайти координати точки  $C$ .

А	Б	В	Г	Д
$(-10; 20; -6)$	$(3; -4; -0,5)$	$(12; -24; -1)$	$(6; -12; -1)$	$(-2; 4; -8)$

6. Знайти скалярний добуток векторів:  $\vec{a}(1; 5; 14), \vec{b}(3; 4; -1)$

А	Б	В	Г	Д
7	9	-6	22	5

7. Спростити:  $\sin^4 \alpha + \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \dots$

А	Б	В	Г	Д
$-2\sin^2 \alpha$	1	$2\cos^2 \alpha$	$2\sin^2 \alpha$	0

8. Обчислити:  $\sin 960^\circ = \dots$

А	Б	В	Г	Д

$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
----------------	-----------------------	----------------------	----------------------	---------------

9. Розв'язати рівняння:  $ax+b=c$ , де  $a \neq 0$ .

А	Б	В	Г	Д
$x = \frac{a}{b-c}$	$x = \frac{a}{c-b}$	$x = \frac{b-c}{a}$	$x = \frac{c-b}{a}$	$x = \frac{c+b}{a}$

10. Розв'язати рівняння:  $4x+3x^2=7$

А	Б	В	Г	Д
$\left(\frac{1}{3}; 1\right)$	$\left(-1\frac{1}{3}; 2\right)$	$\left(-2\frac{1}{3}; 1\right)$	$\left(-\frac{1}{3}; \frac{1}{2}\right)$	$\left(2\frac{1}{3}; 1\right)$

11. Скільки розв'язків має система:  $\begin{cases} x+2y=4; \\ 1,5x+3y=6. \end{cases}$

А	Б	В	Г	Д
Система не має розв'язків	Один корінь	Два кореня	Три кореня	Нескінчена множина розв'язків

12. Задано трикутник зі сторонами 4 см, 5 см, 3 см. Знайти площу трикутника.

А	Б	В	Г	Д
96	48	6	54	24

13. Сторона ромба -20 см. Діагональ ромба утворює зі стороною кут  $60^\circ$ . Знайти площу прямокутника з вершинами на серединах сторін ромба.

А	Б	В	Г	Д
$441\sqrt{3}$	$100\sqrt{3}$	$529\sqrt{3}$	$625\sqrt{3}$	$324\sqrt{3}$

14. Знайти довжину кола, якщо його діаметр дорівнює 20 см.

А	Б	В	Г	Д
$10\pi$	$40\pi$	$20\pi$	$100\pi$	$50\pi$

15. Довжина екватора земної кулі приблизно дорівнює 40000 км. На скільки збільшився би екватор, якщо радіус земної кулі збільшити на 1 м? (приміте  $\pi \approx 3$ )

А	Б	В	Г	Д
40000 км	$\pi$	$2\pi$	$3\pi$	$4\pi$

### Рівень Б

(кожне вірно виконане завдання оцінюється у 10 балів, тобто  $4 \cdot 10 = 40$  балів)

16. Знайдіть область визначення функції  $y = \frac{5x+8}{\sqrt{5(2x-3)+6}}$ .

17. Оцінити периметр рівнобічного трикутника з основою  $a$  см та бічною стороною  $b$  см, якщо  $30 < a < 50$ ;  $10 < b < 40$ .

18. У конус, вистовий переріз якого є правильний трикутник, описана куля. Знайти відношення їх об'ємів.

Розв'язати систему нерівностей: 
$$\begin{cases} (a-1)(a-8) - 5a \geq (a-9)(a+9) + 1; \\ \frac{24a-5}{9} > 2a-1. \end{cases}$$

### Рівень В

(кожне завдання оцінюється у 15 балів,  $15 \cdot 4 = 60$  балів)

19. На березі ріки, ширина якої 4 фути, росла тополя. Вітер зламав її на відстані трьох футів від землі так. Що верхній кінець торкнувся другого берега струмка (стовбур тополі напрямлений перпендикулярно до течії струмка). Визначити висоту тополі (Задача Бхаскара Акарія, XII ст).
20. Човен пропливла 126 км. 6 годин вона пливла за течією річки і 4 години проти течії. Знайдіть власну швидкість човна (тобто швидкість в стоячій воді), якщо відомо, що швидкість течії річки 3 км / год.
21. За допомогою електронних таблиць MS Excel обчислити значення виразу:

Вираз	x	y	z
$a = \frac{1 + \sin^2(x+y) \cdot x^{ y }}{ y - z/2 } \quad b = \cos^2\left(\arctg \frac{1}{z}\right)$	0,96	-0,4	3

22. За допомогою електронних таблиць MS Excel, протабулювати функцію та побудувати її графік.

Функція	A	B	h
$\cos x + \arccos x$	0	1	0,1

Яке ще програмне забезпечення було б корисно застосувати при розв'язанні завдань діагностичної контрольної роботи?

### Контрольна робота №1

#### Контрольна робота щодо виявлення сформованості показників когнітивного критерію математичної підготовки МС (на початку експерименту)

1. Точка  $M$  не належить площині  $\alpha$ . Які з наведених тверджень є правильними?
- I. Через точку  $M$  можна провести лише одну площину, паралельну площині  $\alpha$ .
- II. Через точку  $M$  можна провести лише одну площину, перпендикулярну до площини  $\alpha$ .
- III. Через точку  $M$  можна провести лише одну площину, що перетинає площину  $\alpha$  під кутом  $45^\circ$ .

<b>A.</b> Лише I	<b>B.</b> Лише II	<b>C.</b> Лише I і III	<b>D.</b> Лише II і III	<b>E.</b> I, II і III
------------------	-------------------	------------------------	-------------------------	-----------------------

2. На рисунку (рис.1) зображено квадрат  $ABCD$ . Укажіть правильну векторну рівність.

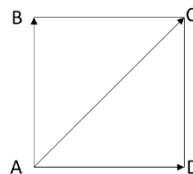


Рис. 1.

$\overline{AC} = \overline{AB} - \overline{AD}$ <b>A</b>	$\overline{AC} = \overline{AD} - \overline{AB}$ <b>B</b>	$\overline{AC} = \overline{AB} + \overline{AD}$ <b>C</b>	$\overline{AC} = -\overline{AD} - \overline{AB}$ <b>D</b>	$\overline{AC} = \sqrt{2}(\overline{AB} + \overline{AD})$ <b>E</b>
---	---	---	--	---

3. Скоротіть дріб  $\frac{x^3 + 3x^2 - 4}{x^2 + x - 2}$

A. $\frac{(x+2)^2}{x+1}$	B. $\frac{x-2}{x+1}$	C. $x-1$	D. $x+2$	E. $\frac{x^2-1}{x+2}$
--------------------------	----------------------	----------	----------	------------------------

4. Обчислити:  $\frac{2^{-1}+5^0}{3} + 3,5$

A. 3	B. $\frac{9}{2}$	C. 7	D. 4	E. $\frac{10}{3}$
------	------------------	------	------	-------------------

5. До кожного виразу (1 – 4) доберіть тотожно йому рівний (А – Е). Подайте вірну відповідь у вигляді А1, В3 і т.п.

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1. $1 - \cos^2 \alpha$                  | A. $\cos^2 \alpha$ |
| 2. $2 \sin \alpha \cos \alpha$          | B. $\cos 2\alpha$  |
| 3. $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$      | C. $\sin 2\alpha$  |
| 4. $(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)$ | D. $-\cos 2\alpha$ |
|   | E. $\sin^2 \alpha$ |

6. На рисунку (рис.2) зображено відрізок  $d$  на координатній площині  $xOy$ . Установіть відповідність між відрізком (1 – 4) та рисунком (А – Е), на якому він зображений.

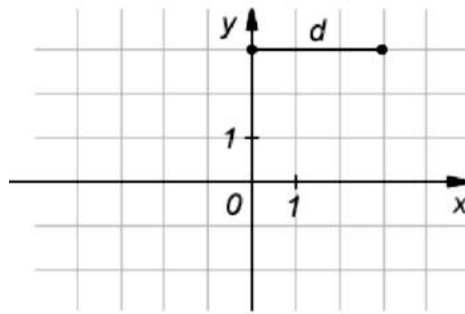


Рис. 2.

- 1 відрізок, симетричний відрізку  $d$  відносно осі  $x$
- 2 відрізок, симетричний відрізку  $d$  відносно осі  $y$
- 3 відрізок, симетричний відрізку  $d$  відносно точки  $O$
- 4 відрізок, у який переходить відрізок  $d$ , внаслідок повороту навколо точки  $O$  на кут  $90^\circ$  проти руху годинникової стрілки

A.	B.	C.	D.	E.

7. На рисунку (рис.3) схематично зображено опуклий міст, що має форму дуги  $AMB$  кола з центром у точці  $O$ .  $MN$  – серединний перпендикуляр до  $AB$ ,  $MN = 3$  м. Визначте довжину радіуса  $OB$  (у м), якщо довжина відрізка  $AB$  дорівнює 12 м.

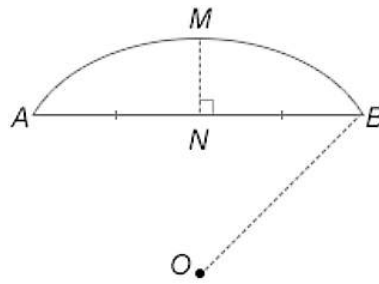


Рис. 3.

8. Визначити вид функціональної залежності та побудувати графік:

a)  $z = z_0(1 + \alpha t)$

b)  $S = V_0 t + \frac{at^2}{2}$ .

Робота розрахована на 40 хвилин.

**Критерії оцінювання контрольної роботи:**

№ завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	
								а	б
К-ть балів	5	5	10	10	10	10	15	15	20

Низький рівень	Середній рівень	Високий рівень
0-59	60-79	80-100

**Контрольна робота №2**

**Контрольна робота щодо виявлення сформованості показників діяльнісного критерію математичної підготовки МС (на початку експерименту)**

1. Укажіть сумму координат точок пересечення параболы  $y = 2x + 3 - x^2$  и прямої  $y = 5 - x$

2. Обчисліть:  $2 \arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \arccos\left(-\frac{1}{2}\right) - 4 \arctg 1 + \text{arcctg}\left(-\sqrt{3}\right)$

3. Знайдіть значення  $a$ , при якому система рівнянь  $\begin{cases} ax - 8y = 12 \\ 2x - 4y = 15 \end{cases}$  не має розв'язку.

4. Користуючись рисунком, знайти рівнодіючу сил (рис.1).

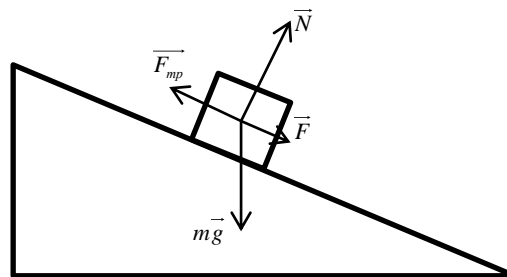


Рис.1.

5. Залежність пройденого тілом шляху  $S$  від часу  $t$  задається рівнянням  $S = At - Bt^2 + Ct^3$ , де  $A = 2 \text{ м / с}$ ,  $B = 3 \text{ м / с}^2$ ,  $C = 4 \text{ м / с}^3$ . Знайти: а) залежність швидкості  $v$  і прискорення  $a$  тіла від часу  $t$ ; б) відстань  $S$ , швидкість  $v$  і прискорення  $a$  тіла через час  $t = 2 \text{ с}$  після початку руху.

Побудувати графік отриманої залежності. Дослідити графік функції.

Яке програмне забезпечення було б корисно застосувати при розв'язанні цієї

контрольної роботи?

№ завдання	1	2	3	4	5	
					а	б
К-ть балів	15	15	15	20		

Низький рівень	Середній рівень	Високий рівень
0-59	60-79	80-100

**Контрольна робота №3**

**Контрольна робота щодо виявлення сформованості показників когнітивного критерію математичної підготовки МС (на етапі завершення експерименту)**

$$\begin{cases} 3x - 4y + z = 1 \\ x + 2y - 3z = 3 \\ x - 3y + 2z = -1 \end{cases}$$

1. Розв'язати систему рівнянь методом Крамера:

1) Задано координати вершин трикутника  $A(9; -5)$ ,  $B(4; -1)$ ,  $C(8; -7)$ . Знайти: уравнение сторони  $AB$ ; уравнение медіани  $AE$ ; уравнение и длину висоти  $CD$ .

2. Знайти координати фокусів и ексцентриситет еліпса, що заданий рівнянням  $3x^2 + 9y^2 = 2$ .

3. Знайти похідну функції:

a)  $y = \cos(1 - 2x)$

b)  $y = \arcsin \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$

c)  $y = (\sqrt{x})^{\arcsin x}$

d)  $x^2 - 2xy + y^3 = 1$

e)  $\begin{cases} x = e^{-t} \cos t \\ y = e^t \cos t \end{cases}$

4. Обчислити невизначений інтеграл:

a)  $\int \frac{x-2}{\sqrt{x}} dx$

b)  $\int x \cdot \sin 4x dx$

5. Розв'язати диференціальне рівняння:

a)  $y'' + 4y' - 12y = 0$

b)  $y dy + \frac{1}{2} e^x dx = 0$

6. Знайти часткові похідні  $\frac{\partial z}{\partial x}$  і  $\frac{\partial z}{\partial y}$  від заданої функції двох змінних:  $z = (x + 2y)^2$

7. Кут  $\varphi$ , на який повертається колесо через  $t$  секунд, визначається рівністю  $\varphi = at^2 - bt + c$ , де  $a, b, c$  - постійні величини. Знайти: 1) кутову швидкість обертання колеса; 2) момент його зупинки.

8. Вартість плавання судна протягом години виражається в гривнях емпіричною формулою виду  $V = at^2 + bt + c$ , де  $a, b, c$  - сталі для заданого судна, а  $V$  - швидкість судна у км/год. У цій формулі стала частина витрати стосується амортизації судна й утримання команди, а другий доданок - вартості палива. При якій швидкості судно подолає будь-яку необхідну відстань із найменшими витратами?

9. Ватерлінія річкового судна має форму плоскої кривої, що визначається рівнянням  $x(t) = 2\left(1 - \frac{t}{5} - \cos \frac{\pi t}{10}\right)$ ,  $y(t) = 2 \sin \frac{\pi t}{10}$ , причому  $t \in [0; 10]$ . Знайти площу перерізу судна на рівні ватерлінії.

10. Катер рухається у спокійній воді зі швидкістю  $V_0 = 10$  км/год. На повному ходу двигун був вимкнений і через 2 хв швидкість катера зменшилася до  $V_1 = 0,5$  км/год.

Визначити швидкість, з якою рухався катер через 40 с після вимикання двигуна, вважаючи, що опір води пропорційний швидкості руху катера.

**Критерії оцінювання контрольної роботи:**

№ завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
бали	5	10	10	20	10	15	15	20	20	20

Низький рівень	Середній рівень	Високий рівень
0-59	60-79	80-100

Кількість балів за виконання всіх завдань становить - 145 балів. Тому, щоб отримати бал високого рівня курсанту не обов'язково розв'язувати всі задачі.

**Контрольна робота №4**

**Контрольна робота щодо виявлення сформованості показників діяльнісного критерію математичної підготовки МС (на етапі завершення експерименту)**

**1.** Скласти рівняння кривої  $\rho = 4\cos 2\varphi$  у прямокутній системі координат. Побудувати цю криву.

**2.** За допомогою диференціального числення виконати повне дослідження функції та побудувати її графік:

$$y = \frac{2x}{2+x^2}.$$

Яким програмним забезпеченням корисно скористатися при виконанні завдань №1-2?

**3.** Два тягачі, що рухаються зі сталою швидкістю берегами прямолінійного каналу, тягнуть баржу за допомогою двох канатів. Сили натягу канатів дорівнюють  $F_1 = 8000H$  і  $F_2 = 9600H$ , кут між канатами дорівнює  $60^\circ$ . Вважаючи, що баржа рухається паралельно до берегів, визначити: 1) силу опору води  $Q$ , якої зазнає баржа; 2) кути  $\alpha$  і  $\beta$  між канатами й напрямом руху.

**4.** Бурова установка А розміщена на морському шельфі на відстані 3 км від берега (рис.1). Відстань уздовж берега між найближчою до бурової установки точкою берега В і приморським селищем С становить 15 км. Між буровою А і селищем С необхідно прокласти силовий кабель, витрати з укладання якого морським дном удвічі перевищують витрати на його укладання суходолом. У якій точці берега D слід вивести кабель із води, щоб витрати на його укладання були мінімальними?

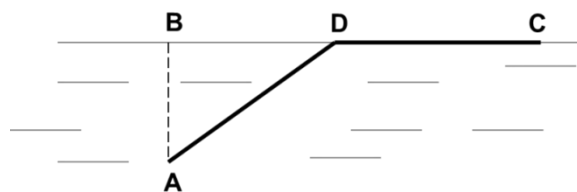


Рис.1

**5.** Користуючись географічними координатами (Одеса  $46^\circ 28'N$ ,  $30^\circ 44'O$ ; Сідней  $33^\circ 52'S$ ,  $151^\circ 10'O$ ), знайти найкоротшу відстань між двома точками на Земній кулі та виконати схематичне креслення. Всі розрахунки необхідно виконати у зошиті за допомогою інженерного калькулятора та морських карт. Контроль обчислень необхідно виконати за допомогою програми BP Distance Tables Port to Port Pro v.2.0, або MS Excel.

**Критерії оцінювання контрольної роботи:**

№ завдання	1	2	3	4	5
К-ть балів	15	15	20	20	30



Низький рівень	Середній рівень	Високий рівень
0-59	60-79	80-100

## ДОДАТОК Б. 2

### Анкетування викладачів ВМНЗ щодо готовності упровадження КОМС навчання ВМ майбутніх судноводіїв

1. Дати вірне тлумачення поняття «комп'ютеризація».
2. Дати вірне тлумачення поняття «інформатизація».
3. Дати вірне тлумачення поняття «віртуалізація».
4. Дати вірне тлумачення поняття «методична система».
5. Дати вірне тлумачення поняття «комп'ютерно-орієнтована методична система навчання».
6. Дати вірне тлумачення поняття «навчально-методичний комплекс».
7. Дати вірне тлумачення поняття «мережевий навчально-методичний комплекс».
8. Дати вірне тлумачення поняття проектної технології.
9. Дати вірне тлумачення поняття проблемних технологій.
10. Дати вірне тлумачення поняття особистісно-орієнтованої технології.
11. Дати вірне тлумачення поняття інноваційних технологій.
12. Дати вірне тлумачення поняття «система комп'ютерної математики».
13. Перерахувати сучасні системи комп'ютерної математики.
14. Перерахувати типи проблемних ситуацій, які може створювати викладач під час навчання курсантів ВМ.
15. Розкрити можливі способи розв'язання проблемних ситуацій під час лекції.
16. Перерахувати назви сервісів мережі Інтернет навчального призначення, які може використовувати викладач під час навчання курсантів ВМ.
17. Перерахувати вили програмного забезпечення під час вивчення курсу ВМ.
18. Перерахувати назви сайтів, які викладачі рекомендують курсантам під час опрацювання лекційного матеріалу, виконання практичних завдань.
19. Перелічити вимоги до електронних навчальних середовищ, які могли б допомогти курсантам у їх самоосвітній діяльності.
20. Перерахувати вимоги до викладачів ВМНЗ стосовно організації, проведення і контролю СР курсантів.

## ДОДАТОК Б. 3

### Виявлення особистісного критерію сформованості МК курсантів Методика оцінки рівня сформованості мотивації до вивчення математики на основі методики Т.Д. Дубовицької [275].

**Інструкція.** Вам пропонується взяти участь у дослідженні, спрямованого на підвищення ефективності навчання. Прочитайте кожне висловлювання і висловіть своє ставлення до досліджуваного предмета, проставивши навпроти номера висловлювання свою відповідь, використовуючи для цього наступні позначення: вірно - (+ +); мабуть, вірно - (+); мабуть, невірно - (-); невірно - (- -). Пам'ятайте, що якість наших рекомендацій буде залежати від щирості і точності Ваших відповідей.

Дякуємо за участь в опитуванні.

1. Вивчення даного предмета дасть мені можливість дізнатися багато важливої для себе, проявити свої здібності.
2. Досліджуваний предмет мені цікавий, і я хочу знати з даного предмету якомога більше.
3. У вивченні даного предмета мені достатньо тих знань, які я отримую на заняттях.
4. Навчальні завдання з цього предмету мені нецікаві, я їх виконую, тому що цього вимагає вчитель (викладач).
5. Труднощі, що виникають при вивченні даного предмета, роблять його для мене ще більш захоплюючим.
6. При вивченні даного предмета крім підручників і рекомендованої літератури самостійно читаю додаткову літературу.
7. Вважаю, що важкі теоретичні питання з даного предмету можна було б не вивчати.
8. Якщо щось не виходить з даного предмету, намагаюся розібратися і дійти до суті.
9. На заняттях з даного предмета у мене часто буває такий стан, коли «зовсім не хочеться вчитися».
10. Активно працюю і виконую завдання тільки під контролем вчителя (викладача).
11. Матеріал, що вивчається з даного предмету, з цікавістю обговорюю у вільний час (на перерві, вдома) зі своїми однокурсниками (друзями).
12. Намагаюся самостійно виконувати завдання з цього предмету, що не люблю, коли мені підказують і допомагають.
13. По можливості намагаюся списати у товаришів або прошу когось виконати завдання за мене.
14. Вважаю, що все знання з даного предмету є цінними і по можливості потрібно знати з даного предмету якомога більше.
15. Оцінка з цього предмету для мене важливіше, ніж знання.
16. Якщо я погано підготовлений до уроку, то особливо не засмучуюсь і не турбуюся.
17. Мої інтереси і захоплення у вільний час пов'язані з даними предметом.
18. Даний предмет дається мені насилу, і мені доводиться змушувати себе виконувати навчальні завдання.
19. Якщо через хворобу (або інших причин) я пропускаю уроки з даного предмету, то мене це засмучує.
20. Якби було можна, то я виключив б даний предмет з розкладу (навчального плану).

### **Обробка результатів**

Підрахунок показників опитувальника проводиться відповідно до ключа, де «Так» означає позитивні відповіді (вірно; мабуть, вірно), а «Ні» - негативний (мабуть, невірно; невірно). Ключі наведені нижче.

Так 1, 2, 5, 6, 8, 11, 12, 14, 17, 19.

Ні 3, 4, 7, 9, 10, 13, 15, 16, 18, 20.

За кожен збіг з ключем нараховується один бал. Чим вище сумарний бал, тим вище показник внутрішньої мотивації вивчення предмету. При низьких сумарних балах домінує зовнішня мотивація вивчення предмета.

### Аналіз результатів.

Отриманий в процесі обробки відповідей випробуваного результат розшифровується наступним чином:

0 - 10 балів - зовнішня мотивація;

11 - 20 балів - внутрішня мотивація.

Для визначення рівня внутрішньої мотивації можуть бути використані також наступні нормативні межі:

0 - 5 балів - низький рівень внутрішньої мотивації;

6 - 14 балів - середній рівень внутрішньої мотивації;

15 - 20 балів - високий рівень внутрішньої мотивації.

#### Виявлення особистісного критерію сформованості МК курсантів

#### Анкета щодо виявлення ставлення курсантів до вивчення курсу ВМ та стану готовності до цього процесу.

1. Чи здатні Ви самостійно спланувати свою освітню траєкторію вивчення певного змістового модуля за допомогою МНМК?
2. Чи здатні Ви самостійно засвоїти новий навчальний матеріал за допомогою МНМК?
3. Чи здатні Ви скласти конспект нового навчального матеріалу, користуючись матеріалами «Теоретичними відомостями» певного змістового модуля МНМК?
4. Чи здатні Ви скласти опорну схему певного блоку теоретичного матеріалу, користуючись матеріалами «Теоретичними відомостями» певного змістового модуля МНМК?
5. Чи здатні Ви розібрати приклади розв'язання типових задач, користуючись розділом «Приклади» певного змістового модуля МНМК?
6. Чи здатні Ви пояснити іншим курсантам новий теоретичний матеріал з ВМ: а) з конспектом; б) без конспекту?
7. Чи здатні Ви довести математичну теорему без сторонньої допомоги?
8. Чи здатні Ви розв'язати всі типи задач будь-якого рівня складності за допомогою ресурсів МНМК?
9. Чи здатні Ви розв'язати завдання тільки початкового та середнього рівня складності, користуючись навчальними матеріалами МНМК?
10. Чи здатні Ви вести диспут з викладачем або курсантами на певну тему з вищої математики: а) у аудиторії; б) у режимі форуму; в) під час телеконференції?
11. Чи здатні Ви застосовувати засвоєні знання під час виконання завдань прикладного, міжпредметного або професійного спрямування?
12. Чи є у Вас бажання додатково займатися вивченням курсу ВМ у свій вільний час?
13. Чи виникають труднощі у Вас під час виконання тестових завдань по певному змістовому модулю у розділі «Тести» МНМК?
14. Чи є у Вас бажання виконувати домашні завдання з ВМ?
15. Чи є у Вас бажання працювати над проектними роботами з ВМ?
16. Чи завжди Ви самостійно виконуєте домашні завдання з ВМ?
17. Чи маєте бажання більш глибоко вивчати курс ВМ?

#### Виявлення особистісного критерію сформованості МК курсантів

#### Методика «Ціннісні орієнтації» [276].

(за М. Рокич)

## Інструкція

Уважно вивчіть таблицю і, вибравши ту цінність, яка для Вас найбільш значима, помістите її на перше місце. Потім виберіть другу за значимістю цінність і помістите її услід за першою. Потім виконайте те ж зі всіма цінностями, що залишилися. Найменш важлива буде останньою.

Працюйте не поспішаючи, вдумливо. Кінцевий результат має відображати Вашу справжню позицію.

Таблиця Б. 3. 1

**Бланк тестованого курсанта**

(термінальні цінності):

	активне життя (повнота і емоційна насиченість життя);	
	життєва мудрість (зрілість думок і здоровий глузд, що досягаються з досвідом);	
	здоров'я (фізичне і психічне);	
	цікава робота;	
	краса природи і мистецтва (переживання прекрасного в природі і в мистецтві);	
	кохання (духовна і фізична близькість з улюбленою людиною);	
	матеріальне забезпечення (відсутність матеріальної скрути);	
	наявність хороших і вірних друзів;	
	суспільне покликання (пошана тих, хто вас оточує, колективу, товаришів по роботі);	
	пізнання (можливість розширення своєї освіти, кругозору, загальної культури, інтелектуальний розвиток);	
	продуктивне життя (максимально повне використання своїх можливостей, сил і здібностей);	
	розвиток (самоудосконалення, постійне фізичне і духовне вдосконалення);	
	розваги (приємне, необтяжливе проведення часу, відсутність обов'язків);	
	свобода (самостійність, незалежність в думках і вчинках);	
	щасливе сімейне життя;	
	щастя інших (добробут, розвиток і вдосконалення інших людей, людства в цілому);	
	творчість (можливість творчої діяльності);	
	упевненість в собі (внутрішня гармонія, свобода від внутрішніх протиріч, сумнівів).	

**Виявлення особистісного критерію сформованості МК майбутніх судноводіїв****Анкета «Виявлення рівнів розвитку рефлексії»**

(за В. Пономарьовою)

Інструкція: необхідно дати відповіді на запитання, проставивши в таблиці навпроти його номера цифру, що відповідає варіанту Вашої відповіді: 1 – абсолютно не так; 2 – не так; 3 – швидше не так; 4 – не знаю; 5 – швидше так; 6 – так; 7 – абсолютно так.

1. Прочитавши хорошу книгу, я завжди потім довгий час думаю про неї, хочеться її з ким-небудь обговорити.
2. Коли мене раптом несподівано про щось запитують, я можу відповісти перше, що спало на думку.
3. Перш ніж зняти трубку телефону, щоб подзвонити по справі, я зазвичай подумки планую майбутню розмову.
4. Зробивши якийсь промах, я довго потім не можу відволіктися від думок про нього.
5. Коли я розмірковую над чимось або розмовляю з іншою людиною, мені буває цікаво раптом згадати, що послужило початком ланцюжка думок.

6. Приступаючи до важкого завдання, я намагаюся не думати про майбутні труднощі.
7. Головне для мене – представити кінцеву мету своєї діяльності, а деталі мають другорядне значення.
8. Буває, що я не можу зрозуміти, чому будь-хто незадоволений мною.
9. Я Для мене важливо в деталях уявляти собі хід майбутньої роботи.
10. Мені було б важко написати серйозного листа, якби я заздалегідь не склав плану.
11. Я віддаю перевагу діям, а не розмірковуванням над причинами своїх невдач.
12. Я часто ставлю себе на місце іншої людини.
13. досить легко приймаю рішення щодо дорогої покупки.
14. Як правило, щось задумавши, я прокручую в голові свої задуми, уточнюючи деталі, розглядаючи всі варіанти.
15. Я турбуюся про своє майбутнє.
16. Думаю, що в безлічі ситуацій треба діяти швидко, керуючись першою, що прийшла в голову, думкою.
17. Часом я приймаю необдумані рішення.
18. Закінчивши розмову, я, буває, продовжую вести її подумки, наводячи все нові й нові аргументи на захист своєї точки зору.
19. Якщо виникає конфлікт, то, розмірковуючи над тим, хто в ньому винен, я в першу чергу починаю з себе.
20. Перш ніж прийняти рішення, я завжди намагаюся все ретельно обдумати і зважити.
21. У мене бувають конфлікти від того, що я часом не можу передбачити, якої поведінки очікують від мене оточуючі.
22. Буває, що, обмірковуючи розмову з іншою людиною, я подумки веду з нею розмову.
23. Я намагаюся не замислюватися над тим, які думки і почуття викликають в інших людей мої слова і вчинки.
24. Перш ніж зробити зауваження іншій людині, я обов'язково подумаю, якими словами це краще зробити, щоб не образити її.
25. Вирішуючи важке завдання, я думаю над ним навіть тоді, коли займаюся іншими справами.
26. Якщо я з кимось сварюся, то в більшості випадків не вважаю себе винним.
27. Рідко буває так, що я шкодую про сказане.

### Обробка результатів

Із цих 27-ми тверджень 15 є прямими (номери питань: 1, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 14, 15, 19, 20, 22, 24, 25). Інші 12 – зворотні твердження, що необхідно враховувати при обробці результатів, коли для одержання підсумкового бала підсумовуються в прямих питаннях цифри, які збігаються з відповідями випробовуваних, а в зворотних – значення, замінені на ті, що виходять при перевертанні шкали відповідей. Отримані бали переводяться у рівні:

Степені	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бали	80 і менше	81-100	101-107	108-113	114-122	123-130	131-139	140-147	148-156	157-171	172 і більше

### Інтерпретація даних, отриманих у результаті тестування:

**Високі результати** (більше 7 стенів) говорять про те, що людина більшою мірою схильна до аналізу своєї діяльності та вчинків інших людей, з'ясовувати причини й наслідки своїх дій у минулому, нині, у майбутньому. Їй властиво обдумувати свою діяльність у найдрібніших деталях, ретельно її планувати й прогнозувати всі можливі наслідки. Ймовірно також, що таким людям легше зрозуміти іншого, поставити себе на його місце, передбачити його поведінку, зрозуміти, що думають про них самих.

**Низькі результати** (менше 4 стенів) говорять про те, що учневі в меншій мірі властиво замислюватися над власною діяльністю і вчинками інших людей, з'ясовувати

причини і наслідки своїх дій як у минулому, так і нині, і в майбутньому. Він рідко обмірковує свою діяльність у найдрібніших деталях, йому складно прогнозувати можливі наслідки. Такий випробуваний відчуває складнощі при постановці себе на місце іншого, йому складно передбачити його поведінку.

#### **ДОДАТОК Б.4**

##### **Виявлення діяльнісного критерію сформованості МК курсантів**

##### **Анкета щодо визначення рівня готовності курсантів до використання програмного забезпечення до виконання різноманітних навчальних робіт**

*Укажіть види програмного забезпечення для виконання таких видів робіт, як:*

1. Виконання розрахунково-графічної роботи з вищої математики на тему: «Застосування диференціального числення до дослідження функції та побудови її графіка».
2. Розв'язання задачі з дисципліни «Теоретична фізика».
3. Створення мультимедійної проектної роботи з вищої математики.
4. Написання науково-дослідної роботи з дисципліни «Географія мореплавства».
5. Виконання лабораторної роботи з дисципліни «Нарисна геометрія».
6. Написання реферату з вищої математики по певній темі.
7. Створення відеоролику про курсантське життя.
8. Складання опорної схеми по певній темі вищої математики.
9. Написання та відправлення електронного листа викладачу або однокурснику.
10. Підготовка інформаційного повідомлення на тему «Математика у судноплавстві».

#### **ДОДАТОК Б.5**

##### **Анкета щодо виявлення ставлення курсантів до упровадження у навчальний процес вивчення курсу ВМ мережевого навчально-методичного комплексу (МНМК)**

1. Чи подобається Вам вивчати ВМ за допомогою ресурсів МНМК?
2. Чи стикаєтесь Ви з труднощами під час вивчення певного змістового модуля за допомогою МНМК? Які це труднощі:
  - a) складний процес авторизації у системі;
  - b) незручний мовний режим;
  - c) незручність у навігації по комплексу;
  - d) недоліки у організації комунікативної взаємодії.
3. Чи впливає застосування МНМК на якість вивчення ВМ. Якщо так, то як саме?
  - a) скорочується час на вивчення навчального матеріалу;
  - b) створюється ситуація «успіху» у навчанні;
  - c) можливість доступу до необхідних матеріалів у будь-який зручний час;
  - d) можливість здійснення самоконтролю рівня засвоєння знань;
  - e) можливість спілкування з викладачем або курсантами під час он-лайн консультацій або через особисте листування;
  - f) наявність корисного ПЗ щодо здійснення різних видів навчальної діяльності.
4. Чи вважаєте Ви за потрібне застосовувати МНМК за кожному аудиторному заняття (лекційному та практичному)?
5. Який стан наповнення використання МНМК Ви вважаєте більш раціональним (у відсотковому відношенні)?
6. Які сервіси МНМК були Вам найбільш корисними під час вивчення курсу ВМ?

а)теоретичні відомості; б)тести; в)прикладні розв'язання типових задач; г)методичні рекомендації до виконання СР; д)журнал успішності; ж)професійні ситуації; к)бібліотека; л)он-лайн консультації викладача; м)порт фоліо курсантів; н)відео-посібник; о)ІМО-модель курсу ВМ.

Таблиця Б.5.1.

### Готовність курсантів до використання ІКТ у процесі математичної підготовки

№	Питання	Варіанти відповідей курсантів	%
1.	Виконання розрахунково-графічної роботи з вищої математики на тему: «Застосування диференціального числення до дослідження функції та побудови її графіка».	<a href="#">Microsoft Word</a>	61%
		<a href="#">Microsoft Excel</a>	81%
		<a href="#">Microsoft PowerPoint</a>	6%
		<a href="#">Microsoft Access</a>	6%
		Microsoft Equation	13%
		Wikipedia	3%
		Math type	19%
		CorelDRAW	3%
		Mathcad	3%
2.	Розв'язання задачі з дисципліни «Теоретична фізика».	<a href="#">Microsoft Excel</a>	48%
		Пошукові сервери мережі Інтернет	23%
		Wikipedia	3%
		Інженерний калькулятор	45%
		Конвертери фізичних величин	29%
3.	Створення мультимедійної проектної роботи з вищої математики.	Пошукові сервери мережі Інтернет	13%
		<a href="#">Microsoft PowerPoint</a>	80%
		<a href="#">Microsoft Excel</a>	13%
		Paint	3%
		CorelDRAW	3%
		Windows Media	3%
		<a href="#">Windows Movie Maker</a>	32%
Sony vegas pro	23%		
4.	Написання науково-дослідної роботи з дисципліни «Географія мореплавства».	Пошукові сервери мережі Інтернет	32%
		<a href="#">Microsoft Word</a>	48%
		<a href="#">Microsoft PowerPoint</a>	16%
		Wikipedia	35%
		Google Maps	32%
		Електронні бібліотеки	6%
		Електронні атласи	13%
Електронні морські карти	3%		
5.	Виконання лабораторної роботи з «Нарисної геометрії».	Компас	97%
		AutoCAD	35%
6.	Написання реферату з вищої математики по певній темі.	Пошукові сервери мережі Інтернет	87%
		<a href="#">Microsoft Word</a>	90%
		<a href="#">Microsoft PowerPoint</a>	3%
		<a href="#">Microsoft Excel</a>	45%
		Paint	23%
		Math type	3%
Wikipedia	3%		
7.	Створення відеоролику про	Sony vegas pro	29%

	курсантське життя.	Пошукові сервери мережі Інтернет	10%
		<u>Windows Movie Maker</u>	48%
		Windows Media	10%
		<u>Microsoft PowerPoint</u>	6%
		Кіностудія Андроїд	6%
		adobe premiere	6%
		VivaVideo	3%
		Cinema 4D	3%
		Corel VideoStudio	3%
<b>8.</b>	Складання опорної схеми по певній темі вищої математики.	<u>Microsoft Word</u>	81%
		Microsoft Excel	3%
		Microsoft PowerPoint	26%
		CorelDRAW	10%
		Paint	29%
		Photoshop	6%
<b>9.</b>	Написання та відправлення електронного листа викладачу або однокурснику.	Електронна пошта	84%
		Соціальні мережі	74%
		Skype	16%
<b>10.</b>	Підготовка інформаційного повідомлення на тему «Математика у судноплаванні».	Пошукові сервери мережі Інтернет	87%
		<u>Microsoft Word</u>	68%
		<u>Microsoft PowerPoint</u>	3%
		Wikipedia	19%
		Google Книги	3%



**ДОДАТОК В.**  
**Методичне забезпечення комп'ютерно-орієнтованого навчання ВМ**  
**майбутніх судноводіїв.**

**ДОДАТОК В. 1**

*Таблиця В.1.1*

**Планування змістового модуля №1 «Лінійна та векторна алгебра.**  
**Аналітична геометрія».**

№	Форма роботи	Зміст роботи	Завдання	Застосування МНМК	Форма звітності
1.	Лекційні заняття (12 годин)	Визначники, їх властивості, розв'язання систем лінійних рівнянь за формулами Крамера. Матриці, операції над ними, метод Гауса (2 години).	Переглянути мультимедійний супровід лекційного заняття. Переглянути навчальне відео «Визначники. Розв'язання систем лінійних рівнянь за формулами Крамера»»	Розділ «Професійні ситуації»: (мотивація навчально-пізнавальної діяльності курсантів). Розділ «Відеопосібник»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=40">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=40</a> Розділ «Теоретичний матеріал» (Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія): <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49</a> : електронний довідник «Матриця. Дії з матрицями», електронний довідник «Визначники. Обчислення визначників», електронний довідник «Розв'язання систем лінійних рівнянь методом Крамера». Розділ «Портфоліо»: <a href="http://highmath.url.ph/mod/page/view.php?id=356">http://highmath.url.ph/mod/page/view.php?id=356</a> . Розділ «Спілкування»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=50">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=50</a> , форум.	Наявність конспекту лекційного заняття; Наявність опорної схеми у зошиті або електронний варіант опорної схеми розміщується у розділі «Портфоліо» та обговорюється у режимі форуму.
			Скласти опорну схему теоретичного матеріалу лекційного заняття.	Розділ «Теоретичний матеріал» (Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія): <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49</a> .	
			Обговорити проблемні питання на форумі.	Розділ «Спілкування»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=50">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=50</a> , форум.	
		Обернена матриця, матричний метод розв'язання систем лінійних рівнянь. Системи координат на	Переглянути мультимедійний супровід лекційного заняття.	Розділ «Відеопосібник»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=40">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=40</a> . Перегляд навчального відео: «Розв'язання систем лінійних рівнянь методом оберненої матриці».	Наявність конспекту лекційного заняття та алгоритму розв'язання систем

	площині та у просторі. Вектори, дії з ними. Векторний та мішаний добуток векторів, їх геометричний зміст та властивості (4 години).	Скласти алгоритми розв'язання систем лінійних.	Розділ «Теоретичний матеріал» (Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія): <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49</a> . Розділ «Портфоліо»: <a href="http://highmath.url.ph/mod/page/view.php?id=356">http://highmath.url.ph/mod/page/view.php?id=356</a> Розділ «Спілкування»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=50">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=50</a> , форум.	лінійних рівнянь (електронний варіант складених алгоритмів може бути розміщений у розділі «Портфоліо») та обговорюється у режимі форуму.
		Пройти тематичне опитування №1.	Розділ «Тести» (Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія), Тематичне опитування №1): <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=44">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=44</a>	Результати опитування курсантів.
	Пряма на площині та у просторі, різні види рівнянь, взаємне розташування прямих. Рівняння площини у просторі, його різновиди. Взаємне розташування площин. Взаємне розташування прямих та площин у просторі (4 години).	Переглянути мультимедійний супровід лекційного заняття.	Розділ «Професійні ситуації»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=53">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=53</a> (мотивація навчально-пізнавальної діяльності курсантів). Пройти тематичне опитування	Наявність конспекту лекційного заняття.
		Скласти конспект лекційного заняття.	Розділ «Теоретичний матеріал» (Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія): <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49</a> Розділ «Спілкування»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=50">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=50</a> .	Наявність конспекту лекційного заняття.
	Криві другого порядку, їх канонічні рівняння та властивості. Поняття про поверхні другого порядку (2 години)	Переглянути мультимедійний супровід лекційного заняття.	Розділи «Теоретичний матеріал» (Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія): <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49</a> ; Флеш-демонстрація <b>електронний довідник</b> «Еліпс та гіпербола». Розділ «Відеопосібник»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=40">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=40</a> : <b>Відео</b> «Конус з водою», «Еліпс». Розділ «Спілкування»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=50">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=50</a> .	Обговорення ключових питань лекційного заняття засобами комунікації МНМК. Результати проходження тематичного опитування №2 (Розділ «Журнал»).
		Пройти тематичне опитування №2.		

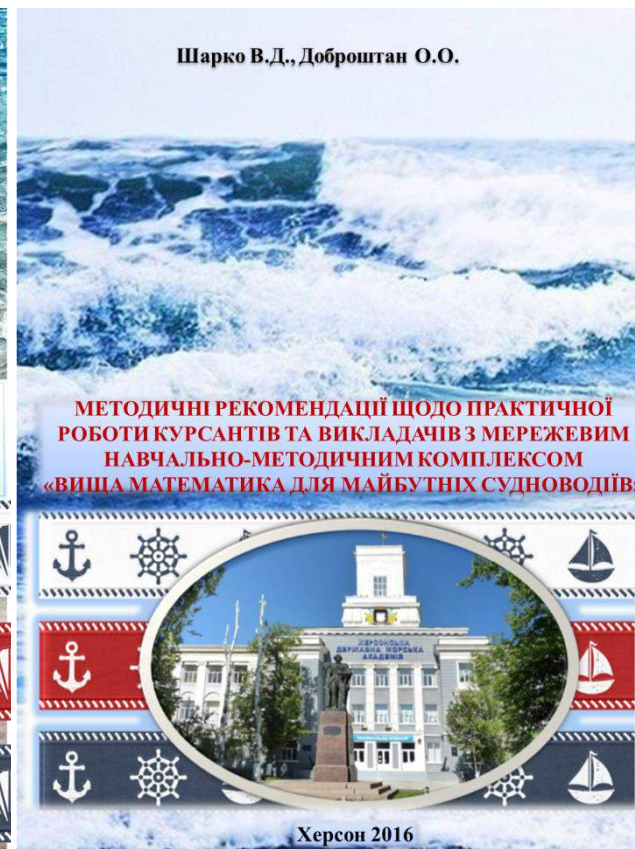
2.	Практичні заняття (24 годин)	Обчислення визначників, формули Крамера. Операції над матрицями, розв'язання систем лінійних рівнянь методом Гауса. (8 годин).	Розглянь приклади розв'язання задач:	Розділ «Приклади розв'язання задач»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=47">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=47</a>	Обговорення ключових питань проходить в аудиторії та у позааудиторний час засобами комунікації МНМК.	
			Розв'язання типових задач.	Розділ «Теоретичний матеріал»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49</a>		
			Перевірка рівня засвоєння знань, Тест №1.	Розділ «Тести» (Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія): Тест №1: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=44">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=44</a>		Результати проходження тесту (Розділ «Журнал»).
		Лінійні операції з векторами, скалярний добуток, базис. Векторний та мішаний добуток векторів (4 години).	Розглянь приклади розв'язання задач.	Розділ «Теоретичний матеріал» (Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія): <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49</a>	Робота біля дошки та самостійно у зошиті.	
			Розв'язання типових задач.	Розділ «Завдання для самостійного виконання» (Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія): <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=46">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=46</a>		
			Перевірка рівня засвоєння знань, Тест №2.	Розділ «Тести» (Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія): тест №2: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=44">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=44</a>		Результати проходження тесту (Розділ «Журнал»).
		Методи аналітичної геометрії при розв'язуванні задач на площині та у просторі. Векторне, загальне, через три точки, у відрізках рівняння площини. Знаходження кута між прямими. Різноманітні задачі на площині в просторі (8 годин).	Розглянь приклади розв'язання задач.	Розділ «Теоретичний матеріал»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49</a> . Розділ «Приклади розв'язання задач»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=47">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=47</a>	Робота біля дошки та самостійно у зошиті.	
			Розв'язання типових задач, за допомогою електронного.	Розділ «Завдання для самостійного виконання»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=46">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=46</a>		
			Узагальнити тему «Рівняння прямої на площині» у вигляді опорної схеми.	Розділ «Теоретичний матеріал»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49</a> . Розділ «Портфоліо»: <a href="http://highmath.url.ph/mod/page/view.php?id=356">http://highmath.url.ph/mod/page/view.php?id=356</a>		Наявність опорної схеми у зошиті або у електронному варіанті у ресурсах МНМК.
			Перевірка рівня засвоєння знань, Тест №3.	Розділ «Тести», тест №3: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=44">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=44</a>		Результати виконання тесту («Журнал»).
		Розв'язування задач на	Ознайомлення з прикладами	Розділ «Приклади розв'язання задач»:	Робота біля дошки та	

		еліпс, гіперболу та параболу (4 години).	розв'язання задач.  Розв'язання задач по темі, користуючись електронним довідником та відповідним програмним та технічним забезпеченням.	<a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=47">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=47</a>  Розділ «Завдання для самостійного виконання»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=46">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=46</a> Розділ «Теоретичний матеріал». Електронний довідник <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=49</a> Розділ «Корисне програмне забезпечення»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=52">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=52</a>  Роботи курсантів. Творча майстерня: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=43">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=43</a> Розділ «Портфоліо курсантів»: <a href="http://highmath.url.ph/mod/page/view.php?id=356">http://highmath.url.ph/mod/page/view.php?id=356</a>	самостійно у зошиті.  Результати робіт розміщуються захищаються та обговорюються засобами комунікацій МНМК.
		Перевір рівень своїх знань, виконавши тест №4: .		Розділ «Тести», тест №4: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=44">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=44</a>	Результати проходження тесту (Розділ «Журнал»).
3.	Самостійна робота курсантів (41 година)	Лабораторна робота №1 -4: «Обчислення визначників», «Розв'язання систем лінійних рівнянь методом Крамера», «Розв'язання систем лінійних рівнянь у системі MathCAD», «Microsoft Excel для розв'язання систем рівнянь»	Мультимедійний проект «Від'ємні числа: міф, реальність, неминучість», «Вектор у науці та техніці», «Вектор рози вітрів»	Розділ «Лабораторні роботи»: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=51">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=51</a> Розділ «Портфоліо курсантів»: <a href="http://highmath.url.ph/mod/page/view.php?id=356">http://highmath.url.ph/mod/page/view.php?id=356</a>  Роботи курсантів. Творча майстерня: <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=43">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=43</a> Розділ «Портфоліо курсантів»: <a href="http://highmath.url.ph/mod/page/view.php?id=356">http://highmath.url.ph/mod/page/view.php?id=356</a>	Результати роботи розміщуються у розділі «Роботи курсантів». Обговорення результатів роботи проходить засобами мережевої комунікації МНМК (розділ «Спілкування»): <a href="http://highmath.url.ph/course/view.php?id=50">http://highmath.url.ph/course/view.php?id=50</a>



## ДОДАТОК В.2

### Навчально-методичні матеріали навчання вищої математики майбутніх судноводіїв



## ДОДАТОК В.3

### Зміст методичних рекомендацій щодо роботи курсантів та викладачів з мережевим навчально-методичним комплексом «Вища математика для майбутніх судноводіїв»

#### Вступ

#### 1. Мережевий навчально-методичний комплекс як середовище комп'ютерно-орієнтованого навчання майбутніх судноводіїв вищої математики

1.1 Структура мережевого навчально-методичного комплексу «Вища математика для судноводіїв».

1.2 Технічна характеристика МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» та алгоритм роботи у ньому.

- Авторизація користувачів
- Мовні режими
- Wikipedia, як складова МНМК
- Карта останніх відвідувачів МНМК
- Нормативний блок МНМК
- Інформаційний блок МНМК
- Контролюючий блок МНМК
- Методичний блок МНМК
- Комунікативний блок МНМК

#### 2. Планування процесу навчання з використанням ресурсів МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв»

- Змістовий модуль №1 «Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія»
- Змістовий модуль №2 «Вступ до математичного аналізу»
- Змістовий модуль №3 «Диференціальне числення функцій однієї змінної»
- Змістовий модуль №4 «Інтегральне числення функцій однієї змінної»
- Змістовий модуль №5 «Звичайні диференціальні рівняння»
- Змістовий модуль №6 «Диференціальне числення функції багатьох змінних. Кратні інтеграли»
- Змістовий модуль №7 «Ряди»
- Змістовий модуль №8 «Сферичний трикутник»

#### 3. Методика застосування МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв» у навчанні курсантів денної і заочної форм навчання

- Методичні рекомендації з організації процесу навчання вищої математики майбутніх судноводіїв (лекційні заняття, практичні заняття, самостійна робота )

#### 4. Корисні посилання

#### 5. Список використаних джерел

## ДОДАТОК В.4

### Зміст методичного посібника «Комп'ютерно-орієнтовані лабораторні роботи з вищої математики для майбутніх судноводіїв» та приклад інструкції до лабораторної роботи

#### Передмова

#### Розділ 1. Лабораторні роботи як вид навчально-пізнавальної діяльності курсантів з вищої математики

**1.1.** Лабораторні роботи як інтегрована форма навчання майбутніх судноводіїв вищої математики

**1.2.** Програмне забезпечення навчання вищої математики майбутніх судноводіїв

**1.3.** Лабораторні як елемент комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання майбутніх судноводіїв вищої математики

#### Розділ 2. Комп'ютерно-орієнтовані лабораторні роботи з вищої математики для майбутніх судноводіїв

**Лабораторна робота № 1** «Матриці. Дії з матрицями  
Обчислення визначника».

**Лабораторна робота № 2** «Розв'язання систем лінійних рівнянь методом Крамера».

**Лабораторна робота № 3** «Розв'язання систем лінійних рівнянь методом оберненої матриці».

**Лабораторна робота № 4** «Кут між векторами. Векторний та скалярний добуток векторів».

**Лабораторна робота № 5** «Побудова графіка функції»

**Лабораторна робота № 6** «Чисельне обчислення похідної»

**Лабораторна робота № 7** «Обчислення інтегралів»

**Лабораторна робота № 8** «Розв'язання задачі Коші для звичайного диференціального рівняння першого порядку (за допомогою MATHCAD)»

**Лабораторна робота № 9** «Побудова графіків функцій двох змінних за допомогою MATHCAD»

**Лабораторна робота № 10** «Подання градусів/хвилин/секунд у вигляді десяткового дробу». **Лабораторна робота № 11** «Перехід від градусної до радіанної міри кутів».

**Лабораторна робота № 12** «Обчислення довжин дуг»

**Лабораторна робота № 13** «Обчислення ортодромії».

**Лабораторна робота № 14** «Розв'язання прямокутних сферичних трикутників»

**Лабораторна робота № 15** «Розв'язання косокутних сферичних трикутників»

**Лабораторна робота № 16** «Застосування сферичної тригонометрії у навігації»

**Лабораторна робота № 17** «Теорія похибок».

#### Список використаних джерел

### Приклад інструкції до лабораторної роботи №12

**Тема:** Обчислення довжин дуг.

**Мета:** навчитися обчислювати довжини дуг за допомогою MS Excel.

**Обладнання:** інструкція до лабораторної роботи №12, комп'ютер, наявність офісного програмного забезпечення та доступ до мережі Інтернет.

**Теоретична частина.**

Співвідношення радіусів великого і малого кіл:

$$S = \varphi_{rad} \cdot R$$

Співвідношення довжин малого і великого кіл (рис. 37,38):

$$l = \alpha r = \alpha R \cos \varphi = S \cos \varphi$$

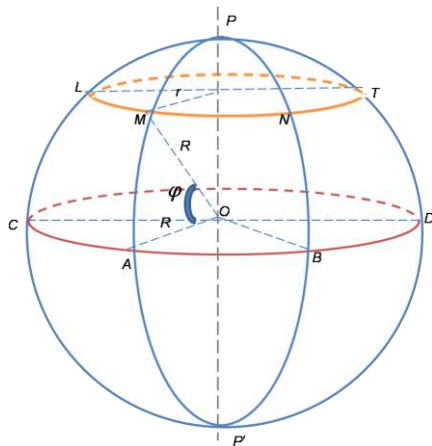


Рис.37. Співвідношення довжин малого і великого кіл

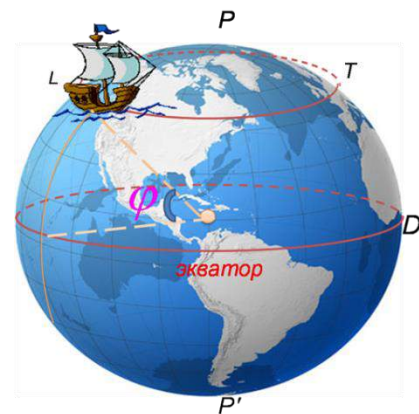


Рис.38. Співвідношення довжин малого і великого кіл

$$r_{parall} = r_{equator} \cdot \cos \varphi$$

Зв'язок кутової та лінійної мір дуги великого круга:

$$S = \alpha_{radians} R$$

$$S = \frac{\alpha^\circ R \pi}{180^\circ}$$

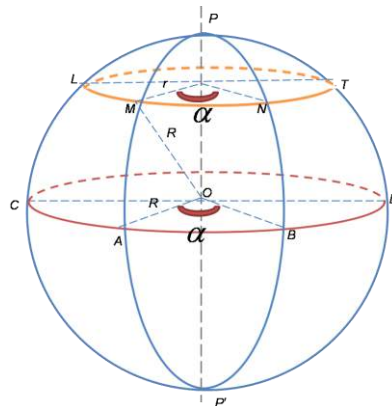


Рис. 39. Довжина дуги MN  
Довжина дуги MN (рис.39):

$$l = \alpha r = \alpha R \cos \varphi = S \cos \varphi$$



**Практична частина.**

1. Ознайомитись з наведеними розв'язками завдань №1-2 та алгоритмом застосування MS Excel до обчислення довжин дуг.
2. Виконати завдання запропоновані для самостійного розв'язання.

Оформити роботу і розмістити у розділі «Роботи курсантів» МНМК «Вища математика для майбутніх судноводіїв».

3. Дати відповіді на контрольні запитання.

**Завдання №1** Обчислити довжину дуги  $S$  паралелі земної кулі ( $R = 6370$  км), на широті  $\varphi^\circ = 42^\circ 31' 25''$  (рис.39), якщо різниця довгот  $\Delta\lambda^\circ = 8^\circ 12' 11''$ .

**Розв'язання.** Довжина дуги визначається за формулою  $S = R \cdot \Delta\lambda \cdot \cos \varphi$ , де

$$\Delta\lambda^\circ = 8^\circ 12' 11'' = 8^\circ + \frac{12}{60} + \frac{11}{3600} = 8,203056^\circ \text{ або у радіанах: } \Delta\lambda = \pi\Delta\lambda^\circ / 180^\circ = 0,14317;$$

$$\varphi^\circ = 42^\circ 31' 35'' = 42^\circ + \frac{31}{60} + \frac{25}{3600} = 42,523611^\circ \text{ або у радіанах: } \varphi = \varphi^\circ \pi / 180^\circ = 0,742177.$$

Тоді  $S = 6370 \cdot 0,14317 \cdot \cos(0,742177) = 672,14$  км. У комірку D4 (рис. 40) запишіть формулу, що переводить кут  $\varphi^\circ$  у десяткові долі градуса:  $=A4+B4/60+C4/3600$ . У комірку E4 введіть формулу, яка переводить кут у радіани:  $=\text{РАДИАНЫ}(D4)$ . По аналогічним формулам обчислюється кут  $\Delta\lambda$ .

У комірку D8 запишіть формулу, що обчислює довжину дуги  $S := V1 * E7 * \cos(E4)$ .

Обчислення довжини дуги можна записати однією формулою:  $=V1 * \text{РАДИАНЫ}(A7+B7/60+C7/3600) * (\text{COS}(\text{РАДИАНЫ}(A4+B4/60+C4/3600)))$  (рис. 40).

Книга1 - Microsoft Ex					
Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид					
Буфер обмена Шрифт Выравнивание					
C8 fx =V1*РАДИАНЫ(A7+B7/60+C7/3600)*(COS(РАДИАНЫ(A4+B4/60+C4/3600)))					
	A	B	C	D	E
1	R =	6370 км			
2		$\varphi$			
3	град.	хвилини	сек.	дес.град.	рад.
4	42	31	25	42,52361	0,742177
5		$\Delta\lambda$			
6	град.	хвилини	сек.	дес.град.	рад.
7	8	12	11	8,203056	0,14317
8	Довжина дуги S=	672,13928			
9					
10					

**Рис. 40.** Обчислення довжини дуги

**Завдання №2** Довжина дуги АВ паралелі земної кулі ( $R = 6370$  км), на широті  $\varphi^\circ = 40^\circ 28' 10''$  дорівнює  $S = 720$  км. Обчислити довжину дуги екватора  $L$  між меридіанами, що проходять через точки А і В.

**Розв'язання.** Довжина дуги екватора, обмежена двома меридіанами, визначається за формулою  $L = R \cdot \Delta\lambda$ , де  $\Delta\lambda$  - різниця довгот точок В і А, яка визначається за формулою  $\Delta\lambda = S / (R \cos \varphi)$ . Таким чином,  $L = S / \cos \varphi$ .

Засобами MS Excel цю задачу легко можна розв'язати одним реченням. Довжина дуги  $L := B1 / (\text{COS}(\text{РАДИАНЫ}(B3 + C3/60 + D3/3600)))$  (рис. 41).

	A	B	C	D	E	F
1	S =	720	км			
2		град.	хвилини	сек.		
3	$\varphi =$	40	28	10		
4	$\varphi =$	40,46944				
5	$\varphi =$	0,706325				
6	$\cos \varphi =$	0,760752				
7	L =	946,432				
8						

Рис. 41. Обчислення довжини дуги

### Самостійна робота курсантів

#### Варіант 1

#### Завдання

1. Обчислити довжину дуги  $S$  паралелі земної кулі ( $R = 6370$  км), на широті  $\varphi^\circ = 36^\circ 51' 05''$ , якщо різниця довгот  $\Delta\lambda^\circ = 11^\circ 02' 31''$ .
2. Довжина дуги  $AB$  паралелі земної кулі ( $R = 6370$  км), на широті  $\varphi^\circ = 53^\circ 28' 00''$  дорівнює  $S = 540$  км. Обчислити довжину дуги екватора  $L$  між меридіанами, що проходять через точки  $A$  і  $B$ .

#### Контрольні запитання

1. В яких одиницях вимірюються дуги.
2. Як визначають положення точки в географічній сферичній системі координат?
3. За якими формулами обчислюють лінійну величину дуги великого та малого кіл?
4. Користуючись описом СКМ (таблиця ) вибрати якими ще можливо застосовувати для виконання зазначених обчислень окрім MS Excel?

## **ДОДАТОК В.5**

### **Зміст методичного посібника «Задачі прикладного та професійно спрямованого змісту з вищої математики для майбутніх судноводіїв» та приклади задач до кожного змістового модуля курсу**

#### **Вступ**

#### **Розділ 1. Теоретичні основи застосування задач професійного і прикладного змісту у процесі вивчення вищої математики у вищих морських навчальних закладах**

- 1.1 Поняття «прикладної та професійно орієнтованої задачі». Класифікація прикладних задач
- 1.2 Етапи розв'язання прикладної задачі
- 1.3 Математичне моделювання як етап розв'язання задач професійного і прикладного змісту
- 1.4 Розв'язання прикладних задач з курсу вищої математики з використанням ІКТ

#### **Розділ 2. Задачі прикладного змісту з курсу вищої математики**

- 2.1 Задачі прикладного і професійного змісту до модуля №1 «Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія»
- 2.2 Задачі прикладного і професійного змісту до модуля №2 «Вступ до математичного аналізу»
- 2.3 Задачі прикладного і професійного змісту до модуля №3 «Диференціальне числення функцій однієї змінної»
- 2.4 Задачі прикладного змісту до модуля №4 «Інтегральне числення функцій однієї змінної»
- 2.5 Задачі прикладного і професійного змісту до модуля №5 «Звичайні диференціальні рівняння»
- 2.6 Задачі прикладного і професійного змісту до модуля №6 «Диференціальне числення функції багатьох змінних. Кратні інтеграли»
- 2.7 Задачі прикладного і професійного змісту до модуля №7 «Ряди»
- 2.8 Задачі прикладного і професійного змісту до модуля №8 «Сферичний трикутник»

#### **Розділ 3. Задачі прикладного та професійного змісту з вищої математики для майбутніх мореплавців (за ІМО-моделлю).**

- 3.1 Алгебра
- 3.2 Графіки
- 3.3 Пропорція, варіація та інтерполяція
- 3.4 Геометрія
- 3.5 Тригонометрія
- 3.6 Вимірювання
- 3.7 Вектори
- 3.8 Еліпс і гіпербола

#### **Розділ 4. Приклади розв'язування задач з вищої математики прикладного та професійного змісту з використанням ІКТ**

- 4.1 Методи математичного моделювання у судноводінні
- 4.2 Математична статистика і теоретичні основи судноводіння
- 4.3 Задачі з навігації та лоцїї
- 4.4 Управління безпекою судна

#### **Список використаних джерел**

## Задачі прикладного та професійного змісту курсу вищої математики для майбутніх судноводіїв

### Задача прикладного змісту до модуля №1 «Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія»

**Задача.** Міст Тсінь Ма у Гонконзі. Один з шести найдовших - 2,2 кілометра - підвісних мостів у світі, який би як магістральний, так і залізничне сполучення, є частиною інфраструктури міжнародного аеропорту Гонконгу і одним з найвідоміших місцевих орієнтирів. Будівництво Тсінь Ма обійшлося в 900 мільйонів доларів, після 5 років робіт міст відкрився в 1997 році. 49000 тонн сталі пішли на будівництво платформи, в той час як на кожну вежу 205 метрів заввишки знадобилося 65000 тонн бетону. Міст Тсінь Ма - одна з найголовніших визначних пам'яток Гонконгу, особливо красиво він виглядає при нічній підсвічуванні (рис.7).



**Рис. 7. Міст Тсінь Ма у Гонконзі**

Канат підвісного моста має приблизно форму параболи. Скласти її рівняння відносно вказаних на кресленні вісей, якщо прогин канату  $OA = a$ , а довжина прольоту  $BC = 2b$ .

**Розв'язання:** Рівняння параболи з вершиною у початку координат і віссю симетрії, що співпадає з додатним напрямом вісі  $Oy$ , має вигляд  $x^2 = 2py$ . Визначимо параметр  $p$ , враховуючи, що точка  $C(b; a)$  належить параболі. Підставляючи її координати в рівняння

параболи, знайдемо:  $b^2 = 2pa \Rightarrow p = \frac{b^2}{2a}$ . Отже, рівняння параболи має вигляд  $x^2 = \frac{b^2}{a}y$ .

### Задача прикладного змісту до модуля №2 «Вступ до математичного аналізу»

**Задача.** Перевезення вантажу з торгової бази до морського порту, що знаходиться на відстані 100 км, коштує 200 грн, а в другий, що знаходиться на відстані 400 км - 350 грн. встановити залежність вартості перевезення  $y$  від відстані  $x$ , якщо вартість є лінійною функцією відстані (якість доріг не враховується).

**Розв'язання:** Лінійна функція має вигляд  $y = ax + b$ . Визначимо значення параметрів  $a$  і  $b$ , враховуючи, що коли  $x = 100$ , то  $y = 200$ , а коли  $x = 400$ , то  $y = 350$ . Отримали

систему двох лінійних рівнянь із двома невідомими: 
$$\begin{cases} 100a + b = 200, \\ 400a + b = 350. \end{cases} \quad \text{Віднімаючи від}$$

другого рівняння перше, знайдемо  $300a = 150 \Rightarrow a = 0,5$ . Підставивши знайдене значення  $a$  в одне з рівнянь, матимемо  $b = 150$ . Отже, вартість перевезення вантажу залежно від відстані визначається функцією  $y = 0,5x + 150$ .

**Задача прикладного змісту до модуля №3 «Диференціальне числення функцій однієї змінної»**

**Задача.** Вартість плавання судна протягом години виражається в гривнях емпіричною формулою виду  $a + bv^3$ , де  $a$  і  $b$  - сталі для заданого судна, а  $v$  - швидкість судна у км/год. У цій формулі стала частина витрати  $a$  стосується амортизації судна й утримання команди, а другий доданок  $bv^3$  - вартості палива. При якій швидкості судно подолає будь-яку необхідну відстань із найменшими витратами?

**Розв'язання:** Оскільки швидкість судна дорівнює  $v$  (км/год), то 1 км воно проходить за  $\frac{1}{v}$  годин. Відповідні витрати виражаються формулою

$$P = (a + bv^3) \cdot \frac{1}{v} = \frac{a}{v} + bv^2 \Rightarrow P(v) = \frac{a}{v} + bv^2.$$

Отже, задача зводиться до знаходження найменшого значення функції витрат  $P(v)$  при  $v > 0$ . Досліджуємо функцію  $P(v)$  на

екстремум:  $P'(v) = -\frac{a}{v^2} + 2bv, P'(v) = 0 \Rightarrow -\frac{a}{v^2} + 2bv = 0 \Rightarrow v = \sqrt[3]{\frac{a}{2b}}.$  Оскільки

$$P''(v) = \frac{2a}{v^3} + 2b \Rightarrow P''\left(\sqrt[3]{\frac{a}{2b}}\right) = 4b + 2b = 6b > 0, \text{ то } v = \sqrt[3]{\frac{a}{2b}} - \text{ точка мінімуму функції витрат,}$$

$$\text{причому } P_{\min}\left(\sqrt[3]{\frac{a}{2b}}\right) = \frac{3}{2}\sqrt[3]{2ba^2}.$$

**Задача прикладного змісту до модуля №4 «Інтегральне числення функцій однієї змінної»**

**Задача.** Ватерлінія річкового судна має форму плоскої кривої, що визначається рівняннями  $x(t) = 2\left(1 - \frac{t}{5} - \cos \frac{\pi t}{10}\right), y(t) = 2 \sin \frac{\pi t}{10}$ , причому  $t \in [0; 10]$ . Знайти площу перерізу судна на рівні ватерлінії.

**Розв'язання:** Для обчислення площі перерізу, обмеженого ватерлінією, скористаємося формулою  $S = \int_a^b y(x) dx$ , яка при параметричному заданні  $x = x(t), y = y(t)$

кривої, що обмежує область, має вигляд:  $S = -\int_{t_1}^{t_2} y(x)x'(t) dt$ . У цьому випадку параметр  $t$

змінюється від  $t_1 = 10$  до  $t_2 = 0$ . Міняючи напрям обходу кривої на протилежний та інтегруючи, знаходимо:

$$\begin{aligned} S &= -\int_{10}^0 2 \sin \frac{\pi t}{10} \cdot 2 \left( -\frac{1}{5} + \frac{\pi}{10} \sin \frac{\pi t}{10} \right) dt = 4 \int_{10}^0 \left( -\frac{1}{5} \sin \frac{\pi t}{10} + \frac{\pi}{10} \sin^2 \frac{\pi t}{10} \right) dt = \\ &= 4 \int_{10}^0 \left( -\frac{1}{5} \sin \frac{\pi t}{10} + \frac{\pi}{20} \left( 1 - \cos \frac{\pi t}{5} \right) \right) dt = 4 \left[ \frac{2}{\pi} \cos \frac{\pi t}{10} + \frac{\pi}{20} \left( t - \frac{5}{\pi} \sin \frac{\pi t}{5} \right) \right] \Big|_{10}^0 = \\ &= 4 \left[ \frac{2}{\pi} \cdot (-1 - 1) + \frac{\pi}{20} \cdot 10 \right] = 2\pi - \frac{16}{\pi} \text{ кв.од.} \end{aligned}$$

**Задача прикладного змісту до модуля №5 «Звичайні диференціальні рівняння»**

**Задача.** У приміщенні машинного відділення круїзного лайнеру місткістю 10000 м<sup>3</sup> повітря міститься 0,1% вуглекислоти. Щохвилини вентилятори нагнітають у приміщення р

$\text{м}^3$  свіжого повітря, яке містить 0,02% вуглекислоти, одночасно видаляючи стільки ж забрудненого повітря. Якою має бути потужність вентилятора, щоб через 20 хв вміст вуглекислоти не перевищував 0,04%.

**Розв'язання:** Будемо вважати, що концентрація вуглекислоти у всіх частинах приміщення у кожний момент часу однакова, тобто змішування чистого повітря із забрудненим відбувається миттєво. Позначимо вміст вуглекислоти в повітрі в момент часу  $t$  через  $x(t)(\%)$ . Складемо баланс вуглекислоти у приміщенні за проміжок часу  $dt$ . За цей період часу вентилятор доставив  $0,0002 p dt \text{ м}^3$  вуглекислоти, а видалили із приміщення  $0,01 x p dt \text{ м}^3$  вуглекислоти. Отже, всього за  $dt$  хв. Кількість вуглекислоти в повітрі зменшилася на  $dq = (0,01x - 0,0002) p dt \text{ м}^3$ . Позначимо через  $dx$  відсоткове зменшення вмісту вуглекислоти в повітрі, можна підрахувати зменшення  $dq$  кількості вуглекислоти за формулою:  $dq = -10000 \cdot 0,01 dx \text{ м}^3$  (знак «мінус» вказує на те, що кількість вуглекислоти зменшується). Прирівнюючи між собою обидва вирази для  $dq$ , отримаємо диференціальне рівняння  $(0,01x - 0,0002) p dt = -10000 \cdot 0,01 dx$ . Змінні в цьому рівнянні легко відокремлюються, тому

$$-\frac{p dt}{10000} = \frac{dx}{x - 0,02} \Rightarrow -\frac{pt}{10000} = \ln(x - 0,02) - \ln C \Rightarrow x - 0,02 = C \cdot e^{\frac{-pt}{10000}}. \quad \text{Враховуючи}$$

початкову умову  $x = 0,1$  при  $t_0 = 0$ , визначимо сталу інтегрування  $C = 0,08$ . Тоді розв'язок

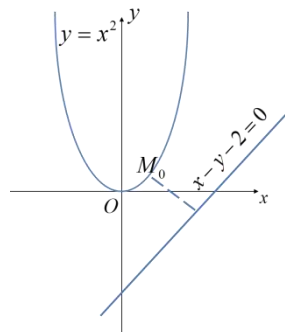
набуває вигляду  $x - 0,02 = 0,08 e^{\frac{-pt}{10000}}$ . Для відповіді на питання задачі скористаємося додатковою умовою, підставивши  $x = 0,04$  і  $t = 20$  у розв'язок:

$0,02 = 0,08 e^{\frac{-p}{500}} \Rightarrow e^{\frac{-p}{500}} = 0,25$ , звідки знаходимо необхідну потужність  $p$  вентиляторів:

$$-\frac{p}{500} = \ln 0,25 \Rightarrow p = -500 \cdot \ln 0,25 \approx 693,147 \text{ м}^3/\text{хв}.$$

**Задача прикладного змісту до модуля №6 «Диференціальне числення функції багатьох змінних. Кратні інтеграли»**

**Задача.** Русла двох річок являють собою параболу  $y = x^2$  і пряму  $x - y - 2 = 0$ . Потрібно з'єднати ці річки прямолінійним каналом найменшої довжини. Через які точки його слід провести (рис.43)?



**Рис.43.**

**Розв'язання:** Запишемо нормальне рівняння прямої  $x - y - 2 = 0$ :

$$\frac{x - y - 2}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = 0 \Rightarrow \frac{x - y - 2}{\sqrt{2}} = 0.$$

Візьмемо на параболі точку з поточними координатами  $M(x; x^2)$  і знайдемо відстань  $\rho$  від точки  $M$  до прямої:  $\rho = \left| \frac{x - x^2 - 2}{\sqrt{2}} \right|$ . Оскільки точка  $M(x; x^2)$  і початок координат

розміщені з одного боку від прямої, то  $\rho = \frac{x - x^2 - 2}{\sqrt{2}}$ . Будемо розглядати відстань  $\rho(x)$  між лініями як функцію змінної  $x$ . Визначимо стаціонарну точку цієї функції:  $\rho'(x) = \frac{2x-1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \rho'(x) = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$ . Покажемо, що в цій точці функція досягає мінімуму.

Дійсно,  $\rho''(x) = \frac{2}{\sqrt{2}}, \rho''\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{2} > 0$ . Отже, точка  $M_0\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{4}\right)$  параболі знаходиться

найближче до прямої  $x - y - 2 = 0$ . Відстань від цієї точки до прямої  $\rho = \frac{\frac{1}{4} - \frac{1}{2} - 2}{\sqrt{2}} = \frac{7\sqrt{2}}{8}$ .

Тепер знайдемо точку на прямій  $x - y - 2 = 0$ , що є основою перпендикуляра, опущеного з точки  $M_0\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{4}\right)$  на цю пряму. Оскільки кутовий коефіцієнт прямої дорівнює 1, то рівняння

перпендикуляра, що проходить через точку  $M_0\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{4}\right)$  з кутовим коефіцієнтом  $-1$ , запишемо

у вигляді  $y - \frac{1}{4} = -1 \cdot \left(x - \frac{1}{2}\right) \Rightarrow y = -x + \frac{3}{4}$ .

Нарешті, знайдемо точку перетину перпендикуляра і прямої, розв'язуючи систему

рівнянь:  $\begin{cases} x - y - 2 = 0 \\ y = -x + \frac{3}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = -\frac{5}{8} \\ x = \frac{11}{8} \end{cases}$ . Отже, канал між річками матиме найменшу довжину,

якщо з'єднає точку параболі  $\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{4}\right)$  з точкою прямої  $\left(\frac{11}{8}; -\frac{5}{8}\right)$ .

#### Задача прикладного змісту до модуля №7 «Ряди»

**Задача.** Дріт, підвищений на двох опорах, відстань між якими становить  $2l = 20$  м. Обчислити з точністю до 1 см довжину проводу, якщо стріла прогину  $h = 0,4$  м (рис.46).

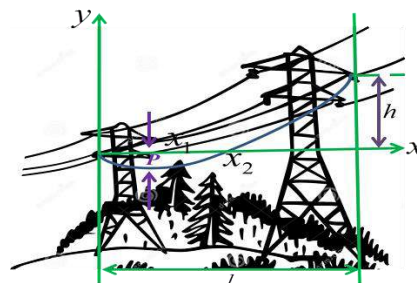


Рис. 46.

**Розв'язання:** Нехай повішений на опорах провід має форму параболі. Канонічне рівняння параболі запишемо у вигляді:  $(x - x_0)^2 = 2p(y - y_0)$ , де  $x_0, y_0$  - координати вершини параболі. Відповідно до умови  $x_0 = 0, y_0 = -0,4$ . Тоді  $x^2 = 2p(y + 0,4)$ . Щоб

визначити периметр  $p$ , врахуємо ту обставину, що парабола проходить через точки

$$(\pm 10; 0): \quad 100 = 2p \cdot 0,4 \Rightarrow 2p = 250. \quad \text{Отже,}$$

$$x^2 = 250(y + 0,4) \Rightarrow y = 0,004x^2 - 0,4 \Rightarrow y' = 0,008x.$$

Знайдемо довжину кривої за формулою:

$$l = 2 \int_0^{10} \sqrt{1 + (y')^2} dx = 2 \int_0^{10} \sqrt{1 + (0,008x)^2} dx = 2 \int_0^{10} [1 + (0,008x)^2]^{\frac{1}{2}} dx.$$

Обчислимо інтеграл, розклавши функцію  $[1 + (0,008x)^2]^{\frac{1}{2}}$  у ряд за степенем  $x$

$$\text{(біноміальний ряд): } [1 + (0,008x)^2]^{\frac{1}{2}} = 1 + \frac{1}{2} \cdot (0,008x)^2 + \frac{\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} - 1 \right) (0,008x)^4}{2!} + \dots$$

$$\begin{aligned} \text{Тоді } l &= 2 \int_0^{10} \left( 1 + \frac{(0,008)^2}{2} x^2 - \frac{(0,008)^4}{8} x^4 + \dots \right) dx = \\ &= 2 \left( x + \frac{(0,008)^2}{6} x^3 - \frac{(0,008)^4}{40} x^5 + \dots \right) \Big|_0^{10} = 2 \left( 10 + \frac{(0,008)^2}{6} 10^3 - \frac{(0,008)^4}{40} 10^5 + \dots \right) = \\ &= 2 \left( 10 + 0,0107 - \frac{(0,008)^4}{40} 10^5 + \dots \right) \approx 2(10 + 0,01) = 20,02 \text{ м.} \end{aligned}$$

довжину дроту з точністю до 0,01, обмежимося першими двома членами ряду, тому що

$$R_3 = \left| \frac{(0,008)^4}{40} 10^5 \right| < 0,01.$$

### Задача професійного змісту до модуля №8 «Сферичний трикутник»

**Задача.** Знайти найкоротшу відстань від Лондона (штаб-квартира ІМО) до порту Одеси..

$$A(\text{London}): \quad \begin{aligned} \varphi_1 &= 51^\circ 36' N \\ \lambda_1 &= 00^\circ 11' W \end{aligned}$$

$$B(\text{Odessa}): \quad \begin{aligned} \varphi_2 &= 46^\circ 39' N \\ \lambda_2 &= 30^\circ 31' E \end{aligned}$$

На кресленні NS вісь земної кулі. Шукана ортодромія - дуга АВ великого кола, на яких лежать порти Одеса і Лондон - також дуги великих кіл, вони утворюють сферичний трикутник ANB (рис. 47).

#### Розв'язання:

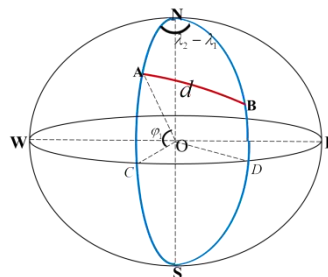


Рис. 47. Ортодромія

1 етап: ПІДБІР ФОРМУЛ. Знаходимо різницю довгот.



$$\lambda_2 - \lambda_1 = -00^{\circ}11' - 30^{\circ}31' = -30^{\circ}42' = 30^{\circ}42'W$$

$$NA = 90^{\circ} - \varphi_1$$

$$NB = 90^{\circ} - \varphi_2$$

Застосовуючи формулу косинуса, знайдемо шукану ортодромію.

$\cos d = \cos AN \cdot \cos BN + \sin AN \cdot \sin BN \cdot \cos N$ . З рис.4 маємо:

$$\cos d = \cos(90^{\circ} - \varphi_1) \cdot \cos(90^{\circ} - \varphi_2) + \sin(90^{\circ} - \varphi_1) \cdot \sin(90^{\circ} - \varphi_2) \cdot \cos(\lambda_2 - \lambda_1),$$

$$\cos d = \sin \varphi_1 \cdot \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \cdot \cos \varphi_2 \cdot \cos(\lambda_2 - \lambda_1).$$

## 2 етап: ОБЧИСЛЕННЯ.

$A(London)$	$B(Odessa)$
$\varphi_1 = 51^{\circ}36' = 51^{\circ} + \frac{36}{60} = 51^{\circ},6$	$\varphi_2 = 46^{\circ}39' = 46^{\circ} + \frac{39}{60} = 46^{\circ},65$
$\lambda_1 = 00^{\circ}11' = 0^{\circ} + \frac{11}{60} = 0^{\circ},18333333$	$\lambda_2 = 30^{\circ}31' = 30^{\circ} + \frac{31}{60} = 30^{\circ},5166666$
$\lambda_2 - \lambda_1 = 30^{\circ}42' = 30^{\circ},7$	
$\sin \varphi_1 = 0,7836035$	$\cos \varphi_1 = 0,6211478$
$\sin \varphi_2 = 0,727174$	$\cos \varphi_2 = 0,6864532$
	$\cos(\lambda_2 - \lambda_1) = 0,8598523$
$\cos d = 0,7836035 \cdot 0,727174 + 0,6211478 \cdot 0,6864532 \cdot 0,8598523 =$ $= 0,5698161 + 0,3666315 = 0,9364476$	
$d = \arccos(0,9364476) = 20^{\circ},5367125 = 20^{\circ},5367125 \cdot 111,1 = 2281$	

Обчислення бажано проводити за допомогою MS Excel. Градуси переводяться в радіани, підраховуються косинуси і синуси з використанням вбудованих функцій COS (), SIN (). Потім у комірку B11 записується формула у вигляді: = B9 \* B10 + B6 \* B7 \* B8 (рис. 48).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1			широта				довгота					
2	координати	град.	хв.	сек.	десятькова міра	радіани	град.	хв.	сек.	десятькова міра	радіани	
3	Лондон	51	36	0	51,6	0,900133	0	11	0	0,1833333	0,0031981	
4	Одеса	46	39	0	46,65	0,813783	30	31	0	30,5166666	0,5323463	
5		різниця долгот кут $\Delta\lambda$					30	42	0	30,7	0,5355444	
6	$\cos \Delta\lambda$	0,859852	R=		6371							
7	$\cos \varphi_1$	0,621148										
8	$\cos \varphi_2$	0,686453										
9	$\sin \varphi_1$	0,783604										
10	$\sin \varphi_2$	0,727174										
11	$\cos d$	0,936448										
12	$d$ рад	0,358433										
13	$d$	2284		км								
14												

Рис. 48. Обчислення ортодромії

**3 етап: ПЕРЕВІРКА.** Перевірку необхідно виконати аналітично, застосовуючи формули розв'язання сферичних трикутників. Та за допомогою ресурсу Інтернет: <http://planetcalc.ru/722/> (рис. 49).

Расстояние между двумя точками и путевые углы по дуге большого круга

Начальная точка, широта: 46° 39' 00"  с.ш.  ю.ш.

Начальная точка, долгота: 30° 31' 00"  в.д.  з.д.

Конечная точка, широта: 51° 36' 00"  с.ш.  ю.ш.

Конечная точка, долгота: 00° 11' \*  в.д.  з.д.

Референц-эллипсоид:  WGS-84  СК-42

Шар

Точность вычисления: 0.12345678901234567890

**PLANETCALC**

Начальный азимут:	295.25
Конечный азимут:	271.78
Расстояние в километрах:	2284.95
Расстояние в морских милях:	1233.77
Количество путевых точек:	<input type="text" value="20"/>
Расстояние между путевыми точками (км):	120.26
Расстояние между путевыми точками (м.м.):	64.94

**Рис. 49.** Обчислення ортодромії за допомогою сервісів мережі Інтернет

## ДОДАТОК Д.

## ДОДАТОК Д. 1

Почесний диплом лауреата Національного виставкового конкурсу «Видатні науково-практичні досягнення в освіті».



**ДОДАТОК Д. 2**  
**Почесний диплом лауреата Національного виставкового конкурсу**  
**«Видатні науково-практичні досягнення в освіті».**





## ДОДАТОК Д. 3

## Довідки про впровадження результатів дисертаційного дослідження

«Затверджую»  
 Проректор з науково-організаційної роботи  
 Одеського національного морського університету  
 доктор технічних наук, професор  
 А.В.Шахов

«26» 02 2016р.

АКТ

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Доброштан Олени Олегівни

на тему: «Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання вищої математики майбутніх судноводіїв», поданого на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю

13.00.02 – теорія та методика навчання (математика).

Виданий Доброштан О.О. у тому, що протягом 2015-2016 р.р. на кафедрі «Вища та прикладна математика» Одеського національного морського університету проводився педагогічний експеримент з упровадження комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання вищої математики майбутніх бакалаврів морських професій.

Організація процесу формування математичної компетентності майбутніх бакалаврів Одеського національного морського університету здійснювався за умов широкого упровадження у навчальний процес мережевого навчально-методичного комплексу «Вища математика для майбутніх мореплавців», призначеного щодо забезпечення цілісності процесу навчання вищої математики в єдності цілей навчання, змісту та технологій навчання. Упровадження мережевого навчально-методичного комплексу супроводжувалось розробленими методичними рекомендаціями щодо роботи з мережевим навчально-методичним комплексом.

Упровадження мережевого навчально-методичного комплексу супроводжувалось розробленими методичними рекомендаціями щодо роботи з комплексом.

Отримані результати упровадження комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання вищої математики свідчать про позитивні зміни щодо підвищення якості математичної підготовки фахівців морської справи до професійної діяльності, самоосвітніх умінь, відношення студентів до навчання взагалі та математики як навчального предмету зокрема. Результативність упровадження методичної системи виявилась у зростанні показників експериментальної групи курсантів: успішності; повноті, системності, гнучкості та міцності знань, пізнавальної активності, організованості, сформованості навичок самоконтролю та самооцінки, переходу зовнішньої мотивації у внутрішню.

Начальник навчально-методичного відділу  
 Доцент  
 Декан кораблебудівного факультету  
 Професор  
 Зав. кафедри «Вища та прикладна математика»  
 професор





І.В.Герасимов

О.Б.Ляшенко

І.Л.Андронов

Міністерство освіти і науки України  
 ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ  
 ЗАКЛАД  
 «ХЕРСОНСЬКЕ МОРЕХІДНЕ УЧИЛИЩЕ  
 РИБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ»  
 55, вул. Леніна, м. Херсон, 73025  
 тел./факс (0552) 49-14-70, 22-35-57  
 www.fishers.com.ua E-mail: office@fishers.com.ua



Ministry of Education and Science of Ukraine  
 STATE HIGHER EDUCATIONAL  
 INSTITUTION  
 «KHERSON MARITIME COLLEGE  
 OF FISHING INDUSTRY»  
 55, Lenin str., Kherson, 73025  
 tel/fax (0552) 49-14-70, 22-35-57  
 www.fishers.com.ua E-mail: office@fishers.com.ua

29.01.2016 № 01-18/47  
 на № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

### ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження  
 Доброштан Олени Олегівни  
 на тему: «Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання вищої математики  
 майбутніх судноводіїв», поданого на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних  
 наук за спеціальністю  
 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика).

Видана Доброштан О.О. у тому, що протягом 2011-2016 р.р. у Херсонському морехідному училищі рибної промисловості проводився педагогічний експеримент з впровадження комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання вищої математики майбутніх судноводіїв.

Організація процесу формування математичної компетентності майбутніх судноводіїв здійснювався за умов широкого впровадження у навчальний процес мережевого навчально-методичного комплексу «Вища математика для майбутніх мореплавців», призначеного щодо забезпечення цілісності процесу навчання вищої математики майбутніх судноводіїв в єдності цілей навчання, змісту та технологій навчання. Упровадження мережевого навчально-методичного комплексу супроводжувалось розробленими методичними рекомендаціями щодо роботи з мережним навчально-методичним комплексом.

Підчас педагогічного експерименту здійснювалось науково-методичне консультування викладачів вищої математики з впровадження у навчальний процес мережевого навчально-методичного комплексу «Вища математика для майбутніх мореплавців».

Результатом впровадження Доброштан О.О. комп'ютерно-орієнтованої методичної системи стало підвищення якості математичної підготовки майбутніх судноводіїв, зростання їх мотивації до вивчення курсу вищої математики, усвідомлення значущості математичних знань для подальшого професійного зростання.

Заступник начальника училища  
 з навчальної роботи



О.Д.Найдьонова



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ**

просп. Ушакова, 20, м. Херсон, Україна, 73000, тел./факс: (0552) 49-59-02, e-mail: more@tlc.kherson.ua

16.02.16 № 01-д/231  
На № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

**ДОВІДКА**

про впровадження результатів дисертаційного дослідження  
Доброштан Олени Олегівни  
на тему: «Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання вищої математики  
майбутніх судноводіїв», поданого на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних  
наук за спеціальністю  
13.00.02 – теорія та методика навчання (математика).

Педагогічний експеримент з впровадження результатів дисертаційного дослідження Доброштан Олени Олегівни на тему: «Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання вищої математики майбутніх судноводіїв» проводився на базі кафедри природничо-наукової підготовки ВНЗ «Херсонська державна морська академія» протягом 2011-2016 р.р.

Для апробації було розроблено мережевий навчально-методичний комплекс «Вища математика для майбутніх мореплавців», що являє собою систему дидактичних засобів навчання вищої математики, метою якої є повна реалізація освітніх завдань, сформульованих навчальною програмою курсу «Вища математика». Застосування мережевого навчально-методичного комплексу «Вища математика для майбутніх мореплавців» призначене задля забезпечення цілісності процесу навчання вищої математики майбутніх судноводіїв в єдності цілей навчання, змісту та технологій навчання. Упровадження мережевого навчально-методичного комплексу супроводжувалось розробленими методичними рекомендаціями щодо роботи з комплексом.

Надані матеріали позитивно вплинули на якість знань курсантів експериментальної групи з вищої математики, на розвиток умінь та навичок їх самостійної діяльності, а також мотивації до вивчення цієї навчальної дисципліни.

На підставі позитивних відгуків викладачів кафедри та результатів експерименту доведено ефективність запропонованої О.О.Доброштан комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання вищої математики майбутніх судноводіїв за показниками когнітивного, діяльнісного та особистісного критеріїв.

Перший проректор

Кулікова Л.Б.

