

Міністерство освіти і науки України
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ДЗУС СЕРГІЙ БОРИСОВИЧ

УДК 378.011.3-051:004.738.5(043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ
КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни)

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ С.Б. Дзус

Науковий керівник: Яшанов Сергій Микитович, доктор педагогічних наук,
професор

Київ – 2019

АНОТАЦІЯ

Дзус С.Б. Методика навчання фахових дисциплін майбутніх учителів технологій з використанням комп'ютерного моделювання. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни). – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, МОН України, 2019.

Зміст анотації

У дисертації запропоновано новий підхід розв'язання проблеми навчання фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій з використанням комп'ютерного моделювання. Показано, що використання комп'ютерного моделювання при навчанні фахових дисциплін інформатичного циклу повинно здійснюватися з урахуванням дидактичних принципів: науковості, свідомості та активності, доступності, системності та послідовності, індивідуального підходу в навчанні. Сформульовано та описано основні методи використання комп'ютерного моделювання у навчанні інформатичних дисциплін, обґрунтовано методологічні підходи та організаційно-педагогічні умови ефективного впровадження комп'ютерного моделювання у процес інформатичної підготовки учителів технологій.

Обґрунтовано перспективний напрям удосконалення цього процесу через імплементацію засобів і технологій комп'ютерного моделювання в середовище ЕНМК, де організація фахової підготовки майбутнього вчителя технологій з дисциплін інформатичного циклу передбачає їх використання у якості: засобу навчання, що забезпечує як оптимізацію процесу пізнання, так і формування знань, умінь і навичок, досвіду і індивідуального стилю фахової діяльності; предмета вивчення, що забезпечує оволодіння сучасними методами пізнання, які враховують специфіку організації інформаційних процесів у інформаційно-освітньому середовищі; інструменту ефективного вирішення фахових завдань, що забезпечують формування інформатичної компетентності, здатності до прийняття системних рішень в інформаційно-

освітньому середовищі, тобто формують досвід діяльності з визначення та забезпечення організації обґрунтованого вибору засобів, адекватних поставленій задачі, використання отриманих результатів для оптимізації процесу вирішення фахових завдань.

Створено та експериментально апробовано електронні навчально-методичні комплекси з використанням комп'ютерного моделювання з п'яти фахових дисциплін інформатичного циклу.

Розроблена методика навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням ЕНМК з компонентами комп'ютерного моделювання має на меті: підвищення якості знань майбутніх учителів технологій з дисциплін фахового циклу; розвиток інформатичної компетентності майбутніх учителів технологій; розвиток творчої діяльності майбутніх учителів технологій у процесі навчання; збільшення інтересу студентів до навчання фахових дисциплін інформатичного циклу; різні способи спілкування між викладачем і студентом в середовищі ЕНМК, можливості мобільно змінювати структуру навчання інформатичних дисциплін. У межах методики розглянуті застосування різних форм, характерних для навчання дисциплін інформатичного циклу в ЕНМК: лекції, лабораторні заняття, самостійна та дослідницька робота. Показані методи використання засобів і технологій комп'ютерного моделювання при навчанні дисциплін інформатичного циклу в умовах активного середовища ЕНМК; описані форми контролю знань студентів, які застосовуються в середовищі ЕНМК.

Проведене дослідження показало, що розроблена методика навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів технології на основі використання в середовищі ЕНМК програмних засобів комп'ютерного моделювання, підвищує ефективність процесу інформатичної підготовки та здійснює позитивний вплив на якість навчання інформатичних дисциплін. У дослідженні продемонстровано, що за наявності розвиненої методичної бази, використання у навчанні програмних засобів комп'ютерного моделювання, процес навчання дисциплін інформатичного циклу стає більш динамічним, інформаційно містким і ґрунтовним.

Для оцінювання ефективності розробленої методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК було проведено дослідно-експериментальне дослідження. Педагогічний експеримент підтвердив, що впровадження в процес інформатичної підготовки ЕНМК із використанням педагогічно виважених та доцільно підібраних засобів комп'ютерного моделювання суттєво впливає на зростання ефективності навчання фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій. Застосування засобів комп'ютерного моделювання обумовлює розвиток методики навчання інформатичних дисциплін на рівнях: цілей навчання інформатичних дисциплін, що зорієнтовані на вивчення та створення моделей об'єктів навколишнього світу; змісту навчання, де створені умови для інтеграції різних технологій навчання та посилення міжпредметних зв'язків; методів навчання, де широко застосовується дослідницький метод; засобів навчання, де виникає необхідність застосування різноманітних середовищ моделювання; форм організації навчання, де створені умови для реалізації особистісно орієнтованого навчання. Отримані результати, експериментальної роботи дозволяють зробити висновок про те, що дана методика навчання є достатньо ефективною. Ефективність впровадження експериментальної методики аргументовано кількісними та якісними показниками в ході формувального експерименту.

Дисертаційне дослідження містить нові, раніше не захищені наукові положення, що полягають у *теоретичному обґрунтуванні та розробленні* методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на основі електронних навчально-методичних комплексів у якій пріоритетним компонентом є застосування засобів і технологій комп'ютерного моделювання; *визначенні* принципів добору, структурування та представлення змісту навчального матеріалу інформатичних дисциплін із використанням технологій комп'ютерного моделювання в ЕНМК; *обґрунтуванні* психолого-педагогічних аспектів доцільного та педагогічно виваженого застосування комп'ютерного моделювання в середовищі

електронних навчально-методичних комплексів з інформатичних дисциплін; *уточненні* організаційно-педагогічних умов використання засобів і технологій комп'ютерного моделювання для ефективного навчання фахових дисциплін інформатичного циклу, які сприяють підвищенню взаємозв'язку понятійних, образних і дієвих компонентів мислення студентів, а також реалізують сучасні підходи у виборі методів і засобів навчання в середовищі ЕНМК з елементами комп'ютерного моделювання для ефективного розвитку інформатичної компетентності майбутніх учителів технологій; *виокремленні* компонентів організації процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК із застосуванням засобів і технологій комп'ютерного моделювання; *удосконаленні* комп'ютерно-дидактичного забезпечення процесу навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів технологій за рахунок створення ЕНМК із компонентами комп'ютерного моделювання, що здійснює позитивний вплив на системне формування їх інформатичної компетентності.

Практичне значення результатів дослідження полягає у розробленні та впровадженні у практику інформатичної підготовки майбутніх учителів технологій ЕНМК та методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням технологій комп'ютерного моделювання з дисциплін «Сучасні інформаційні технології», «Інформатика та основи програмування», «Програмні засоби реалізації інформаційних процесів», «Технічні засоби реалізації інформаційних процесів», «Бази даних і інформаційні системи», що забезпечує сталий інформатичний розвиток майбутніх учителів технологій, сприяє ефективному формуванню їх інформатичної компетентності. Розроблена методика навчання має здатність відтворюваності і адаптивності, і може бути використана для навчання інформатичних дисциплін студентів різних спеціальностей у закладах вищої педагогічної освіти.

Ключові слова: комп'ютерне моделювання, комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання, інформатична підготовка, електронні навчально-методичні комплекси, методика навчання інформатичних дисциплін, інформатичні компетентності.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації

1. Яшанов С. М., Дзус С. Б. Структурне та інформаційне моделювання у середовищі DESIGN/IDEF : навчально-методичний посібник. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. 83 с.

Публікації в наукових фахових виданнях України

2. Дзус С. Б. Інформатична підготовка майбутнього вчителя технологій як педагогічна проблема *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Випуск 51 : збірник наукових праць. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2015. С. 104-108.
3. Дзус С. Б. Теоретичні аспекти застосування комп'ютерного імітаційного моделювання в інформатичній підготовці вчителя технологій *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Випуск 52 : збірник наукових праць. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2015. С. 85-90.
4. Дзус С. Б. Інтеграція програмних засобів комп'ютерного імітаційного моделювання в систему інформатичної підготовки майбутніх учителів технологій *Міжнародний науковий форум: соціологія, психологія, педагогіка, менеджмент* : збірник наукових праць / ред. кол. : Євтух В. Б. (гол. ред.). Київ : ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2015. Вип. 18. С. 199-205.
5. Дзус С. Б., Яшанов С. М. Наукові засади застосування комп'ютерного моделювання у фаховій підготовці учителів технологій *Освітній дискурс* : збірник наукових праць / Випуск 10 (1-2) / гол. ред. О. П. Кивлюк. – Київ : Видавництво «Гілея», 2019. Випуск 10 (1-2). С. 45-55.
6. Дзус С. Б., Яшанов С. М. Розвиток дидактичних принципів у системі

інформатичної підготовки учителя технологій при використанні технологій комп'ютерного моделювання *Освітній дискурс*: збірник наукових праць / Випуск 11 (3-4) / гол. ред. О. П. Кивлюк. – Київ : Видавництво «Гілея», 2019. Випуск 11 (3-4). С. 52-65.

Публікації в зарубіжних періодичних фахових виданнях

7. Дзус С. Б. Создание эффективной среды изучения информатических дисциплин с использованием технологий компьютерного моделирования «Revista de Stiințe Socioumane» *Universității pedagogice de Stat „ION CREANGĂ”*. 2018. С. 51-60.

Публікації апробаційного характеру в зарубіжних виданнях

8. Дзус С. Б. Актуальность метода имитационного моделирования при подготовке будущих учителей технологий *Фундаментальная наука и технологии*: материалы VIII международной научно-практической конференции 21 век. USA. North Charleston Том 3. С. 74-77.
9. Дзус С. Б. Использование имитационной модели в тестовом контроле *Академическая наука – проблемы и достижения*: материалы международной научно-практической конференции North Charleston, USA. – С. 93-95.

RESUME

Dzus S. B. Methods of training professional disciplines of future technologies teachers using computer simulations. – As a Manuscript.

Thesis for a Candidate's Degree in Pedagogical Studies, specialty 13.00.02 – Theory and Methods of Teaching (technical disciplines). - National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv, Ministry of Education and Science of Ukraine, 2019.

The thesis proposes a new approach to solving problems of training of professional disciplines of the informative cycle of future technologies teachers using computer simulations.

It is shown, that the use of computer simulations in training of professional disciplines of informative cycle should be carried out taking into account didactic principles: scientific, awareness and activity, accessibility, consistency and sequence, individual approach to learning. Formulated and described the main methods of the use of computer simulations for training of informative disciplines, justified the methodological approaches, organizational and pedagogical conditions of effective introduction of computer simulations in the process of informative training of technologies teachers.

Justified prospective direction of improvement of this process through the implementation of tools and technologies of computer simulations in the ENMK environment, where the organization of professional preparation of the future technologies teacher from the informative cycle disciplines provides for their use as: training means, which provides as optimization of the cognition process, as the formation of knowledge, skills and abilities, experience and individual style of professional activity; the subject of study, which provides mastering modern methods of cognition, which take into account the specifics of the organization of information processes in the information-educational environment; the instrument of effective solution of professional tasks that provide the formation of informative competence, ability to make systemic decisions in the information-educational environment, that is, form experience in defining and ensuring the organization of reasonable choice of funds, adequate set of tasks, use of the obtained results for optimization of the process of solving professional tasks.

Created and experimentally tested of electronic educational-methodological complexes using computer simulations of eleven professional disciplines of informative cycle.

The methods for training of professional disciplines of informative cycle using ENMK with components of computer simulations aims to: increasing the quality of knowledge of future technologies teachers in professional cycle disciplines; development of the informative competence of future technologies teachers; developing creative activities of future technologies teachers in the teaching process; increasing students' interest to the training of professional

disciplines of the informative cycle; different methods of communication between the teacher and the student in the ENMK environment, the opportunities to mobile change the structure of informative disciplines teaching.

Within the methods, we examined the application of various forms, typical for teaching of informative cycle disciplines in the ENMK: lectures, laboratory classes, independent and research work.

Shown the methods of use of tools and technologies of computer simulations in the training of informative cycle disciplines in the conditions of active environment ENMK; described forms of control of students knowledge, which are used in the ENMK environment.

The research showed that the methods of teaching of informational disciplines of future technologies teachers is developed on the basis of use in the environment ENMK software tools of computer simulation, increases the efficiency of the process of informative preparation and has a positive impact on the quality of teaching of informative disciplines.

The study demonstrates that in the presence of developed methodical base, use in training software of computer simulations, the process of education of informative cycle disciplines becomes more dynamic, information-intensive and holistic.

For evaluation the effectiveness of the developed method of training of professional disciplines of the informative cycle with the use of computer simulations in the environment of ENMK was carried out experimental research.

Pedagogical experiment confirmed that implementation of ENMK in the process of informative training with the use of pedagogical weighted and advisable selected tools of computer simulation significantly influences on the increase of efficiency of training of professional disciplines of the informative cycle of future technologies teachers.

The use of computer simulations tools causes the development of the methods of teaching of informative disciplines at levels: purposes of training of informative disciplines focused on studying and creating models of the objects of the surrounding world; goals of training of informative disciplines focused on

studying and creating models of the objects of the surrounding world; content of education, where created conditions for integration of different learning technologies and strengthening of inter-disciplinary connections; teaching methods, where a research method is widely applied; learning tools, where there is a need to apply various modeling environments; forms of training, where created conditions for the realization of a personally oriented study.

The results, experimental work allow us to conclude that this method of training is sufficiently effective. Efficiency of implementation of experimental methods is justified by quantitative and qualitative indices during forming experiment.

The dissertation research contains new, previously not protected scientific provisions, which consist in theoretical justification and elaboration of methods of training of professional disciplines on the basis of electronic educational-methodological complexes in which the priority component is the use of tools and technologies of computer simulations; specified the principles of selection, structuring and presentation of educational material of informative disciplines using computer simulations technologies in ENMK; grounded psychological and pedagogical aspects of the appropriate and pedagogical deliberate application of computer simulations in the environment of electronic educational-methodical complexes on informative disciplines; refined organizational and pedagogical conditions of use of tools and technologies of computer simulations for effective training of professional disciplines of informative cycle, which promote the relationship of conceptual, figurative and effective components of students' thinking, and also implement modern approaches in the choice of methods and means of study in the environment of ENMK with elements of computer simulations for effective development information competence of future technologies teachers; singled out the components of organization of the process of training professional disciplines of informative cycle on the basis of ENMK with application of tools and technologies of computer simulations; improved computer-didactical provision of the process of teaching of informative disciplines of future technologies teachers by means of creation of ENMK with components of

computer simulations, which has positive influence on system formation of their of computer competence.

The practical significance of the study results consists in elaboration and implementation in practice of informative training of future technologies teachers technology of ENMK and methods of training of professional disciplines of informative cycle using technologies of computer simulations in disciplines "Modern Information technologies", "Informatics and Fundamentals of Programming", "Software tools of information processes realization", "Technical tools of information processes realization ", "Databases and information systems", which providing sustainable informational development of future technologies teachers, promotes effective formation of their informative competence.

The developed methods of education has the ability of reproducibility and adaptability, and can be used for teaching of informative disciplines of students of different specialties in higher pedagogical educational establishments.

Key words: computer simulations, computer oriented learning tools, informative training, electronic educational-methodological complexes, the methods of teaching of informative disciplines, informative competence.

LIST OF PUBLISHED WORKS ON THE THESIS THEME

Scientific works in which the main scientific thesis results are published

1. Yashanov S. M., Dzus S. B. Structural and informational simulation in the environment of DESIGN/IDEF : educational and methodical manual. Kyiv : Publishers of National Pedagogical Dragomanov University, 2019. P. 83

Publications in scientific professional journals of Ukraine

2. Dzus S. B. Informative preparation of future technologies teachers as pedagogical problem Naukowyi Chasopys National Pedagogical Dragomanov University. Series №5. Pedagogical science: reality and perspectives. – Issue 51 : collection of research articles. K. : Publishers of National Pedagogical Dragomanov University, 2015. – P. 104-108.

3. Dzus S. B. Theoretical aspects of the use of computer simulation modeling in the informative preparation of technology teacher Naukowyi Chasopys National

Pedagogical Dragomanov University. Series №5. Pedagogical science: reality and perspectives. – Issue 52 : collection of research articles. K. : Publishers of National Pedagogical Dragomanov University, 2015. – P. 85-90.

4. Dzus S. B. Integration of computer-simulation software tools into the system of informative training of future technology teachers International scientific Forum: sociology, psychology, pedagogy, management : collection of scientific works / ed. count. : Yevtukh V. B. (goal edit). Kyiv: "Interservice" LLC, 2015. Issue. 18. P. 199-205.

5. Dzus S. B., Yashanov S. M. Scientific principles of application of computer simulation in the professional preparation of technology teachers Osvitniy dyskurs: collection of scientific works/ Issue № 10 (1-2) / editor-in-chief. O. P. Kyvlyuk. Kyiv: Gileya, 2019. Issue 10 (1-2). P. 45 – 55.

6. Dzus S. B., Yashanov S. M. Development of didactic principles in the system of informative training of the technologies teacher using computer simulations technology Osvitniy dyskurs: collection of scientific works/ Issue № 11 (3-4) / editor-in-chief. O. P. Kyvlyuk. Kyiv: Gileya, 2019. Issue 11 (3-4). P. 52 – 65.

Publications in foreign periodic professional journals

7. Dzus S. B. Creating an effective information learning environment using computer modeling technology «Revista de Stiințe Socioumane» *Universității pedagogice de Stat „ION CREANGĂ”*. 2018. P. 51-60.

Publications of approbation character in foreign journals

8. Dzus S. B. The relevance of the simulation method in the preparation of future technology teachers Fundamental science and technology : materials VIII of the 21st International Scientific and Practical Conference. USA. North Charleston Volume 3. 2016. - P. 74-77.

9. Dzus S. B. Using a simulation model in test control. Academic Science - Problems and Achievements : materials of International Science and Technology Conference North Charleston, USA. - P. 93-95.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	1
ABSTRACT.....	6
ЗМІСТ.....	12
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ..	14
ВСТУП.....	15
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН ІНФОРМАТИЧНОГО ЦИКЛУ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	27
1.1 Педагогічна проблема застосування комп'ютерного моделювання для удосконалення процесу навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу	27
1.2 Психолого-педагогічні основи застосування комп'ютерного моделювання у навчанні майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу	47
1.3 Теоретичні та методичні аспекти організації навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі електронних навчально-методичних комплексів.....	67
Висновки до розділу 1.....	88
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН ІНФОРМАТИЧНОГО ЦИКЛУ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	90
2.1. Педагогічні основи реалізації навчання інформатичних дисциплін в електронних навчально-методичних комплексах....	90
2.2. Проектування методики навчання фахових дисциплін з використанням комп'ютерного моделювання на базі електронних навчально-методичних комплексів.....	111

2.3	Реалізація методики навчання фахових дисциплін з використанням комп'ютерного моделювання у середовищі електронних навчально-методичних комплексів.....	136
2.4	Педагогічний експеримент з перевірки ефективності методики навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін з використанням комп'ютерного моделювання.....	167
	Висновки до розділу 2.....	189
	ВИСНОВКИ	190
	ЛІТЕРАТУРА	195
	ДОДАТКИ	227

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Скорочення, термін, позначення	Пояснення
ВНС	Віртуальне навчальне середовище
ЕГ	Експериментальна група
ЕНМКД	Електронний навчально-методичний комплекс дисципліни.
ЕНМК	Електронний навчально-методичний комплекс.
ЕП	Електронний підручник.
ЕЗН	Електронні засоби навчання.
ЕОР	Електронні освітні ресурси
ЗВО	Заклад вищої освіти
ЗВПО	Заклад вищої педагогічної освіти.
ЗКМ	Засоби комп'ютерного моделювання
ІД	Інформатичні дисципліни.
ІТ	Інформаційні технології.
ІКТ	Інформаційно-комунікаційні технології
ІКТН	Інформаційно-комунікаційні технології навчання.
ІКСН	Інформаційно-комунікаційне середовище навчання
ІОС	Інформаційно-освітнє середовище.
ІПС	Інформаційно-предметне середовище.
КОЗН	Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання.
КІМЗ	Комплексне інформаційно-методичне забезпечення.
КОНС	Комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище
КГ	Контрольна група
МСН	Методична система навчання.
МОНС	Мобільно орієнтоване навчальне середовище
НМК	Навчально-методичний комплекс.
ПЗ	Програмне забезпечення
СНДС	Самостійна навчальна діяльність студентів.
СНРС	Самостійна навчальна робота студентів.
ТЗН	Технічні засоби навчання
ТКМ	Технології комп'ютерного моделювання

ВСТУП

Сучасний етап соціально-економічного розвитку українського суспільства висуває нові вимоги якісного оновлення технологічної освіти. У центрі уваги дослідників знаходиться пошук продуктивних тенденцій розвитку фахової підготовки майбутніх учителів технологій: перегляд структури та змісту підготовки; розробка та застосування новітніх технологій навчання; інноваційної стратегії освітнього процесу; формування гнучкої системи гуманітаризації технологічної освіти, особистісно орієнтованого навчання та ін.

Зростання швидкості зміни наукомістких технологій в умовах інформаційного суспільства, виводить на перший план необхідність реалізації у закладах вищої педагогічної освіти (ЗВПО) такого навчання фахових дисциплін інформатичного циклу, сенс якого полягає у цілеспрямованій реалізації інтеграційних зв'язків, які відображають тенденцію до інтеграції наукових знань учителів технологій з переважною орієнтацією на розвиток високого рівня інформатичної компетентності. Але інтеграція знань в інформатичній галузі та реалізація ідеї фундаментальності неможливі без використання в навчанні загальнонаукових методів пізнання, і в першу чергу, методу моделювання. Потреба у застосуванні засобів і технологій моделювання в технологічній галузі очевидна в силу її складності і комплексності.

Наукові основи змісту технологічної освіти у виші як для інформатичних, так і для неінформатичних спеціалізацій були закладені у працях учених А. М. Гедзика, В. І. Гусева, І. В. Гевка, І. В. Жерноклеєва, О. М. Коберника, М. С. Корця, М. С. Курача, В. М. Мадзігона, Л. Л. Макаренко, Л. В. Оршанського, В. К. Сидоренка, Л. А. Сидорчук, В. М. Слабка, В. В. Стешенка, Г. В. Терещука, Д. О. Тхоржевського, В. В. Юрженка, С. М. Яшанова, С. М. Ящука та інших

У руслі інноваційних перетворень технологічної галузі, самостійне місце серед досліджень отримала проблема проектування змісту системи

інформатичної підготовки, її нового науково-методичного та технологічного забезпечення.

Під загальною назвою «фахові дисципліни», у нашому дослідженні представлені навчальні предмети інформатичного циклу, що вивчаються студентами інформатичних і неінформатичних спеціалізацій спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології), які по закінченні вишу отримують кваліфікацію «Бакалавр технологічної освіти. Вчитель трудового навчання, креслення та інформатики». Усі спеціалізації цієї спеціальності вивчають дисципліни «Інформатика та основи програмування», «Сучасні інформаційні технології», «Програмні засоби реалізації інформаційних процесів», «Технічні засоби реалізації інформаційних процесів», «Бази даних і інформаційні системи».

Традиційно сформовані методи навчання фахових дисциплін інформатичного циклу виявилися не цілком ефективними в сучасних умовах, що пред'являють високі вимоги до змісту інформатичної підготовки майбутнього вчителя технологій у сенсі його подальшої діяльності за фахом. До того ж є проблема гострого дефіциту навчального часу, необхідного для навчання фахових дисциплін інформатичного циклу традиційними методами.

Нові погляди на розвиток технологічної освіти, що полягають у цілеспрямованому розвитку творчого потенціалу майбутнього вчителя технологій, змушують шукати шляхи модернізації технологічної освіти за рахунок впровадження нових технологій та засобів навчання студентів і у процес навчання фахових дисциплін інформатичного циклу.

Комп'ютерне моделювання, як загальнонауковий метод дослідження, ми розглядаємо у якості системоутворюючої, стрижневої ідеї інформатичної галузі, що об'єднує всі інформатичні дисципліни, сприяє інтеграції галузевих наукових знань, системному засвоєнню методології наукового пізнання, розвитку теоретичного мислення як основи інтелектуального розвитку. Сутність комп'ютерного моделювання полягає в побудові моделі, яка являє

собою програмний комплекс, що описує поведінку системи в процесі функціонування.

Важливі психологічні й педагогічні особливості впровадження засобів інформаційних технологій у навчальний процес досліджували В. П. Беспалько, В. Ю. Биков, І. С. Войтович, М. І. Жалдак, Л. Л. Макаренко, М. П. Малежик, Ю. І. Машбиць, Н. В. Морзе, С. А. Раков, Ю. С. Рамський, С. О. Семеріков, П. В. Сергієнко, Ю. В. Триус; формування інформатичних компетентностей фахівців вивчали О. М. Гончарова, М. С. Головань, О. М. Спірін, С. М. Яшанов та інші; теоретичні та методичні положення застосування засобів і технологій комп'ютерного моделювання у навчанні розглядали О. Б. Авраменко, А. А. Володін, Ю. В. Горошко, М. Ю. Корольов, І. А. Левіна, М. А. Мірзаєва, Є. В. Могілевська, А. Я. Мушак, О. В. Оськіна, Л. Л. Панченко, О. П. Поліщук, А. О. Прокубовська, К. Є. Румянцева, І. О. Теплицький, І. О. Теплицький, С. О. Семеріков, С. А. Хазіна, А. С. Ходорівська, Р. М. Чудінський, О. Н. Шарова, Л. Д. Шевчук, М. І. Шутікова, С. В. Юнов та інші.

Зазначеними авторами у своїх роботах глибоко і всебічно розглянуті шляхи вдосконалення освіти, підвищення її якості за рахунок забезпечення інтерактивності, комп'ютерної візуалізації, моделювання досліджуваних об'єктів, процесів і явищ, а також збирання і опрацювання інформаційного ресурсу.

Проблема осучаснення процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу знаходиться на перетині досліджень з педагогіки, психології, філософії, техніки, інформатики і т.ін. Педагогічні дослідження з проблеми вдосконалення фахової підготовки майбутніх учителів, їх адаптації до реальної професійної діяльності перебували у полі зору А. М. Алексюка, С. І. Архангельського, В. П. Беспалька, С. У. Гончаренка, М. І. Жалдака, Н. В. Кузьміної, О. Г. Мороза, С. О. Сисоєвої, С. М. Яшанова та інших учених.

За загальною думкою дослідників педагогічної галузі, ефективність процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу сьогодні можливо підвищити за рахунок освоєння нових засобів та проблемно-діяльнісних технологій навчання. Але за межами проведених досліджень залишився ряд фундаментальних методичних проблем створення і застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання (КОЗН) з використанням технологій комп'ютерного моделювання. А між тим впровадження засобів комп'ютерного моделювання у процес фахової підготовки створює нові можливості для індивідуалізації та диференціації навчання, комп'ютерної візуалізації навчального матеріалу, ефективного зворотного зв'язку, підвищення позитивної мотивації та інтересу до навчання і розвитку самостійності майбутнього вчителя технологій.

Робота з моделями в системі інформатичної підготовки забезпечує, з одного боку, дослідницьку компоненту навчальної роботи, надаючи студентам свободу вибору у сенсі «а що буде, якщо я зроблю так», що дозволяє змодельовати ситуацію особистого відкриття, а з іншого, надає студентам унікальну можливість застосувати свої теоретичні знання на практиці. Єдина умова, якої слід дотримуватися у разі навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання - це відповідність інструменту завданням навчання.

Це створює підґрунтя для проведення досліджень присвячених обґрунтуванню і розробці методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на основі електронних навчально-методичних комплексів (ЕНМК) з використанням засобів та технологій комп'ютерного моделювання.

В межах досліджуваної проблеми можна позначити ряд найбільш істотних протиріч, що визначили актуальність даного дослідження, зокрема, між:

- зростаючими обсягами наукової інформації в інформатичній галузі та обмеженим застосуванням сучасних методів і засобів пізнання на основі комп'ютерного моделювання в наукових дослідженнях та навчанні дисциплін інформатичного циклу;
- між зростаючими вимогами до рівня фахової підготовки майбутніх учителів технологій і існуючими методиками навчання інформатичних дисциплін у ЗВПО, що не забезпечують ефективного формування інформатичної компетентності, яка передбачає формування дивергентного мислення, здатного до пошуку нестандартних рішень, фахової мобільності та інше;
- реальним станом технологічної освіти, що знаходиться в стадії переосмислення, і загальним концептуальним рівнем сучасної педагогічної науки з тенденціями до міждисциплінарного синтезу, інтеграції наукового знання, орієнтації на використання можливостей технологій комп'ютерного моделювання.

Необхідність вирішення даних суперечностей, нерозробленість значної кількості напрямків теорії і практики використання комп'ютерного моделювання для підвищення ефективності навчання фахових дисциплін інформатичного циклу, необхідність узагальнення досвіду використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання на основі комп'ютерного моделювання, розкрили наявність невирішеної проблеми і тим самим зумовили її актуальність і вибір теми дослідження.

Враховуючи актуальність проблеми, виявлені протиріччя та об'єктивну потребу в застосуванні комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з компонентами комп'ютерного моделювання для ефективного навчання фахових дисциплін інформатичного циклу учителів технологій, темою дисертаційного дослідження обрано: *«Методика навчання фахових дисциплін майбутніх учителів технологій з використанням технологій комп'ютерного моделювання»*.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційне дослідження виконане в межах тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри інформаційних систем і технологій Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова і пов'язане з реалізацією основних положень Закону України «Про вищу освіту», Закону України «Про освіту», Концепцією програми інформатизації освіти. Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 13 від 26 червня 2014 року) та узгоджена в бюро міжвідомчої Ради з координації наукових досліджень у галузі педагогічних та психологічних наук в Україні (протокол № 3 від 28 квітня 2015 року).

Мета дисертаційного дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні, розробці та експериментальній перевірці методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на основі доцільного та педагогічно виваженого застосування технологій комп'ютерного моделювання в середовищі електронних навчально-методичних комплексів.

Для реалізації поставленої мети визначені наступні основні **завдання**:

1) вивчити сучасний стан фахової підготовки майбутнього вчителя технологій і обґрунтувати можливість застосування комп'ютерного моделювання для підвищення ефективності навчання фахових дисциплін інформатичного циклу;

2) розробити та впровадити в процес навчання фахових дисциплін інформатичного циклу електронні навчально-методичні комплекси з компонентами комп'ютерного моделювання;

3) науково обґрунтувати та розробити методику навчання фахових інформатичних дисциплін на основі застосування електронних навчально-методичних комплексів з компонентами комп'ютерного моделювання;

4) експериментально перевірити ефективність методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на основі застосування електронних навчально-методичних комплексів з компонентами

комп'ютерного моделювання.

Об'єкт дослідження – процес навчання фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій.

Предмет дослідження – методика навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на основі застосування електронних навчально-методичних комплексів з компонентами комп'ютерного моделювання.

Для розв'язання поставлених завдань на різних етапах дослідження використовувалися такі **методи**:

– *теоретичні*: аналіз наукової літератури щодо проблеми навчання фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій та проблеми застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання у підготовці студентів; теоретичне моделювання структури та змісту комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з дисциплін інформатичного циклу; вивчення та аналіз кваліфікаційних характеристик майбутніх учителів технологій, синтез, порівняння, узагальнення, систематизація, моделювання використані для визначення необхідних компонентів структури навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів технологій на основі електронних навчально-методичних комплексів з компонентами комп'ютерного моделювання та формування інформатичної компетентності майбутніх учителів технологій; класифікація та систематизація теоретичних і експериментальних даних, що надало змогу систематизувати отримані матеріали дослідження;

– *емпіричні*: методи збирання інформації за темою дослідження (педагогічні спостереження, анкетування, бесіди, тестування), що сприяло вивченню стану проблеми; контент-аналіз з метою встановлення оптимального змісту електронних навчально-методичних комплексів з інформатичних дисциплін; метод експертних оцінок для оцінювання якості електронних навчально-методичних комплексів з компонентами комп'ютерного моделювання; педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний, контрольний) для перевірки ефективності розробленої

експериментальної методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій;

– *методи обробки результатів дослідження*: методи математичної статистики для проведення якісного і кількісного аналізу одержаних даних.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що у роботі:

– *теоретично обґрунтовано та розроблено* методику навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на основі електронних навчально-методичних комплексів у якій пріоритетним компонентом є застосування засобів і технологій комп'ютерного моделювання;

– *визначено* принципи добору, структурування та представлення змісту навчального матеріалу інформатичних дисциплін із використанням технологій комп'ютерного моделювання в електронних навчально-методичних комплексах;

– *обґрунтовано* психолого-педагогічні аспекти доцільного та педагогічно виваженого застосування комп'ютерного моделювання в середовищі електронних навчально-методичних комплексів з інформатичних дисциплін;

– *уточнено* організаційно-педагогічні умови використання засобів і технологій комп'ютерного моделювання для ефективного навчання фахових дисциплін інформатичного циклу, які сприяють підвищенню взаємозв'язку понятійних, образних і дієвих компонентів мислення студентів, а також реалізують сучасні підходи у виборі методів і засобів навчання в середовищі електронних навчально-методичних комплексів з елементами комп'ютерного моделювання для ефективного розвитку інформатичної компетентності майбутніх учителів технологій;

– *виокремлено* компоненти організації процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на основі електронних навчально-методичних комплексів із застосуванням засобів і технологій комп'ютерного моделювання;

– *удосконалено* комп'ютерно-дидактичне забезпечення процесу навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів технологій за рахунок створення електронних навчально-методичних комплексів із компонентами комп'ютерного моделювання, що здійснює позитивний вплив на системне формування їх інформатичної компетентності;

– *конкретизовано* поняття «інформатична компетентність студента – майбутнього вчителя технологій»; позначена послідовність формування інформатичної компетентності в процесі вивчення дисциплін інформатичного циклу;

– *розроблено* структуру навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на основі електронних навчально-методичних комплексів з використанням комп'ютерного моделювання для вивчення дисциплін «Сучасні інформаційні технології», «Інформатика та основи програмування», «Програмні засоби реалізації інформаційних процесів», «Технічні засоби реалізації інформаційних процесів», «Бази даних і інформаційні системи», яка відображає комунікативну взаємодію студентів і викладачів в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі вищого закладу освіти і включає структурні блоки, взаємопов'язані між собою, що орієнтовані на кінцевий результат – досягнення студентами визначеного рівня сформованості інформатичної компетентності;

– *окреслено* наступні дидактичні особливості навчання студентів фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням технологій комп'ютерного моделювання в середовищі електронних навчально-методичних комплексів: суттєве підвищення рівня знань студентів з фахових дисциплін інформатичного циклу; значне збільшення можливостей індивідуальної адаптації до освоєння навчального матеріалу з урахуванням власних здібностей, можливості вибору індивідуальної траєкторії навчання, більш прийнятних для індивіда методів освоєння знань; регулювання інтенсивності процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на різних етапах, підтримка активних методів навчання і розвиток творчої

діяльності; активізація мотивації пізнавальної діяльності в процесі навчання в середовищі електронних навчально-методичних комплексів;

– *подальшого розвитку набула організація викладання інформатичних дисциплін в середовищі електронних навчально-методичних комплексів через використання засобів і технологій комп'ютерного моделювання тощо.*

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає у розробленні та впровадженні у практику інформатичної підготовки майбутніх учителів технологій електронних навчально-методичних комплексів та методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням технологій комп'ютерного моделювання з дисциплін «Сучасні інформаційні технології», «Інформатика та основи програмування», «Програмні засоби реалізації інформаційних процесів», «Технічні засоби реалізації інформаційних процесів», «Бази даних і інформаційні системи», що забезпечує сталий інформатичний розвиток майбутніх учителів технологій, сприяє ефективному формуванню їх інформатичної компетентності. Розроблена методика навчання має здатність відтворюваності і адаптивності, і може бути використана для навчання інформатичних дисциплін студентів різних спеціальностей у закладах вищої педагогічної освіти.

Результати дослідження впроваджено у навчальний процес Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (довідка № 02-10/505 від 28.03.2018 р.), Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (довідка 4853/01-50/12 від 21.03.2018 р.), ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний університет імені Григорія Сковороди» (довідка № 387 від 27.04.2018 р.), Українській інженерно-педагогічній академії (довідка №105-02.21 від 12.02.2019 р.), Рівненського державного гуманітарного університету (довідка № 01-12-39 від 26.04.2019 р.).

Обґрунтованість і вірогідність результатів дослідно-експериментальної роботи і висновків, сформульованих на їх основі, забезпечуються методологічними основами дослідження, коректністю

вихідних даних, аналізом значного обсягу теоретичного і емпіричного матеріалу, відповідністю методів дослідження його меті і завданням, результатами педагогічного експерименту та реалізацією основних розробок у процесі навчання фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій.

Особистий внесок здобувача. Усі представлені в дисертаційному дослідженні наукові результати одержані самостійно. У статтях підготовлених у співавторстві з С. М. Яшановим, здобувачем досліджено розширення можливостей інформаційно-комунікаційних технологій за рахунок використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з елементами комп'ютерного моделювання та характерні особливості технології комп'ютерного моделювання у процесі інформатичної підготовки майбутніх учителів технологій, сформульовано висновки. У навчально-методичному посібнику у співавторстві з С. М. Яшановим дисертантом підготовлено розділи «Методології інформаційного моделювання» та «Розробка інформаційної моделі предметної галузі в DESIGN/IDEF».

Апробація результатів дослідження. Основні теоретичні положення та практичні результати викладено у провідних наукових фахових виданнях, доповідях на наукових та звітно-наукових конференціях у 2011–2019 рр.:

міжнародних: «Основні напрями реформування технологічної та професійно-технічної освіти» (Київ, 2011); «Основні напрями підготовки сучасного вчителя: глобалізація, стандартизація, інтеграція» (Умань, 2014); «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи» (Тернопіль, 2017); імені академіка Д. О. Тхоржевського «Освітня галузь «Технологія»: реалії та перспективи» (Київ, 2013, 2014, 2015, 2018, 2019); імені член-кореспондента НАПН України В. К. Сидоренка «Актуальні питання графічної підготовки: теорія, практика та шляхи розвитку» (Київ, 2014, 2018); «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті» (Кропивницький, 2018);

«Модернізація освітнього середовища: проблеми та перспективи» (Умань, 2018);

всеукраїнських: «Проблеми інформатизації навчального процесу в школі та вищому педагогічному навчальному закладі» (Київ, 2012); «Проблеми та перспективи професійної освіти в сучасних умовах» (Умань, 2013); «Дистанционное образование Украины – 2013» (Харків, 2013); «Освітні інновації у вищих навчальних закладах: використання інформаційно-комунікаційних технологій» (Ізмаїл, 2013, 2014); «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (Кіровоград, 2014); «Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі» (Київ, 2017); «Реалізація міжпредметних зв'язків при вивченні природничо-математичних дисциплін» (Луцьк, 2018), науково-практичних конференціях.

Публікації. Основні положення та результати дослідження висвітлено в 9 наукових працях автора, серед яких 1 навчально-методичний посібник, 5 статей у фахових наукових виданнях, затверджених МОН України за спеціальністю, 1 – у зарубіжному періодичному фаховому виданні, що індексується в наукометричних базах та 2 публікації апробаційного характеру.

Структура дисертації. Дисертація складається з анотації, вступу, двох розділів з висновками, висновків, списку використаних джерел (254 найменування) та 5 додатків. Загальний обсяг дисертації – 291 сторінка, серед них 187 сторінок основного тексту, у якому міститься 11 таблиць та 16 рисунків.

РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

1.1. Педагогічна проблема застосування комп'ютерного моделювання для удосконалення процесу навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу

Поступальний розвиток людства обумовив перехід від індустріального до інформаційного суспільства, для якого характерним є надзвичайно великий обсяг інформаційних послуг. За визначенням О. Г. Данильяна і О. П. Дзьобаня, інформаційне суспільство є суспільством знань, у якому виробництво і споживання інформації є найважливішим видом діяльності, а інформація визнається найбільш значущим ресурсом, інформаційні та телекомунікаційні технології, комп'ютерна техніка стають базовими технологіями і технікою, а інформаційне середовище поряд із соціальним та екологічним є новим середовищем проживання [42].

Академік В. М. Мадзігон вважає, що інформаційному суспільству притаманні такі визначальні ознаки [112]:

- єдиний світовий інформаційний простір з домінуванням в економіці нових технологічних підходів, що базуються на масовому використанні ІКТ, перспективних засобів обчислювальної техніки і телекомунікацій;
- провідна роль інформаційних ресурсів у забезпеченні сталого поступального розвитку суспільства та зростання ролі інфраструктури у системі суспільного виробництва і посилення тенденцій до сучасного функціонування в економіці інформаційних потоків;
- фактичне задоволення потреб суспільства в інформаційних продуктах і послугах;
- високий рівень освіти, обумовлений розширенням можливостей систем інформаційного обміну на усіх рівнях і, відповідно, підвищена роль

інформатичної кваліфікації, професіоналізму і здібностей до творчості як найважливіших характеристик праці в умовах інформаційного суспільства.

В умовах глобальної взаємозалежності світу, що динамічно змінюється, необхідності широкого використання і постійного ускладнення технологій, фундаментальне значення має інформатизація освітньої галузі, а отже, і ефективне навчання інформатичних дисциплін [5; 112; 164].

Відомий учений у галузі інформатики С. А. Раков говорить про те, що зміст і якість навчання дисциплін інформатичного циклу, їх доступність, відповідність потребам конкретної особи вирішальною мірою сьогодні визначають стан інтелектуального потенціалу суспільства знань [164].

Концептуальні зрушення в ідеології освіти дозволили прийняти низку державних документів, спрямованих на модернізацію сучасної освіти, головною складовою якої визнана його інформатизація [131-133; 154-160]. Тим самим створюються умови для утворення єдиного освітнього та інформаційного простору, сформульованому В.П. Андрущенко у філософії освіти [5]. Створення таких умов можливо за рахунок поєднання інноваційних педагогічних і комп'ютерно орієнтованих засобів навчання (КОЗН) [164].

Нинішній рівень інформатизації вищої педагогічної освіти України дещо відстає від рівня інформатизації промисловості і не закладає основи стратегічного розвитку технологічної галузі. Виключно високий темп зміни поколінь ІКТ (1,5 - 2 роки) посилює відставання. Тому істотних змін повинна зазнати система фахової підготовки з дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій у закладах вищої педагогічної освіти (ЗВПО) .

М.С. Корець вважає, що рівень і складність інформатизації наукомістких галузей промисловості з кожним роком набирають темпи зростання і інформатизація технологічної галузі повинна не тільки відповідати цьому процесу, а й випереджати його [87]. Окрім того, зростання темпів промисловості України на базі високих технологій прямо пропорційне рівню її інформатизації [112].

Отже, інформатизація сьогодні розглядається як один з основних шляхів модернізації системи вищої технологічної освіти [5; 57; 112; 157; 233; 249] і є потребою сьогодення, соціально-економічним завданням загальнодержавного значення. Відома дослідниця С. Г. Литвинов стверджує, що інформатизація технологічної галузі - це не тільки проблема застосування КОЗН в існуючій освітній системі, а й проблема створення нової системи навчання в новому технологічному і інформаційному середовищі [126].

Зміст вищої освіти Н. Г. Ничкало розглядає як систему знань, умінь і навичок, світоглядних і громадянських якостей людини, що має бути сформована у процесі навчання з урахуванням перспектив соціально-економічного та культурного розвитку держави. Учена стверджує, що зміст вищої освіти під час його реалізації у зміст навчання, виступає щодо змісту вищої освіти як засіб щодо мети і являє собою науково обґрунтований дидактичний та методичний матеріал, засвоєння якого забезпечує особі можливість здобуття академічної та фахової кваліфікації [43, с. 76].

Цей орієнтир у визначенні змісту освіти визначає підходи нашого дослідження щодо змісту інформатичної підготовки учителів технологій спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології).

Курач М. С. звертає увагу на те, що високі вимоги до фахової підготовки вчителів технологій зростають в зв'язку з проникненням інформатичних знань у різні галузі діяльності людей, які обумовлені появою нових видів діяльності за фахом та вимагають якісно нового підходу до розвитку змістовного і технологічного аспектів технологічної освіти [97].

М. І. Жалдак стверджує, що розвиток інформатики наочно відображає тісний взаємозв'язок науково-технічного прогресу з соціальними, економічними проблемами інформаційного суспільства. Тому вивчення інформатичних дисциплін з набуттям відповідного рівня інформатичної компетентності відіграє важливу роль у формуванні сучасного світогляду та загального фахового рівня випускників ЗВПО [57].

Інформатична підготовка, за дослідженням С. О. Семерікова, передбачає деяку спеціалізацію у певній вузькій науковій галузі. У кожній галузі науки часткові явища представляють певну систему, у якій необхідно виокремлювати базову частину, що включає теоретичні аспекти, закономірності у рішенні завдань галузі, їх розвитку [178]. Саме ця частина і складає зміст навчання інформатичних дисциплін.

Загальновідомо, що фаховий блок є результатним у професійній підготовці фахівця [199]. З огляду на це, встановлено, що інформатична підготовка майбутніх учителів технологій здійснюється наступною сукупністю дисциплін, наведених на рис. 1.1. та проходженням пропедевтичної, технологічної, виробничої та педагогічної практик [249].

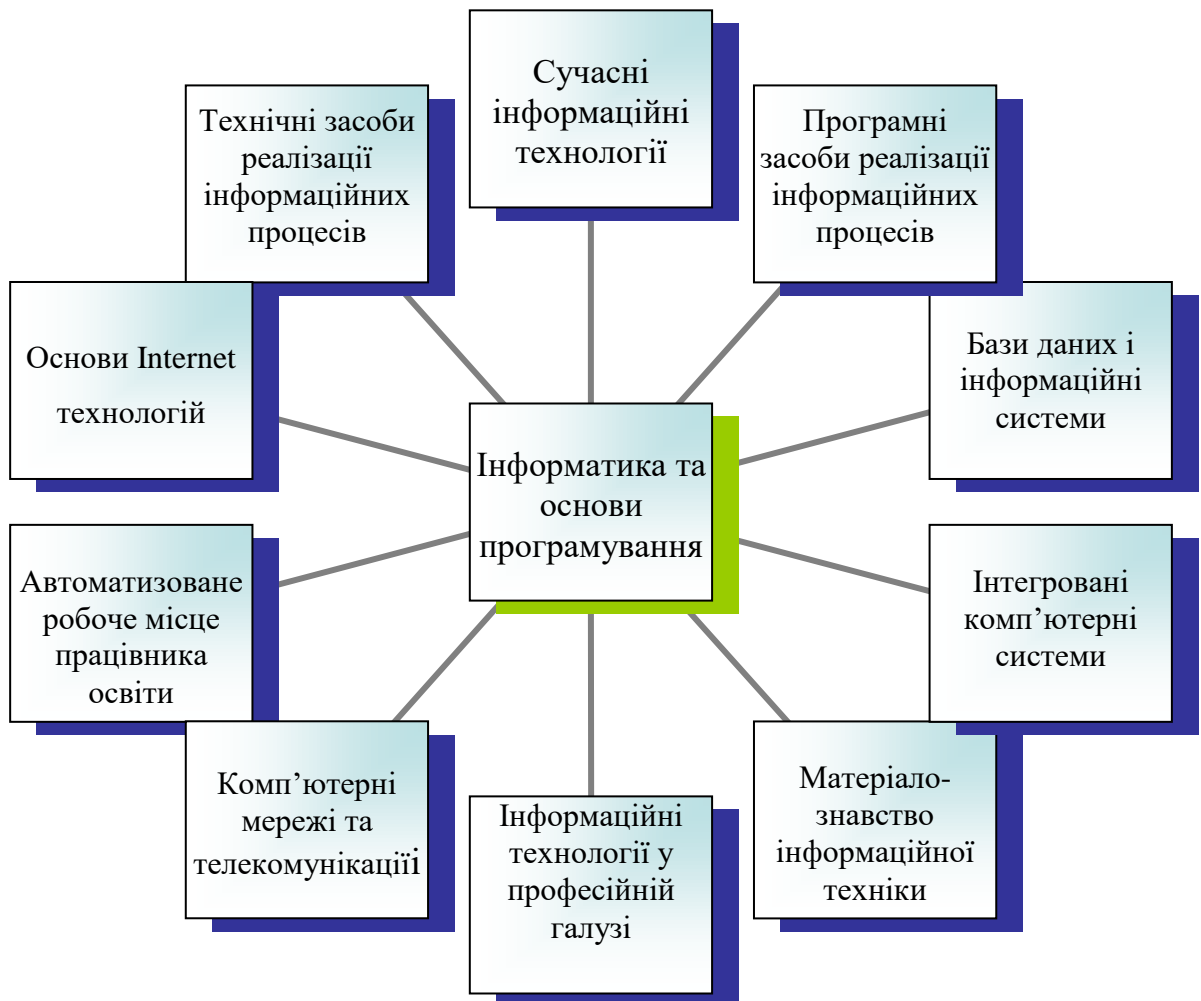


Рис. 1.1. Цикл дисциплін, що забезпечують інформатичну підготовку майбутніх учителів технологій спеціалізації «Інформаційні технології та технічний захист інформації»

Інформатичні дисципліни у закладі вищої педагогічної освіти є сполучною ланкою між дисциплінами природничо-наукового напрямку і спеціальними фаховими дисциплінами, що базуються на знаннях математики, фізики які є теоретичною основою для вивчення фахових дисциплін інформатичного циклу. У цьому сенсі вони можуть бути містком, що забезпечує перехід від найбільш загальних понять курсів фізики, математики, інформатики до вивчення реальних інформатичних систем і пристроїв [90].

Услід за С. М. Яшановим [249] під інформатичними дисциплінами у ЗВПО розумітимемо сукупність навчальних дисциплін, що адекватно представляють фундаментальні закономірності, логіку і структуру відповідних наук інформатичної галузі, об'єднаних міждисциплінарними зв'язками. Інформатичні дисципліни забезпечують інформаційно-технологічне підґрунтя цілісності навчання дисциплінам обраної спеціальності за рахунок формування інформатичної компетентності.

Під загальною назвою фахові дисципліни інформатичного циклу ми будемо розуміти перелік навчальних предметів, що входять в предметні галузі інформатичних дисциплін різних спеціалізацій спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології). Виробничі функції, типові задачі діяльності та уміння якими повинні володіти учителі технології цієї спеціальності наведені у Додатку А.

Бакалаври спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології) навчаються на інформатичних («Технічна та комп'ютерна графіка», «Інформаційні технології та технічний захист інформації») і неінформатичних («Позашкільна освіта», «Автомобільний транспорт та безпека дорожнього руху») спеціалізаціях.

Дисципліни інформатичного циклу, що вивчаються як студентами інформатичних, так і студентами неінформатичних спеціалізацій спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології) наведені в таблиці 1.1.

*Номенклатура фахових дисциплін інформатичного циклу спеціальності
014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології)*

№ з/п	Назва дисципліни	Спеціальність/спеціалізація
1	Сучасні інформаційні технології	для усіх спеціалізацій спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології)
2	Інформатика та основи програмування	для усіх спеціалізацій спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології)
3	Програмні засоби реалізації інформаційних процесів	для усіх спеціалізацій спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології)
4	Технічні засоби реалізації інформаційних процесів	для усіх спеціалізацій спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології)
5	Бази даних і інформаційні системи	для усіх спеціалізацій спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології)
6	Основи Internet технологій	для спеціалізації «Інформаційні технології та технічний захист інформації»
7	Інтегровані комп'ютерні системи	для спеціалізації «Інформаційні технології та технічний захист інформації»
8	Безпека інформаційних технологій	для спеціалізації «Інформаційні технології та технічний захист інформації»
9	Матеріалознавство інформаційної техніки	для спеціалізації «Інформаційні технології та технічний захист інформації»
10	Сучасні програмні продукти та інтернет-технології в освіті	для спеціалізації «Інформаційні технології та технічний захист інформації»
11	Основи мікрорадіоелектроніки	для спеціалізації «Інформаційні технології та технічний захист інформації»
12	Комп'ютерні мережі та телекомунікації	для спеціалізації «Інформаційні технології та технічний захист інформації»
13	Комп'ютерна графіка	для спеціалізації «Комп'ютерна графіка»
14	Комп'ютерний дизайн	для спеціалізації «Комп'ютерна графіка»

Відповідно до освітніх програм технологічної галузі, ЗВПО повинні забезпечити високий рівень викладання фахових дисциплін інформатичного

циклу з ефективним опануванням фундаментальних і фахових знань і умінь та досвіду діяльності студентів на основі ефективної організації навчального процесу. Зміст знань та умінь з фахових дисциплін інформатичного циклу освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології) наведено у Додатку Б.

Наукові основи змісту технологічної освіти у виші як для інформатичних, так і для неінформатичних спеціалізацій були закладені у працях учених А. М. Гедзика [26], І. В. Жерноклеєва [62], М. С. Корця [87], М. С. Курача [97], В. М. Мадзігона [112], Л. В. Оршанського [140], В. К. Сидоренка [179], Л. А. Сидорчук [180], В. М. Слабка [182], В. В. Стешенка [192], Д. О. Тхоржевського [211], В. В. Юрженка [242], С. М. Яшанова [247] та інших.

Методична система навчання інформатичних дисциплін, розроблена С. М. Яшановим, раціоналізувала викладання інформатичних дисциплін з урахуванням передових педагогічних підходів і технологій на початку минулого десятиліття [249]. Наведені автором рекомендації вимагали певної організації навчального процесу: оптимального розподілу між лекціями, практичними і лабораторними заняттями, широкого використання середовища навчання ЕНМК, що забезпечує потрібне співвідношення між видами занять протягом усього семестру, наявності у студентів достатнього часу для самостійної роботи, належного обладнання аудиторій і лабораторій.

У цьому дослідженні закладені психолого-педагогічні основи методики викладання фахових дисциплін інформатичного циклу. Зокрема, за принципами науковості, зв'язку теорії з практикою, свідомості і активності в навчанні, систематичності і доступності викладу, наочності, міцності у навчанні [47].

Важливі психологічні й педагогічні особливості впровадження засобів інформаційних технологій у навчальний процес досліджували В. П. Беспалько [9; 10], М. І. Жалдак [57-60], Л. Л. Макаренко [113], М. П. Малежик [116], Ю. І. Машбиць [120; 142], Н. В. Морзе [127],

С. А. Раков [164], Ю. С. Рамський [165], С. О. Семеріков [178], П. В. Сергієнко [116], Ю. В. Триус [209]; формування інформатичних компетентностей фахівців вивчали М. С. Головань [29], М. І. Жалдак [60], О. М. Спирін [187], С. М. Яшанов [249] та інші; теоретичні та методичні положення застосування засобів і технологій комп'ютерного моделювання у навчанні розглядали О. Б. Авраменко [3], А. А. Володін [23], Ю. В. Горошко [34], М. Ю. Корольов [88], М. В. Ларіонов [102], Є. В. Могілевська [125], А. Я. Мушак [129], Ю. Н. Павловський [144], Н. І. Пак [145], О. П. Поліщук [149], А. О. Прокубовська [162], К. Є. Румянцева [171], С. О. Семеріков [178], І. О. Теплицький [201], О. І. Теплицький [202-206], С. А. Хазіна [218], А. С. Ходорівська [220], Р. М. Чудінський [225-229], О. Н. Шарова [232], Л. Д. Шевчук [233-235], С. В. Юнов [240-241] та інші.

Зазначеними авторами в своїх роботах глибоко і всебічно розглянуті шляхи вдосконалення освітньої галузі, підвищення її якості за рахунок використання ІКТ, забезпечення інтерактивності, комп'ютерної візуалізації, моделювання досліджуваних об'єктів, процесів і явищ, а також технологій збирання і опрацювання інформаційного ресурсу та інших актуальних напрямків створення і застосування КОЗН.

Пошукові дослідження А. А. Володіна [23], О. В. Данилової [41], С. М. Яшанова [47], звертають увагу на те, що з кожним роком наростає потреба у фахово підготовлених педагогічних кадрах технологічної галузі для діяльності в умовах інформаційного суспільства, в зв'язку з чим нова, перспективна ціннісно-сміслова характеристика інформатичної підготовки майбутніх учителів технологій у ЗВПО, передбачає формування такого інтелектуального середовища навчання дисциплін інформатичного циклу, в якому найбільш повно реалізуються завдання інформатичної діяльності, та в той же час, в усьому різноманітті розкриваються можливості для задоволення потреб вчителя технологій у фаховому зростанні, вільній реалізації творчих можливостей відповідно до наукових та технологічних змін в науці і освіті.

При цьому, аналіз робіт дослідників змісту та технологій навчання дисциплін інформатичного циклу у технологічній галузі [49; 51; 62; 87; 97; 140-141; 180; 182; 228], який був проведений в межах дослідження показав, що навчання інформатичних дисциплін залишається за своєю суттю практично незмінним протягом останнього десятиліття.

Сформована традиційна система викладання фахових дисциплін інформатичного циклу у ЗВПО ґрунтувалася на передаванні студентам готових знань, в результаті чого студент отримував для засвоєння суму знань, умінь, навичок з відповідними технологіями контролю їх засвоєння. При такому підході переважно вирішувалися завдання навчально-тренувального характеру бо він передбачає фундаментальне вивчення теоретичного матеріалу з використанням систематичного простежування процесу розвитку наукового знання студентами.

Відзначимо, що традиційна система навчання фахових дисциплін інформатичного циклу себе виправдовувала до недавнього часу.

У той же час численні публікації дослідників М. І. Жалдака, Л. Л. Макаренко, М. П. Малежика, Н. В. Морзе, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського, С. О. Семерікова, В. П. Сергієнко, Ю. В. Триуса піднімають питання про необхідність вдосконалення курсів фахових дисциплін інформатичного циклу в педагогічних вишах із забезпеченням наступності в інформатичній підготовці, про перспективні напрями розвитку цього сегменту освітньої галузі. Обговорення носить конструктивний характер, оскільки усталені традиції не відповідають вимогам часу, а теоретично обґрунтованих рішень проблеми, заснованих на результатах фундаментальних досліджень, запропоновано явно недостатньо [57-60; 113; 116; 164; 165; 178; 209].

Аналізуючи стан навчання фахових дисциплін у вишах країни, ми відзначили наявність ряду проблем. Так, нерідко курси інформатичних дисциплін викладаються як сукупність понять, алгоритмів, рецептів тощо, Про предметний зміст студент лише інформується, не показуються способи

його реалізації в нестандартних, "ненавчальних" ситуаціях, особливо це стосується теоретичних основ курсу.

Становище ускладнюється тим, що наявні у використанні інформаційні ресурси заміщають інформаційний простір і сприяють формуванню догматичних установок майбутніх учителів технологій. Протиріччя між специфікою змістовної сторони фахових дисциплін інформатичного циклу (містять великий обсяг навчального матеріалу, що включає в себе вивчення закономірностей в їх взаємозалежності і взаємозв'язку; широкі міждисциплінарні прикладні аспекти, міжпредметні відношення в процесі отримання та оброблення експериментальних даних і т.ін.) і відсутністю комплексних досліджень із освоєння змісту дисциплін інформатичного циклу є надзвичайно гострим.

До всього сказаного слід додати проблеми організаційного характеру, зумовлені реаліями в сучасній інформатичній підготовці, де, на жаль, спостерігається стійка тенденція до зниження обсягу годин, що відводяться на навчання фахових дисциплін інформатичного циклу.

Де ж знайти резерви для вдосконалення інформатичної підготовки в системі технологічної освіти? Основні напрямки інформатичної підготовки у ВПЗО, що передбачають розширення, фундаменталізацію, поглиблення і посилення підготовки на базі ІКТ та комп'ютерно орієнтованих засобів навчання із широким залученням комп'ютерного моделювання, спрямовані на вирішення цього протиріччя [56; 103; 114; 163; 166; 177; 222].

Наведені вище роботи переконливо доводить, що виконання фахових обов'язків висококваліфікованими кадрами у наш час неможливо без використання сучасних технологій комп'ютерного моделювання. Також, розробка, впровадження у виробництво і використання сучасних ІКТ ставить вчителів технологій перед необхідністю висвітлення тем, пов'язаних з проведенням моделювання технологічних процесів, швидким проектуванням, оперативним пошуком необхідної інформації [70; 76; 86; 130; 147; 172; 186].

Отже є явне протиріччя між класичною моделлю фахової підготовки у ЗВПО та новим типом подальшої діяльності за фахом учителя технологій з переважною орієнтацією на розвиток інформатичної компетентності, яка передбачає формування дивергентного мислення, здатного до пошуку нестандартних рішень, фахової мобільності та інше.

На наш погляд вирішення даного протиріччя можливо шляхом розробки і створення цілісної системи інформатичної підготовки студентів, що включає якісно нові підходи до змістовного аспекту, який реалізує процеси інтеграції, які відбуваються в галузі інформатичного знання, і технологічного, який реалізує інноваційні стратегії та продуктивні тенденції розвитку технологічної освіти.

У цьому сенсі застосування технологій комп'ютерного моделювання для підвищення ефективності навчання дисциплін інформатичного циклу вчителів технологій є надзвичайно актуальним завданням.

Дослідження М. С. Голованя [29], М. І. Жалдака [60], О. М. Спіріна [187] та С. М. Яшанова [249] свідчать, що розвиток інформатичної компетентності студента в умовах інформаційного суспільства безпосередньо залежить від рівня освоєння інформатичних дисциплін, завданням яких є забезпечення переходу від найбільш загальних понять до системного освоєння засобів і технологій реальних комп'ютерних систем.

У цьому сенсі, теретичні та практичні дослідження Т. І. Ващик [21], Р. М. Горбатюка [30], М. В. Дудика [52], Л. В. Жук [64], М. В. Сафарова [174] з проблем розробки та використання КОЗН у навчальному процесі вишу, багатовекторність їх впровадження, створюють передумови для інтенсифікації процесу навчання дисциплін інформатичного циклу за рахунок системної імплементації засобів і технологій комп'ютерного моделювання в систему інформатичної підготовки майбутніх учителів технологій.

Для визначення напрямків застосування комп'ютерного моделювання у навчанні майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу, розглянемо базові поняття галузі моделювання.

Моделювання є науковим методом дослідження всіляких об'єктів, процесів і т.ін., шляхом побудови їх моделей, які зберігають їх основні, виділені особливості об'єкту дослідження. Цей метод засобом опосередкованого пізнання за допомогою природних або штучних схем, які здатні в певних умовах заміщати об'єкт, що вивчається, і надавати про нього нові відомості [196]. Для навчального процесу найбільш характерні моделі подібності, структурні функціональні, інформаційні, думки і аналогії. Структурно-функціональне і інформаційне моделювання утворюють кібернетичні моделі [198].

Функціональні моделі виражають побудову функції за значеннями аргументу. У інформаційних моделях функціонально зв'язані інформація, що поступає, її перероблення та зворотний зв'язок.

Кібернетичні моделі характеризуються певною ієрархією компонентів, що вивчаються, і застосовуються в основному для вивчення складних динамічних систем. Властивий для них макропідхід характеризується тим, що внутрішній зміст модельованого об'єкту не береться до уваги, тобто об'єкт при цьому розглядається як "чорний ящик" [195].

Комп'ютерні моделі доволі давно стали звичним інструментом моделювання і застосовуються у фізиці, механіці, хімії, біології, економіці, соціології, метеорології, інших науках і прикладних задачах в різних галузях радіоелектроніки, машинобудування, автомобілебудування та ін. Вони використовуються для отримання нових знань про об'єкти, що моделюються або для наближеної оцінки поведінки систем, занадто складних для аналітичного дослідження, для вирішення задач аналізу або синтезу складних систем на основі використання їх комп'ютерних моделей.

Функціонування сучасних інформаційно-технічних систем вимагає управління та регулювання режимів їх роботи. Управління проводиться комп'ютерними системами на основі моделей об'єктів управління, які дозволяють врахувати можливі взаємозв'язки, обмеження, встановити оптимальні режими функціонування. Для забезпечення високої надійності

інформаційно-технічних систем важливо вчасно розпізнати наближення аварійної ситуації. Таке завдання вирішується методами діагностики стану об'єкта. Для подібних завдань необхідно на основі комп'ютерного моделювання аварійних ситуацій отримати інформацію про стани, що передують аварії, тобто отримати картину динаміки розвитку аварії. Тепер у разі розпізнання передаварійного стану, технічний об'єкт може бути своєчасно виведений з експлуатації для проведення ремонту [115].

Розглянутий вище приклад застосування моделей показує, що роль моделювання в технологічній галузі важко переоцінити. Пройдений шлях, розпочатий із застосування матеріальних моделей на сьогодні продовжено комп'ютерними моделями, що виконують у технологічній галузі ряд важливих функцій [189]:

- Пізнавальна функція, отримання нових знань, пізнання законів функціонування об'єкта. Цим займається будь-яка наука.
- Передача інформації і знань, виявлення закономірностей і властивостей та вирішення завдань оптимізації та управління станом об'єкта або перебігом процесів.
- Створення об'єктів із заздалегідь заданими властивостями. Таке завдання вирішується при проектуванні будь-якої системи.
- Діагностика стану об'єкта, прогнозування його поведінки або прогнозування розвитку процесу.
- Імітація об'єктів і створення тренажерів, розробка ігрових і когнітивних моделей навчання.

Побудова комп'ютерної моделі базується на абстрагуванні від конкретної природи явищ або досліджуваного об'єкта-оригіналу і складається з етапів створення якісної, а потім і кількісної моделі, за рахунок проведення серії обчислювальних експериментів на комп'ютері, метою яких є аналіз, інтерпретація і зіставлення результатів моделювання з реальною поведінкою досліджуваного об'єкта і, при необхідності, подальше уточнення моделі [184].

Отже, комп'ютерне моделювання являє собою метод розв'язування задачі аналізу або синтезу складної системи, що ґрунтується на використанні її комп'ютерної моделі, тобто, це моделювання об'єктів, процесів, явищ засобами спеціальних комп'ютерних програм: програмних середовищ, графічних і анімаційних редакторів, табличних процесорів, програм для створення баз даних, комп'ютерних симуляторів, віртуальних лабораторій тощо. Застосування комп'ютерного моделювання з наочно-образним представленням навчальних повідомлень істотно підвищує статус образного мислення, здатного змінити існуюче співвідношення між понятійним і образним мисленням у процесі засвоєння понять з дисциплін інформатичного циклу, як одного з шляхів формування теоретичного мислення.

У дослідженні Н. Б. Розової показано, що спонукальний мотив поступального розвитку комп'ютерного моделювання в освіті лежить в межах наступних аспектів діяльності ЗВО:

- освітнього, що включає вивчення як основних, так і розширених можливостей КМ, в залежності від контингенту студентів;
- методичного, пов'язаного з організацією та розвитком нових технологій і методів навчання;
- науково-дослідного, що розглядає вивчення підходів і технологій комп'ютерного моделювання з метою їх використання при всебічному вивченні спеціальних предметних галузей, прикладних сфер діяльності;
- практичного, націленого на конкретну затребуваність знань, умінь і навичок та набуття реального досвіду фахової діяльності студентом [170].

Дослідниця С. М. Комарова вважає, що у якості інструменту вирішення багатьох наукових і практичних завдань освітньої галузі інформаційного суспільства, комп'ютерне моделювання дозволяє інтенсифікувати процес навчання, приймати більш зважені, обґрунтовані дії і управлінські рішення, що є базовою складовою успішної професійної діяльності в реаліях сучасного суспільно-економічного розвитку. Ми погоджуємося з таким підходом, зважаючи на те, що вивчення комп'ютерного моделювання можна вважати

одним із стратегічних напрямків у підготовці фахівців різних напрямків і рівнів підготовки для знаневої економіки.

З точки зору педагогіки комп'ютерне моделювання розглядається і як інструмент пізнання, і як засіб навчання і як об'єкт вивчення. Такий підхід передбачає розгляд комп'ютерного моделювання у аспектах [83]:

- засобу навчання, оскільки велика частина навчальної інформації надходить до студента у вигляді моделей найрізноманітніших видів;
- інструмента пізнання, оскільки будь-яка пізнавальна діяльність пов'язана з побудовою моделей об'єкта вивчення;
- об'єкта вивчення, оскільки будь-яка модель може розглядатися як новий конструктивний об'єкт.

Однак, на наш погляд, їх використання в процесі навчання дисциплін інформатичного циклу буде ефективним тільки в тому випадку, якщо буде сформовано правильне уявлення про їх місце і роль в системі інформаційно-методичного забезпечення системи інформатичної підготовки студентів.

Існує ряд об'єктивних факторів, що впливають на ефективність використання технологій комп'ютерного моделювання у процесі інформатичної підготовки. Дослідження учених А. І. Ісенко [71] та Ю. І. Нечаєва [135] доводять, що впровадження КОЗН із компонентами комп'ютерного моделювання дозволяє забезпечити доступ і органічне освоєння великих обсягів навчальних інформаційних ресурсів та підтримку активних методів навчання, збільшити образну наочність у формах подання матеріалу, що вивчається.

Є досить багато робіт, в яких досліджуються можливості комп'ютерного моделювання у навчально-пізнавальному процесі [70; 76; 86; 130; 147; 172; 186]. У них відзначається ефективність застосування комп'ютерних моделей у процесі формування знань, умінь і навичок та набуття реального досвіду діяльності при вивченні різних дисциплін, вивчається вплив комп'ютерного моделювання на розвиток особистісних якостей студентів і інше.

Наприклад, Л. А. Жукова [66] при дослідженні процесу навчання студентів педагогічного вишу розглядає комп'ютерне моделювання як ефективний засіб становлення інноваційного стилю мислення. Ю. В. Єрмолаєв [56] розглядає комп'ютерне моделювання як засіб розвитку професійних якостей фахівців. А. О. Прокубовська [162] розглядається питання комп'ютерного моделювання як засобу розвитку самостійної пізнавальної діяльності студентів вишу в процесі навчання загальноосвітніх дисциплін.

Дослідниця Комарова С. М. [82] виділяє два найбільш поширених підходи до викладання дисциплін, що включають використання комп'ютерного моделювання. Перший підхід передбачає, що математична та комп'ютерна модель для вирішення задачі побудована викладачем (тобто програма написана), студент бере участь в заключному етапі її тестування, має можливість по кроках відстежити всі етапи виконання програми до отримання відповіді. Другий підхід передбачає самостійну роботу студента з побудови спочатку математичної, а потім і комп'ютерної моделі.

В межах даного дослідження комп'ютерне моделювання розглядається як засіб реалізації обох наведених підходів.

Отже, на основі досліджень наведених вище, можна окреслити наступні напрямки для впровадження технологій комп'ютерного моделювання у процес навчання дисциплін інформатичного циклу у сенсі:

- зміни співвідношення обсягу навчальних інформаційних ресурсів, який студенту можуть надати сучасні КОЗН, і обсягу відомостей, які той же студент може охопити, осмислити і засвоїти;
- усунення проблеми темпу засвоєння матеріалу, що вивчається при використанні технологій комп'ютерного моделювання, наслідком якої є індивідуалізація процесу навчання дисциплін інформатичного циклу;
- усунення під час навчання інформатичних дисциплін проблеми, співвідношення "комп'ютерного" і "людського" мислення, розв'язанням якої є інтеграція традиційних класичних систем навчання з КОЗН;

- розв'язання проблеми створення та органічного використання віртуальних образів, що дозволяють студентам усвідомити модельні об'єкти, умови їх існування, поліпшуючи розуміння досліджуваного матеріалу і розумовий розвиток.

Перераховані вище позитивні сторони і проблеми впровадження технологій комп'ютерного моделювання в технологічну галузь характерні для процесу інформатизації ЗВПО, але потрібно зауважити, що впровадження технологій комп'ютерного моделювання неможливо без створення потужної матеріально-технічної бази, університетської інфраструктури, на яку можна спертися і яка дозволяє використовувати практично будь-які КОЗН в режимі ознайомлення, вивчення і приватного застосування.

Говорячи про методологічну значимість лінії формалізації і моделювання для системи інформатичної підготовки майбутніх учителів технологій, слід зазначити, що сьогодні практично для кожного члена інформаційного суспільства вкрай важливо вміння будувати інформаційні структури (моделі) для опису об'єктів і систем. Отже, важливим аспектом інтелектуальної діяльності фахівця технологічної галузі є вміння переводити проблеми з реальної дійсності в адекватну, оптимальну модель (інформаційну, математичну, фізичну і т.п.), оперувати цією моделлю в процесі вирішення задачі за допомогою понятійного апарату і засобами тієї науки, до якої відноситься побудована модель, і, нарешті, правильно інтерпретувати отримані результати.

Актуальність формування зазначених умінь пояснюється перш за все тим, що практично у всіх науках про природу і суспільство побудова і використання моделей є потужним знаряддям процесу пізнання. Реальні об'єкти і процеси інформаційного суспільства є настільки багатограними і складними, що найкращим способом їх вивчення доволі часто є побудова і дослідження моделі, яка відображає лише якусь грань реальності і тому значно простіша, ніж реальність.

Багатовіковий досвід розвитку науки довів на практиці плідність такого підходу, і тому, сучасний етап розвитку технологічної галузі характеризується підвищеною увагою до поняття моделі та методології моделювання стосовно різних галузей знань під час фахової підготовки майбутнього вчителя технологій. Загальні ідеї моделювання як універсального підходу до вивчення складних об'єктів використовуються практично у всіх навчальних курсах [249]. Однією з причин цього є підвищення рівня абстрактності знань, одержуваних у процесі навчання.

Значимість дисциплін інформатичного циклу в плані освоєння студентами моделювання як методу наукового пізнання детально аналізується в роботах Х. А. Гербекова [27], О. І. Теплицького [202-206], К. А. Федулової [214]. На думку авторів, інформатичні дисципліни найбільшою мірою (в порівнянні з іншими навчальними предметами, що оперують поняттям моделі) сприяють приведенню в систему знань студентів про моделі і усвідомленого застосування інформаційного моделювання у своїй навчальній (уже в школі починається активне застосування інформаційних моделей як засобу навчання та інструменту пізнання на уроках фізики, хімії та ін.), а потім і практичній діяльності

На думку А. Г. Воронова [24] при викладанні інформатичних дисциплін моделювання повинно розглядатися і використовуватися у всіх названих аспектах, оскільки одним із головних завдань інформатичної галузі є формування у майбутніх учителів технологій умінь та досвіду діяльності при роботі з різноманітними інформаційними технологіями та ресурсами, застосування основних методів і засобів отримання, зберігання, пошуку, систематизації, обробки та передачі інформації в умовах інформаційно-освітнього середовища закладу освіти та інформаційного суспільства, а це практично неможливо зробити, не навчивши їх працювати з інформаційними моделями. Ми повністю підтримуємо цю точку зору і будемо застосовувати означений підхід надалі у межах нашого дослідження.

У ЗВПО застосовуються різні організаційні форми навчання дисциплін інформатичного циклу, на яких можливе застосування комп'ютерного моделювання: лекції, лабораторні заняття, практичні заняття, розрахунково-графічні роботи, самостійна робота, науково-дослідна робота, курсове проектування і інші. У дидактиці ці форми трактуються як способи управління пізнавальною діяльністю студентів для вирішення певних дидактичних завдань. У той же час зазначені форми виступають як організаційні форми навчання, так як є способами здійснення взаємодії студентів і викладачів, в межах яких реалізуються зміст і методи навчання [223].

На наш погляд, при побудові методики навчання дисциплін інформатичного циклу із застосуванням комп'ютерного моделювання слід брати до уваги фактори, наведені нижче.

Міжпредметного характеру комп'ютерного моделювання, що повинне бути суперпозицією елементів інших методичних систем (навчання алгоритмізації і програмування, навчання програмному забезпеченню, навчання вирішення завдань, навчання дослідницької діяльності і т.ін.).

Це обумовлено тим, що міжпредметні зв'язки є одними з найважливіших дидактичних умов підвищення наукового рівня викладання навчальних дисциплін, що обумовлює їх застосування у навчанні дисциплін інформатичного циклу. Вони розглядаються багатьма вченими у якості найбільш оптимальних способів формування наукового світогляду студентів [18; 28; 66; 165].

На наш погляд, міжпредметність органічно притаманна комп'ютерному моделюванню і полягає в тому, що до вирішення завдання, яке виникло з практики, прикладається комплекс знань з різних галузей. Вона передбачає інтеграцію, як мінімум, трьох дисциплін: дисципліни, якій належить явище, що моделюється, математики та інформатики. Інтеграція сприяє формуванню узагальнених умінь і навичок у студентів, розширює їх кругозір, допомагає більш глибокому усвідомленню і засвоєнню основного матеріалу в нових, нестандартних умовах.

Міжпредметний характер комп'ютерного моделювання є способом створення проблемних ситуацій [119]. При включенні його в навчальний процес з'являється можливість комплексно використовувати комп'ютер у якості експериментальної установки для проведення досліджень, як засіб створення звітів про них і презентації результатів. Саме тому комп'ютерне моделювання може розглядатися як одна із стратегічних ліній комп'ютеризації освіти.

Інтеграційних властивостей комп'ютерного моделювання, що проявляються в об'єднанні [45; 126]: теоретичного і практичного підходів; міжпредметності змісту; можливостей програмного забезпечення комп'ютера; предметного змісту інформатичних дисциплін на основі спрощення математичного апарату; підходів в дослідженні різних явищ, обумовлених універсальністю; способів індивідуальної роботи; можливостей комп'ютера як дослідницького обладнання з можливостями створення презентабельного вигляду результатів проведених досліджень (статті, звіти, презентації та ін.); видів і форм занять (лекції, лабораторні роботи із застосуванням комп'ютерного моделювання); наукової та навчальної діяльності студента (виконання рефератів, доповідей, творчих робіт, конкурсних робіт та ін.); комп'ютерів і вимірювального обладнання для проведення дослідів на основі їх апаратно-програмної взаємодії; технології комп'ютерного моделювання з іншими педагогічними технологіями, що активізують навчання інформатичних дисциплін (проблемним навчанням, індивідуальним навчанням і т.ін.).

Зауважимо, що на наш погляд, застосування комп'ютерного моделювання в системі інформатичної підготовки є процесом, який включає діяльність суб'єкта з аналізу проблеми і цілепокладання, уміння на кожному кроці вирішення проблеми критично осмислити наявну інформацію, визначити доцільність обраних методів вирішення проблеми, інтерпретувати її в знакових конструкціях.

У цьому сенсі, засоби і технології комп'ютерного моделювання дозволяють широко використовувати на практиці психолого-педагогічні розробки, що забезпечують перехід від механічного засвоєння знань до самостійного їх здобування, органічного оволодіння уміннями та досвідом діяльності. За належного методичного забезпечення засоби комп'ютерного моделювання можуть також суттєво сприяти розкриттю, збереженню і розвитку особистісних якостей студентів.

1.2. Психолого-педагогічні основи застосування комп'ютерного моделювання у процесі навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу

В умовах глобальної інформатизації суспільства і вищої освіти, окрім традиційних технологій навчання у фаховій підготовці майбутніх учителів технологій програмними документами розвитку освітньої галузі передбачається широке використання комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання [154-160].

На думку М.І. Жалдака, впровадження КОЗН в систему освіти України призводить до змін в організації навчально-виховного процесу закладів вищої педагогічної освіти, «...стають більш актуальними дидактичні проблеми науково-обґрунтованого використання можливостей інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі, розробка та експериментальна перевірка ефективності методик використання комп'ютерно орієнтованих засобів у навчанні...» [57].

Серед КОЗН, зорієнтованих на повсюдне застосування під час навчання фахових дисциплін інформатичного циклу, чільне місце посідають технології комп'ютерного моделювання [11; 20; 44; 63; 74].

Результати аналізу праць Д. А. Клопова [78], Н. І. Костюкової [90], А. В. Полянської [152] та І. І. Раскіної [167] дають підстави вважати, що педагогічно виважене та доцільне використання КОЗН з елементами комп'ютерного моделювання у фаховій підготовці вчителя технологій

передбачає практичне застосування знань, умінь і навичок та здобування досвіду діяльності як мінімум з двох галузей пізнання. При цьому одна із галузей, а саме інформаційно-комунікаційні технології, виступає у ролі засобу, а інша - у ролі предметної галузі. Безсумнівно, що обидві галузі знань у процесі взаємодії постійно впливають одна на одну.

У нашому дослідженні ІКТ розглядаються в аспекті впровадження КОЗН на основі комп'ютерного моделювання, які ефективно впливають на предметну галузь інформатичних дисциплін. Дослідження фахівців педагогічної галузі Є. А. Бабкіна [6], Т. А. Бороненко [17], Я. Г. Кулика [96], Н. А. Неудахіної та О. С. Роді [134] свідчать, що КОЗН на основі комп'ютерного моделювання суттєво підвищують мнемонічність, тобто збільшують здатність до запам'ятовування, спрощують технології використання студентом комп'ютера для ефективної організації навчальної роботи, примножують напрямки проникнення в сутність процесів інформатичної галузі і т.ін. Сама ж предметна галузь інформатичних дисциплін органічно пристосовується до використання певних ІКТ, у нашому випадку, до засобів і технологій комп'ютерного моделювання.

Для більш глибокого розгляду сутності понять пов'язаних з комп'ютерним моделюванням, наведемо загальне трактування таких понять, як модель, моделювання, математична модель, імітаційна модель.

У найзагальнішому сенсі багатоплановим поняттям "модель" називається схема, зображення або опис якого-небудь явища або процесу, що підлягає пізнанню [27; 32; 71, 86, 145].

У своєму дослідженні В.А. Штофф трактує поняття моделі як подумки подану або матеріально реалізовану систему, яка, відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна заміщати його таким чином, що її вивчення дає нам нову інформацію про цей об'єкт [238].

Для виконання моделлю функції бути відображенням дійсності вона повинна володіти специфічною властивістю - аналогією моделі з оригіналом і

специфічною функцією в пізнанні - функцією евристичного заміщення оригіналу [145].

Залежно від способу реалізації, всі моделі можна розділити на два великі класи: фізичні та математичні [92].

Фізичні моделі передбачають, як правило, реальне втілення фізичних властивостей оригіналу.

Математичні моделі являють собою формалізований опис системи (або операції) на абстрактній мові у вигляді сукупності математичних співвідношень або схеми алгоритму.

О. Кузьмінська з поняттям модель нерозривно пов'язує таке поняття як моделювання, що має виключно змістовний характер, так як є гносеологічною категорією, що характеризує один із шляхів людського пізнання [95]. Поняття моделювання характеризує вибір засобів дослідження будь-якої системи.

За визначенням А. І. Ісенко під моделюванням розуміється заміщення досліджуваного об'єкта (оригіналу) його умовним або іншим об'єктом (моделлю) і вивчення властивостей оригіналу шляхом дослідження властивостей моделі [71]. Загальними цілями моделювання є отримання нового знання про частини об'єкта, створення об'єкта із заданими характеристиками, демонстрація поведінки або окремих властивостей об'єкта, відтворення об'єкта за допомогою моделі.

Теплицький О. І. визначив основні принципи, які загалом притаманні моделюванню [202].

- Принцип інформаційної достатності. При повній відсутності інформації про досліджувану систему побудова її моделі неможлива. При наявності повної інформації про систему її моделювання позбавлене сенсу. Існує певний критичний рівень апріорних відомостей про систему (рівень інформаційної достатності), при досягненні якого може бути побудована її адекватна модель.

- Принцип здійсненності. Створювана модель повинна забезпечувати досягнення поставленої мети дослідження з ймовірністю, що істотно відрізняється від нуля, і за кінцевий час.

- Принцип множинності моделей. Даний принцип є ключовим. Йдеться про те, що створювана модель повинна відображати ті властивості реальної системи, які впливають на обраний показник ефективності. Відповідно, при використанні будь-якої конкретної моделі, пізнаються лише визначені сторони реальності. Для повного її дослідження необхідний ряд моделей, що дозволяють з різних сторін і з різним ступенем деталізації відображати розглянутий процес.

- Принцип агрегування. У більшості випадків складну систему для адекватного опису можна представити як множину, що складається з агрегатів (підсистем). Принцип агрегування дозволяє досить гнучко перебудовувати модель залежно від завдань дослідження.

Очевидно, що дійсна користь від моделювання може бути отримана тільки при дотриманні наступних умов:

- модель забезпечує коректне, адекватне відображення властивостей оригіналу, істотних з точки зору досліджуваних операцій;

- модель дозволяє найбільш ефективно оцінити результат операції, отриманої при використанні конкретної стратегії моделювання.

Розрізняють два основні підходи до побудови моделі - математичне та імітаційне моделювання.

Математичне моделювання передбачає використання математичної моделі реального об'єкта у формі алгебраїчних, диференціальних, інтегральних та інших рівнянь, що зв'язують вихідні змінні з вхідними, доповнені системою обмежень. При цьому передбачається наявність однозначної обчислювальної процедури отримання точного вирішення виконуваного завдання.

При імітаційному моделюванні використовується математична модель відтворює алгоритм (логіку) функціонування досліджуваної системи в часі

при різних поєднаннях значень параметрів системи і зовнішнього середовища.

Методологія використання використання КОЗН з елементами комп'ютерного моделювання в педагогічній освіті відображена в роботах Ю. В. Горошка [34], М. І. Жалдака [59], К. А. Федулової [214], С. М. Яшанова [249] та інших.

Досвід дослідників А. І. Азевіча [4], І. Н. Бистрової [19], М. В. Дудика та С. А. Хазіної [54] вказує на те, що сучасна освітня лінія ЗВПО однозначно передбачає використання КОЗН з компонентами комп'ютерного моделювання, які спрямовані на конструювання та використання динамічних навчальних систем, проектування середовища для оптимального перебігу навчального процесу, розробку нових методів і засобів для індивідуалізації отримання, перетворення, передавання, зберігання і використання навчальних інформаційних ресурсів при навчанні дисциплін інформатичного циклу.

Як уже було зазначено, зміст подальшої діяльності за фахом майбутніх учителів технологій включає все більш складні фахові завдання, що вимагають для свого вирішення використання нових наукоємних технологій, а зміст навчального процесу при класичній системі викладання фахових дисциплін інформатичного циклу не може забезпечити ефективність і необхідний рівень підготовки [46; 62]. Окрім того традиційні методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу виявляються на сьогоднішній день доволі малоефективними в умовах гострого дефіциту навчального часу, що за висновком Я. Б. Сікори [181], не дозволяє досягти передбаченого освітнім стандартом рівня інформатичної компетентності.

Означене протиріччя між високим рівнем вимог до організації навчально-пізнавальної діяльності студентів ЗВПО, що пред'являються освітньо-професійною програмою підготовки майбутніх учителів технологій, і недостатньою розробленістю інноваційних напрямків процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу із використанням КОЗН, обумовлюють необхідність розробки нових підходів, які враховують

особливості змінених цілей і завдань фахової підготовки, сучасні та перспективні вимоги виробництва інформаційного суспільства, де майбутній фахівець освітньої галузі повинен ефективно здобувати знання в процесі вивчення фахових дисциплін інформатичного циклу за рахунок оновлення методик навчання, виваженого застосування педагогічних технологій та ІКТ.

Аналізуючи роботи М. Бігуна [12], С. М. Боровікова [16], К. А. Домбровського [50], О. Кузьмінської [95], Г. П. Лаврентьєвої та М. П. Шишкіної [101] ми отримали підтвердження того, що проблема навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням КОЗН на основі технологій комп'ютерного моделювання є актуальною, а застосування цих засобів в інформатичній підготовці сприяє розвитку творчої активності студентів, підвищенню інформатичної компетентності, створює передумови для подальшого розширення і поглиблення набутих знань з дисциплін інформатичного циклу.

У дослідженнях Д. В. Борисенка [15], М. М. Горонескуль [32], Г. Ю. Громко [36], А. В. Духанова [54] окреслені стратегії застосування КОЗН з елементами комп'ютерного моделювання в інформатичній підготовці - інтелектуальне навчання, експертні системи, гіпертекст і мультимедіа, комп'ютерне моделювання досліджуваних процесів і явищ.

В багатьох роботах також окреслені загальні проблеми застосування КОЗН, характерні для сучасної технологічної освіти:

- досягнутий рівень оснащення інформаційно-навчального середовища значної кількості вишів поки що не дозволяє повноцінно здійснювати фахову підготовку з використанням КОЗН з елементами комп'ютерного моделювання [79];
- недостатній обсяг актуальної методичної літератури з навчання фахових дисциплін інформатичного циклу із використанням комп'ютерного моделювання [89];
- відсутність методик викладання спрямованих на повсюдне застосування середовищ програмування Borland C ++ Builder, Borland Delphi,

Microsoft Visual Studio; електронних таблиць Excel, Calc; СУБД - SADT, CASE-засобів; універсальних систем MATHCAD, MATLAB з пакетом розширення SIMULINK, Maple; систем схемотехнічного моделювання EWB, Circuit Maker; систем моделювання управління Cyber, Mobotsim, RoboWorks; систем моделювання пристроїв Design Center, Design Lab, MicroCap і інших, на використанні яких вибудовується інноваційна методика навчання з елементами комп'ютерного моделювання [61; 69; 72; 99; 153];

- відсутність комплексних досліджень у галузі теорії і методики навчання студентів фахових дисциплін інформатичного циклу на базі комп'ютерного моделювання [141].

Отже є необхідність у створенні такої методики навчання, у якій технології комп'ютерного моделювання знаходили б застосування у залежності від навчальних цілей, коли в одних випадках необхідно глибше зрозуміти потреби студента, в інших - важливим аспектом є аналіз знань у предметній галузі, у третіх основну роль може відігравати акцентоване застосування визначених психолого-педагогічних принципів навчання.

Для реалізації такого підходу, на наш погляд, слід насамперед виокремити специфічні особливості інформатичної підготовки із використанням КОЗН на основі технологій комп'ютерного моделювання, врахування яких дозволить ефективніше побудувати процес навчання і передбачити його подальшу еволюцію.

Дослідження С. І. Педана [146] актуалізує потенційні можливості навчання із використанням КОЗН на основі технологій комп'ютерного моделювання, у зв'язку з акцентуванням уваги на системний розвиток мислення майбутнього вчителя технологій, трикомпонентного за своєю структурою, за умови проектування на основі педагогічної теорії навчання з опорою на взаємозв'язок і взаємодію понятійних, образних і діяльнісних компонентів мислення, здатний забезпечити більш високий рівень реалізації таких традиційних вимог як науковість, наочність, активність і свідомість навчання, єдність освітніх розвиваючих і виховних функцій навчання.

Необхідність вдосконалення методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій з використанням технологій комп'ютерного моделювання обумовлена також розвитком прикладних розділів науки і техніки [175]. Сафронова Л. В. та Рахматуллін Т. Р. стверджують, що нові можливості з прийому, опрацювання та використання навчальних інформаційних ресурсів призводять до зміни змісту навчання, зміни ідеології, стратегії і тактики фахової підготовки.

У цьому сенсі велике значення має системний перехід до безперервного навчання майбутніх учителів технологій, що зумовлений систематичним розширенням галузі використання компонентів інформатичної компетентності у більшості дисциплін навчального плану підготовки фахівця і в його подальшій діяльності за фахом. Цей напрям передбачає ефективне використання інформаційно-освітнього середовища ЗПВО з впровадженням КОЗН з елементами комп'ютерного моделювання в навчальний процес.

Дослідження Стешенка В. В., Борисова В. В. та Єрмакова С. М. вказує на те, що цілеспрямоване систематичне розширення і поглиблення зв'язків між інформатичними дисциплінами забезпечується дидактичним інструментарієм, середовищами навчання, за рахунок чого інтенсифікується досягнення цілей освоєння змісту дисциплін.

Академік В. М. Мадзігон наголошує, що диференціація змісту і методів навчання вчителів різних спеціальностей викликана перш за все ускладненням структури діяльності вчителів в умовах інформаційного суспільства [112].

У роботах В. А. Стародубцева розвивається думка про те, що розширення галузей застосування ІКТ за рахунок використання КОЗН з елементами комп'ютерного моделювання призводить до нових, більш складних способів і прийомів їх практичного використання в межах навчання фахових дисциплін інформатичного циклу, що дозволяє перерозподіляти навчальний час, оптимізуючи співвідношення фундаментального і прикладного компонента інформатичної підготовки [190-191].

Зважаючи на наведені вище підходи, ми вважаємо, що процесу інформатичної підготовки майбутніх учителів технологій притаманні наступні внутрішні суперечності:

- суперечність між високим ступенем абстракції основних понять наукового апарату, великим обсягом теоретичних понять, високим ступенем їх логічного взаємозв'язку, високим рівнем ієрархічності системи цих понять і недостатнім рівнем підготовки з дисциплін природничо-наукового блоку, недостатнім загальним рівнем розвитку теоретичного мислення студентів, що викликає психолого-пізнавальні бар'єри при вивченні фахових дисциплін інформатичного циклу та спонукає шукати підходи до організації ефективного процесу засвоєння шляхом розробки методики, яка забезпечує створення педагогічно ефективних наочно-образних уявлень і їх синтезу з вербалізованими навчальними повідомленнями при збереженні високого рівня абстракції;

- протиріччя між необхідністю здобування знань і набуття практичних умінь виконання аналізу конкретної програмно-апаратної платформи, моделювання реальних інформаційних систем і пристроїв і відсутністю практичного досвіду роботи з реальними пристроями в процесі вивчення інформатичних дисциплін;

- протиріччя між алгоритмічними способами переробки даних в системах комп'ютерного моделювання та неалгоритмічними способами мислення студентів, що призводить до виникнення психологічного бар'єру на перших етапах навчання із використанням технологій комп'ютерного моделювання.

Подолання цих протиріч передбачає певну перебудову мислення студентів при розгляді процесів опрацювання навчальних інформаційних ресурсів на основі посилення теоретичного компонента змісту навчання дисциплін інформатичного циклу і поетапного навчання з поступовим ускладненням навчального матеріалу в спеціально створеному інформаційно-навчальному середовищі.

На наш погляд, розгляд загальних закономірностей і протиріч процесу навчання дисциплін інформатичного циклу дозволить глибше зрозуміти специфіку навчання фахових дисциплін інформатичного циклу. Аналізуючи стан навчання фахових дисциплін інформатичного циклу у роботах І. М. Галагана [25], Г. М. Чирви [224], М. С. Яшанова [245] необхідно відзначити наявність суб'єктивних протиріч самого процесу навчання, що вимагають встановлення співвідношень, зокрема між теоретичними і практичними компонентами програмного матеріалу (теоретична і практична значущість знань, умінь і навичок, досвіду діяльності).

Фахові дисципліни в педагогічному виші традиційно вважаються складними для розуміння. Особливо це стосується студентів неінформатичних спеціальностей. Учена Л. Х. Зайнутдінова визначила основні об'єктивні чинники, що обумовлюють складність сприйняття навчальних повідомлень [67]:

- переважна більшість студентів на момент навчання фахових дисциплін інформатичного циклу ще не знайома з реальними технічними пристроями і системами (ознайомлення з цими об'єктами відбудеться пізніше на етапі вивчення фахових дисциплін інформатичного циклу);
- підвищена складність інформатичних систем і пристроїв і режимів їх функціонування та великий обсяг використовуваних теоретичних понять, високий ступінь їх логічного взаємозв'язку, високий рівень ієрархічності системи цих понять.

До названих чинників, на наш погляд слід додати ще і високий ступінь абстракції основних понять наукового апарату фахових дисциплін інформатичного циклу, великий обсяг складних математичних обчислень, що характеризують досліджувані процеси в комп'ютерній техніці, а також слабкий розвиток абстрактного, просторового і технічного мислення студентів технологічної галузі на момент навчання фахових дисциплін інформатичного циклу, що викликає психолого-пізнавальні бар'єри при вивченні дисциплін.

Ці чинники обумовлюють необхідність більш детально зупинитися на факторах складності при вивченні фахових дисциплін інформатичного циклу.

У дослідженні В. А. Кушнір та Г. А. Кушнір [99] показано, що ідеалізований інформатичний об'єкт значно складніше ідеалізованого фізичного об'єкта, що виключає безпосереднє застосування законів фізики до вирішення інформатичних завдань. Новосельський О. К. показує, що ідеалізований фізичний об'єкт є найпростішою структурною одиницею ідеалізованого технічного об'єкта, а опис роботи будь-якого пристрою інформатичної галузі передбачає одночасне врахування сукупності фізичних явищ (на відміну від курсу фізики, де кожне явище може вивчатися окремо), особливу складність у студентів викликає зміна співвідношення між значимістю тих чи інших фізичних явищ у функціонуванні одного і того самого технічного пристрою в залежності від режиму його роботи [136].

Відомо, що при вивченні, фахових дисциплін інформатичного циклу студенту необхідно сформувати в своїй пам'яті досить велику кількість теоретичних понять з урахуванням їх взаємозв'язків [168]. Система понять відрізняється високим рівнем ієрархічності і високим ступенем логічного взаємозв'язку її компонентів. Кожне наступне досліджуване поняття, як правило, включає в себе попереднє, вже вивчене. Тому засвоєння нового матеріалу можливо тільки за умови міцного засвоєння попереднього.

Абстрагування, тобто процес і результат уявного відволікання від будь-яких сторін, зв'язків, властивостей досліджуваного предмета або явища, є складним завданням. Ю. О. Жук зазначає, що труднощі абстрагування пов'язані, мабуть, не з самим процесом як таким, а з глибиною абстрагування, зі ступенем віддалення від конкретно-чуттєвих об'єктів [65].

За визначенням С. І. Педана, система абстрактних наукових понять в комп'ютерній техніці утворює ієрархічну структуру досить високого порядку, кожен рівень якої відповідає певному внутрішньодисциплінарному рівню абстракції. Крім того, мають місце логічні взаємозв'язки між поняттями [146].

О тже, засвоєння багатьох понять інформатичних дисциплін вимагає добре розвинених просторових уявлень, що створюються на вербально-графічній основі. Зокрема, без графічного представлення синусоїдальної функції погано засвоюються поняття миттєвого, амплітудного, діючого значення сигналів в електричному ланцюзі [85; 147; 242]. Поняття комплексів амплітудного і чинного значень, зсуву фаз між струмом і напругою, трикутника напруг, струмів, опорів, потужності формуються при використанні векторно-топографічних діаграм. Комплекс понять, що вводяться при вивченні мереж, повністю спирається на використання символіко-графічних засобів [50; 121; 137; 138]. Приклади ефективного формування понять в інформатичній галузі при застосуванні засобів і технологій комп'ютерного моделювання наведені у роботах О. Е. Данілова [40], Н. Н. Манько [117; 118], Р. Р. Сулейманова [196] та інших.

Розвинуте технічне та математичне мислення передбачає широкий інформатичний кругозір і тезаурус, утворений системою знань [38; 55; 80; 212; 216]. Однак у більшості студентів на момент навчання фахових дисциплін інформатичного циклу абстрактнее і просторове мислення розвинені недостатньо, а між тим, сприйняття навчального матеріалу з дисциплін вимагає від них значного розумового напруження.

Ситуація ускладнюється тим, що загальний рівень підготовки з базових дисциплін природничо-наукового циклу є недостатнім, а переважаючий рівень мислення - репродуктивним. Дослідники А. Н. Кутейников [98], І. І. Логвінов [111] та А. В. Полянська [152] приходять до висновку, що у наш час спостерігається значна гіпертрофія абстрактно-логічного підходу, а існуюча система навчання адресує навчальні повідомлення, в основному, до лівої півкулі. Права півкуля функціонує в умовах значного недовантаження.

На основі сказанного, можна зробити висновок, що інтеграція вербалізованих навчальних повідомлень і наочно-образних уявлень є одним із пріоритетних напрямків вдосконалення методики навчання інформатичних дисциплін, а застосування комп'ютерного моделювання з образним поданням

навчальних повідомлень має потенціал підвищення статусу образного мислення, рівня його розвитку, і здатен змінити існуюче співвідношення між понятійним і образним мисленням, що і є одним із шляхів підвищення ефективності навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання.

Цей підхід окреслює напрямки на для вирішення нерозв'язаного протиріччя між традиційною складністю засвоєння теоретичних основ інформатичних дисциплін, ускладненням змісту інформатичної підготовки та зростаючим обсягом навчальних інформаційних ресурсів, призначених для опрацювання і зменшенням часу, що відводиться на їх засвоєння.

У цьому сенсі, основним показником освоєння матеріалу дисциплін інформатичного циклу є свідоме засвоєння знань, що характеризують фізичні явища, які відбуваються, наприклад, в комп'ютерних мережах, вміння продуктивно застосовувати їх при опрацюванні основних понять дисципліни, в суміжних дисциплінах і подальшій діяльності за фахом. Тобто, фахова спрямованість процесу навчання дисциплін інформатичного циклу повинна забезпечуватися відповідним змістом, який створює підґрунтя для розробки ефективної методики фахово-спрямованої інформатичної підготовки студентів і формує ціннісне ставлення до досліджуваних дисциплін, як дуже необхідного елементу підготовки до подальшої діяльності за фахом.

Зміст навчання дисциплін інформатичного циклу є однією з головних проблем, що відповідає запитам і вимогам інформаційного суспільства та відіграє значну роль у фаховому становленні майбутнього вчителя технологій, формуванні його особистості [59; 179].

О. М. Спірін, Ю. Г. Носенко та А. В. Яцишин зазначають, що в сучасних умовах стрімко оновлюваного інформаційного середовища готувати кадри вищої кваліфікації з ІКТ в освіті за предметним принципом (вивчення предметного поля інформатичної діяльності - предметів і засобів праці, технології) стає економічно недоцільно, так як амортизація інформатичних знань відбувається в середньому кожні 2-3 роки [188].

Отже, зміст інформатичної підготовки повинен забезпечувати випереджаючий характер навчання дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій: їх треба готувати не тільки для конкретної діяльності, а й давати їм знання, за допомогою яких вони зможуть впевнено дивитися в майбутнє, прогнозувати розвиток техніки і технології, їх якісні перетворення і зміну та уміння донести ці знання до учня.

Учені О. Б. Авраменко [3], В. Л. Колчанов [81] та В. К. Марігодов [119] стверджують, що у зміст навчання при використанні КОЗН з елементами комп'ютерного моделювання доцільно включати проблемні ситуації, які забезпечують мотивацію і розвиток творчих можливостей студентів, теоретичні побудови і висновки, обґрунтування і методики виконання різних видів конкретної діяльності, навчальні завдання для формування теоретичних, фахових і дослідницьких навичок і умінь, досвіду діяльності, особистісних якостей майбутніх учителів технологій.

Причому, ми вважаємо, що інтегративність змісту навчання при використанні КОЗН з елементами комп'ютерного моделювання покликана формувати системність і цілісність інформатичних знань; взаємозв'язок теоретичних, політехнічних знань і інтелектуальних умінь; навички свідомого подолання міжпредметних кордонів. Інтегративність змісту дисциплін інформатичного циклу, розглядається нами як спосіб з'єднання в єдине ціле інформатичних та педагогічних компонентів фахової підготовки, що передбачає активну взаємодію процесів освоєння змісту цих галузей в інформаційно-навчальному середовищі за єдиними підходами.

Актуалізація змісту дисциплін інформатичного циклу передбачає затребуваність фундаментальних інформатичних знань у процесі вивчення інших дисциплін або спецкурсів з метою поглиблення взаємозв'язку загальноосвітньої та інформатичної підготовки майбутнього вчителя технологій, формування міцної системи загальнонаукових знань, які можуть бути за необхідності, актуалізовані студентом самостійно [59; 149; 178; 217].

Зауважимо, що глибокі та міцні знання з інформатичних дисциплін полегшують в суспільстві знань встановлення зв'язків і відношень на основі розширення і поглиблення відомостей про предмет і дотичні з ним об'єкти вивчення. Однак, при такому підході предметний підхід до підготовки учителів технологій обов'язково потрібно доповнювати функціональним [169], тобто майбутній фахівець повинен знати не тільки предметне поле інформатичного напрямку, але і функції (прийоми і методи) інформатичної діяльності із використанням КОЗН з елементами комп'ютерного моделювання. На наш погляд, оптимальне поєднання цих підходів дозволить досягти фахової мобільності учителя технологій.

Слід сказати, що головний принцип використання технологій комп'ютерного моделювання у навчанні фахових дисциплін інформатичного циклу - це орієнтація на ті випадки, коли поставлене педагогічне завдання за допомогою класичних прийомів є важко здійсненим і є нагальна потреба пошуку нових прийомів і способів вирішення такого завдання.

Можна погодитися з автором фундаментальних праць з проблем психології програмованого навчання Н.Ф. Тализіною у тому плані, що у навчальній діяльності студента автоматизації можуть підлягати лише допоміжні дії, що не входять у зміст навчання. Дії, що складають предмет засвоєння, студент повинен виконувати сам, інакше не відбудеться їх засвоєння [199].

Багато дослідників педагогічної галузі зазначають, що сьогодні ефективний процес навчання фахових дисциплін інформатичного циклу обов'язково включає використання сучасних засобів ІКТ: персональних комп'ютерів, телекомунікаційних засобів зв'язку, засобів і технологій комп'ютерного моделювання, необхідного інтерактивного програмного і методичного забезпечення [8; 13; 35; 39; 93; 176, 193, 197, 252]. При цьому він спрямований як на вміння працювати з певними програмними засобами, так і на освоєння технології комфортної роботи з різними видами навчальних

повідомлень (аудіо-відео, графічних, текстових, табличних, символічних і т.ін.) в різноманітних програмних середовищах.

Однак, ефективність навчання інформатичних дисциплін при використанні КОЗН з компонентами комп'ютерного моделювання передбачає виконання наступних дидактичних вимог [249]:

- доцільність застосування форм і методів подання навчального матеріалу фахових дисциплін інформатичного циклу;
- достатність, наочність, повнота, сучасність і структурованість навчального матеріалу;
- багат шаровість представлення навчального матеріалу за рівнем складності та протоколювання дій під час роботи;
- інтерактивність, можливість вибору режиму роботи з навчальним матеріалом та наявність у кожному предметі основної, інваріантної і варіативної частин, які можуть коригуватися;
- своєчасність і повнота контрольних питань і тестів;

Зауважимо, що при такому підході, позитивним моментом використання КОЗН з елементами комп'ютерного моделювання є підвищення якості навчання інформатичних дисциплін за рахунок:

- більшої адаптації студента до навчального матеріалу з урахуванням власних можливостей і здібностей;
- можливості вибору більш підходящого для студента методу засвоєння предмета;
- регулювання інтенсивності навчання на різних етапах навчального процесу та розвиненого самоконтролю;
- забезпечення багатовекторного стилю та образної наочної форми представлення навчального матеріалу;
- підтримки активних методів навчання;
- модульного принципу побудови, що дозволяє тиражувати окремі складові частини інформаційної технології;

- розвитку самостійного навчання у напрямку індивідуальних досліджень.

При розробці методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу із застосуванням КОЗН можна виокремити два можливих напрямки впровадження технологій комп'ютерного моделювання. Перший напрям передбачає розробку комп'ютерних програм навчального призначення, спеціально призначених для вивчення певної дисципліни. Другий напрям передбачає використання багатофункціонального програмного забезпечення, розробленого для універсального застосування у визначеній галузі знання. Очевидно, що для більшості природничо-наукових дисциплін такими програмними засобами є системи комп'ютерного моделювання.

Відповідно до визначення, даного Я. Б. Сікорою, пакети комп'ютерного моделювання - це програми (пакети програм), що володіють засобами виконання різних чисельних і аналітичних (символьних) розрахунків, вирішення завдань оптимізації, перевірки статистичних гіпотез, засобами конструювання моделей і багатьма іншими інструментами, необхідними для проведення різноманітних дослідницьких робіт. Всі вони мають розвинені засоби наукової графіки, зручну довідкову систему, а також засоби оформлення звітів [181].

За І. С. Смоліною, системи імітаційного моделювання виконують завдання формального (тобто виконане на деякій формальній мові) опису логіки функціонування досліджуваної системи і взаємодії окремих її елементів у часі, що враховує найбільш суттєві причинно-наслідкові зв'язки, властиві системі [184]. Застосування імітаційного моделювання у процесі навчання дисциплін інформатичного циклу доцільно у випадках, коли необхідно спостерігати за поведінкою системи, що вивчається протягом певного періоду часу, в тому числі зі зміною швидкості перебігу процесів, при вивченні нових ситуацій у системі або при оцінюванні функціонування її в нових умовах, коли необхідно досліджувати поведінку системи при введенні в неї нових елементів.

Очевидно, що при розробці методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на базі технологій комп'ютерного моделювання в одних випадках більш доцільним є математичне моделювання досліджуваних процесів і явищ в предметній галузі інформатичних дисциплін, в інших імітаційне (або поєднання того й іншого).

Досвід багатьох педагогів показує, що студенти доволі успішно освоюють і всебічно використовують системи комп'ютерного моделювання в процесі навчання фахових дисциплін інформатичного циклу [14; 24; 69; 73; 143]. Більш того, дослідження О. Б. Авраменко переконливо доводить, що вони самі стають ініціаторами проведення різного роду навчальних занять із використанням технологій комп'ютерного моделювання [3]. При цьому студенти наголошують на необхідності застосування комп'ютерного моделювання, посиляючись на скорочення своїх витрат часу на виконання різного роду завдань за рахунок автоматизації виконання складних розрахунків та творчого підходу, "глибокого занурення" в предметну галузь при проведенні "віртуальних" експериментів шляхом комп'ютерного моделювання досліджуваних явищ і процесів [34].

Відомо, що процес пізнання будь-якої галузі знань відбувається успішніше, якщо він заснований на безпосередньому спостереженні досліджуваних об'єктів і явищ [54]. Відомим педагогом технологічної галузі М. С. Корцем висловлена думка про те, щоб прищепити студентам справжнє і міцне знання речей, потрібно навчати їх через особисте спостереження і доведення [87].

У цьому сенсі, дидактичний принцип наочності навчання отримує в умовах застосування ЕНМК з компонентами комп'ютерного моделювання новий розвиток. У нашому дослідженні вже були названі причини (в основному це складність досліджуваного матеріалу), за якими необхідно забезпечити підвищений рівень доступності викладу навчального матеріалу з фахових дисциплін інформатичного циклу.

Отже, для розв'язування означеної проблеми необхідно знайти методи, що забезпечують технологізацію створення педагогічно ефективних наочно-образних уявлень і їх синтезу з вербалізованими навчальними повідомленнями для побудови всієї навчально-пізнавальної діяльності студентів під час навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на базі технологій комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК.

У нашому дослідженні впровадження комп'ютерно орієнтованих засобів навчання на основі технологій комп'ютерного моделювання у процес навчання інформатичних дисциплін ми здійснювали на основі застосування методу теоретичних образів, розробленого Л. Х. Зайнутдіною [67]. Ми вважаємо, що цей метод тією або іншою мірою здатен впливати на всі компоненти навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі навчання фахових дисциплін інформатичного циклу при педагогічно виваженому та доцільному застосуванні ЕНМК з елементами комп'ютерного моделювання.

Теоретичний образ - це наочно-образне уявлення семантики вербалізованих форм наукових знань (понять, законів, теорій) [199].

Н.Ф. Тализіна стверджує, що теоретичний образ, який формувався у свідомості досвідченого викладача протягом багатьох років, не може бути безпосередньо переданий студенту. При традиційній технології навчання передавання образу від однієї людини до іншої здійснюється на мовно-мисленнєвому рівні. В результаті у студента формуються власні наочно-образні уявлення про досліджуваний матеріал. Існують різні стратегії передавання образу від однієї людини до іншої: порівняння і категоризація ознак, визначення структури об'єкта через опис його станів і дій з ним, спрямованість процесу побудови образу від цілого до деталей або від деталей до цілого [199].

Як вже було зазначено, при традиційній технології навчання фахових дисциплін інформатичного циклу етапи сприйняття, осмислення, повторення, уточнення і запам'ятовування символічної інформації здійснюються послідовно і, відповідно, у зв'язку з цим досить повільно.

При навчанні фахових дисциплін інформатичного циклу на базі технологій комп'ютерного моделювання з використанням методу теоретичних образів матеріал досліджуваної дисципліни подається не тільки у вигляді текстів, формул, діаграм і графіків, а й в наочно-образному вигляді. Відповідно, відбувається одночасне сприйняття і осмислення як вербалізованих, так і наочних навчальних інформаційних повідомлень. Відповідно, з'являються принципово нові можливості для передавання наочно-образних уявлень від педагога до студента та знижується потреба вербалізації образу (словесного опису). Таким чином теоретичний образ, який є надбанням досвідченого педагога, може бути з найменшими втратами і спотвореннями донесено до студента через програмні продукти, реалізовані в середовищі ЕНМК з відповідних інформатичних дисциплін [206].

До переваг організації навчання інформатичних дисциплін за методом теоретичних образів у середовищі ЕНМК із застосуванням засобів і технологій комп'ютерного моделювання можна віднести:

- автоматизоване управління навчальною діяльністю студента, що приводить до полегшення і прискорення процесів сприйняття, осмислення, уваги, повторення і запам'ятовування навчальних повідомлень [20];
- відпадає необхідність у розробці студентам не завжди коректного початкового варіанту власного наочно-образного уявлення досліджуваного навчального матеріалу [14];
- студент отримує можливість послідовного освоєння коректного в науковому відношенні теоретичного образу, розробленого педагогом [221].

Таким чином застосування КОЗН на основі технологій комп'ютерного моделювання у процесі навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з образним поданням навчальних повідомлень істотно підвищує статус образного мислення, здатного змінити існуюче співвідношення між понятійним і образним мисленням, як одного з шляхів формування теоретичного мислення. Тому інтеграція вербалізованих навчальних інформаційних ресурсів і наочно-образних уявлень при навчанні майбутніх

учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням технологій комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК є пріоритетним напрямком удосконалення методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу.

1.3. Теоретичні та методичні аспекти організації навчання фахових дисциплін інформатичного циклу із використанням засобів комп'ютерного моделювання в середовищі електронних навчально-методичних комплексів

Комплексний підхід до реалізації нової стратегії інформатичної підготовки майбутніх учителів технологій передбачає якісне оновлення всієї педагогічної діяльності, спрямованої на підвищення ефективності навчання дисциплін інформатичного циклу. Дослідження багатьох учених доводять, що одним з його напрямків є системне використання комп'ютерного моделювання у навчальному процесі [3; 11; 21; 22; 48; 75; 94; 186; 213]. Це обумовлено тим, що сучасний фахівець технологічної галузі повинен володіти «комп'ютерним професіоналізмом», який дозволяє використовувати всі можливості, які можуть надавати йому комп'ютерно орієнтовані технології та засоби навчання.

Однак питання застосування технологій комп'ютерного моделювання у інформатичній підготовці майбутніх учителів технологій вивчені досить слабо. Аналіз сучасного стану цієї проблеми, проведений Л. Л. Макаренко, дозволяє зробити висновок про недостатню підготовленість окремої частини педагогічних кадрів до вирішення даної проблеми, про невідповідність рівня комп'ютерної культури частини педагогів вищів сучасному рівню розвитку навчання фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій з використанням технологій комп'ютерного моделювання [113]. Деякі викладачі відчувають труднощі у своїй роботі через недостатній рівень сформованості знань, умінь і навичок та досвіду діяльності в галузі застосування технологій комп'ютерного моделювання [129].

У цьому сенсі актуалізується наростаюча потреба у випускниках ЗВПО, здатних відразу після отримання освіти гідно включитися в реальний професійний світ, свідчить про необхідність пошуку нових форм підготовки педагогічних кадрів. Як уже зазначалося, формування інформаційно-освітнього середовища, накладає свій відбиток на правила і вимоги, що пред'являються до фахових, ділових і особистісних якостей майбутнього вчителя технологій [5; 44; 45; 63; 66; 113; 125]. Але впровадження інноваційних засобів підготовки у навчання фахових дисциплін інформатичного циклу, серед яких чільне місце займають і засоби комп'ютерного моделювання, створення конкретних методик навчання на основі використання КОЗН з елементами комп'ютерного моделювання, у багатьох випадках поки залишає бажати кращого.

Аналіз досліджень [57; 62; 66; 113; 125] з проблеми, наведеної вище, переконливо показує, що існує тенденція наростання протиріччя між вимогами суспільства до рівня інформатичної компетентності учителів технологій і якісними можливостями їх задоволення в системі існуючого процесу інформатичної підготовки. Локальні заходи щодо вдосконалення їх навчання фахових дисциплін інформатичного циклу в цих умовах вичерпали свій потенціал, а наявні підходи до формування інформатичної компетентності та оцінювання ефективності, якості навчання інформатичних дисциплін є малоефективними.

Наукову основу процесу вдосконалення навчання фахових дисциплін інформатичного циклу учителів технологій становить активний пошук ефективних сучасних підходів, методів, засобів, підвищення якості змістового наповнення інформатичної підготовки. На основі концепції розвитку процесу інформатичної підготовки, запропонованої у дослідженні С. М. Яшанова [249], ми розробили системний опис основних параметрів приведення моделі навчання учителів технологій у відповідність не тільки зі станом, але і з спрямованістю і динамікою розвитку профілів їх подальшої діяльності за

фахом на основі системного використання ЕНМК для формування уніфікованого середовища навчання інформатичних дисциплін (рис 1. 2.).



Рис. 1.2. Модель формування уніфікованого середовища навчання інформатичних дисциплін на основі електронних навчально-методичних комплексів.

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології) усіх спеціалізацій при вивченні дисциплін інформатичного циклу студенти повинні здобути відповідні фахові компетентності.

Програмні результати навчання дисциплін «Сучасні інформаційні технології», «Інформатика та основи програмування», «Програмні засоби реалізації інформаційних процесів», «Технічні засоби реалізації інформаційних процесів», «Бази даних і інформаційні системи» передбачають оволодіння певною множиною знань, умінь і навичок, набуття досвіду діяльності зі створення, розрахунку та реалізації схемотехнічних рішень в різноманітних прикладних напрямках (мережеві конструкції, схемо технічні та табличні рішення і т.ін.), реалізації можливостей моделюючих пакетів та методів моделювання в сенсі побудови цифрових моделей [3; 23; 45; 62; 87].

Отже, після вивчення цих курсів студент повинен мати здатність використовувати основні принципи побудови комп'ютерної моделі та методики її застосування, засоби і технології комп'ютерного моделювання, застосовувати навички алгоритмічного формулювання задач в галузі техніки і технологій та їх розв'язання за допомогою широкого спектру інструментальних засобів: середовищ програмування, електронних таблиць, СУБД, універсальних систем моделювання, САПР, систем імітаційного моделювання і т.ін.

Однак, для успішної імплементації технологій комп'ютерного моделювання в процес навчання інформатичних дисциплін необхідно вирішення комплексу питань, пов'язаних з організацією інформаційно-навчального середовища на основі моделі формування уніфікованого середовища навчання інформатичних дисциплін, наведеної на рис. 1.2, оснащеного відповідним програмно-технічним і методичним забезпеченням.

У загальному випадку електронні навчально-методичні комплекси (ЕНМК) з дисциплін інформатичного циклу являють собою поійменовану, цілісну, взаємопов'язану, єдину системно організовану сукупність, що

включає в себе: формалізовані загальноосвітні та фахово значущі знання; засоби для їх автоматизованого зберігання, накопичення та оброблення; засоби організаційно-методичного забезпечення процесу інформатичної підготовки [25].

У цьому сенсі ЕНМК є матеріальними динамічними імітаційними моделями, що здійснюють педагогічні функції, властиві людині, на об'єктах іншої фізичної природи - на персональних комп'ютерах [1069].

На наш погляд, ЕНМК являють собою педагогічний феномен, так як несуть у собі педагогічну функцію як таку і об'єднані в інформаційно-навчальне середовище кафедри, факультету, ЗВПО, виступають ефективними носіями системи безперервного навчання. Це обумовлено тим, що ЕНМК є однією з основ для переходу до парадигми компетентнісної освіти з трансформацією парадигми навчання «teaching» в парадигму освіти «learning», яка змінює підходи до освітньої діяльності в цілому і передбачає масове їх застосування [35; 122-124; 150-151].

При такому підході, комп'ютерне моделювання, введене в структуру змісту інформатичної підготовки як засіб викладання дисципліни в середовищі ЕНМК, що інтенсивно використовується студентами та викладачами в повсякденній навчальній, науково-дослідній та проектній діяльності, забезпечує ефективне здобування знань, формує і закріплює вміння, отримані при вивченні дисциплін інформатичного циклу.

Цей підхід розвивається в концепцію розподіленого вивчення інформаційно-комп'ютерних технологій та КОЗН, де необхідність розробки і вивчення інформаційно-комп'ютерних засобів і технологій як самих по собі, так і в складі ЕНМК багатьох інформатичних дисциплін стає умовою адаптації системи вищої освіти до вимог інформаційного суспільства.

Зазначимо, що практична реалізація ефективного процесу навчання та науково-дослідних робіт і проектів із застосуванням комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК потребує: технічного забезпечення; програмних продуктів, що представляють різні середовища комп'ютерного

моделювання (в разі демонстраційних версій виникають проблеми з публікацією наукових результатів); методичного забезпечення; тренінгів по роботі з ПЗ для більш швидкого і успішного освоєння тонкощів моделювання при безпосередньому виконанні дослідницьких завдань.

Досягнення в галузі створення і розвитку принципово нових педагогічних технологій, заснованих на реалізації можливостей сучасних комп'ютерних технологій, дозволяє розробляти і використовувати в середовищі ЕНМК педагогічні програмні засоби (ППЗ), орієнтовані на виконання різноманітних видів самостійної навчальної діяльності (СНД). Основними принципами цих технологій є інтерактивний режим роботи, інтегрованість з іншими програмними продуктами та гнучкість процесу зміни як вихідних даних, так і постановки завдань.

Застосування у навчанні майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням комп'ютерного моделювання є одним із базисів інноваційного навчання, що змінює мислення майбутнього фахівця і є складовою інноваційної педагогічної діяльності, нової методології діяльності в системі інформатичної підготовки [15]. З одного боку, комп'ютерне моделювання вимагає створення умов для повноцінної реалізації принципів дидактики, тобто забезпечує реалізацію принципів наочності, доступності, індивідуалізації, свідомості і активності, а з іншого, це потужна технологічна база, яка змушує інтенсивно реалізовувати інноваційні можливості засобів, закладені у них. При такому підході ці засоби набувають актуальності для розвитку самого педагога, що є критерієм їх надзвичайної корисності для інноваційно-методичної діяльності.

Традиційні форми навчання у виші - лекції та практичні заняття - характеризуються одним з істотних недоліків - значним розривом у часі між освоєнням знань, формуванням умінь і навичок та здобуванням досвіду діяльності [128]. Масовий характер навчання у виші є однією з причин відокремлення лекційних занять від практичних [68]. В умовах системного використання ЕНМК цілком реальною є методика організації навчального

процесу із застосуванням елементів автоматизованого подання матеріалу, моделювання різноманітних фізичних і технологічних процесів [8; 21; 102].

Функції моделюючих програм в середовищі ЕНМК з позицій внеску останніх у процес навчання інформатичних дисциплін наведені у таблиці 1.2.

Табл. 1.2.

Функції моделюючих програм

Інформаційна функція	Самопідготовка, консультація з загальних питань
Ілюстративно-демонстраційна функція	Демонстрація дослідів, моделювання процесів, явищ
Закріплення матеріалу, відпрацювання умінь	Практичні та лабораторні заняття
Здобування досвіду діяльності	Самостійне освоєння напрямків діяльності, що цікавлять конкретного студента
Забезпечення мотиваційної сторони навчання	Установка на учіння, розвиток інтересу
Розкриття творчого потенціалу	Розв'язування задач евристичного, творчого характеру

Тобто, грамотно розроблені з методичної і технічної точки зору та імплементовані в середовище ЕНМК моделюючі програми дозволяють наблизитися до вирішення багатьох завдань навчання інформатичних дисциплін. Їх доцільне застосування дозволяє скоротити часовий інтервал між розглядом теоретичного матеріалу і виробленням необхідних практичних умінь, що сприяють усвідомленому застосуванню розглянутої раніше теорії .

Крім того, необхідно взяти до уваги, що використання ЕНМК з обов'язковим урахуванням не тільки специфіки власне змістовної (наукової) інформації, а й специфіки психолого-педагогічних закономірностей засвоєння цієї інформації даним конкретним контингентом студентів, дозволяє індивідуалізувати і диференціювати процес навчання, стимулювати пізнавальну активність і самостійність студентів [183].

Таким чином, моделювання в середовищі ЕНМК можна розглядати як одну з активних форм навчання, які вимагають від студентів безпосередньої участі у формуванні свого освітнього рівня з предмету вивчення.

Організація фахової підготовки майбутнього вчителя технологій з дисциплін інформатичного циклу передбачає використання комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК у якості:

- засобу навчання, що забезпечує як оптимізацію процесу пізнання, так і формування індивідуального стилю фахової діяльності.
- предмету вивчення, що забезпечує оволодіння сучасними методами обробки інформації, які враховують специфіку організації інформаційних процесів у інформаційно-освітньому середовищі.
- інструменту ефективного вирішення фахових завдань, що забезпечують формування системних умінь прийняття рішень в інформаційно-освітньому середовищі, тобто формують досвід діяльності з визначення, організації і пошуку важливої інформації, обґрунтованого вибору засобів, адекватних поставленій задачі, використання отриманих результатів для оптимізації процесу вирішення фахових завдань.

В процесі освоєння змісту технологічної галузі найчастіше неможливо або дуже складно моделювати технологічні та виробничі процеси. Для вирішення цієї проблеми необхідно застосування можливостей відповідного ПЗ, що дозволяє студенту у співпраці з викладачем здійснювати проектування, моделювання об'єктів і процесів їх виготовлення у віртуальному просторі. На жаль, для цього немає поки розробок спеціалізованих програмних продуктів, а ті, що самостійно добираються викладачами з урахуванням досліджуваних тем (наприклад, AutoCAD, 3D-Max Studio), вимагають відповідної адаптації для проведення занять.

Однак, педагогічно виважене поєднання різних видів технологій з ЕНМК із застосуванням елементів комп'ютерного моделювання дозволяє інтенсифікувати розвиток інформаційно-технологічного напрямку освоєння фахових основ технологічної галузі. При цьому ЕНМК виступають у якості джерела знань і інструменту пошуку інформаційних ресурсів; інструментальних засобів технологічної діяльності, спрямованої на створення інформаційних об'єктів (наприклад, описова або дизайнерська частина

проектів); інструментальних засобів технологічної діяльності, пов'язаної зі створенням матеріальних об'єктів (системи автоматизованого проектування, робототехніка, верстати з ЧПУ).

На основі положень, наведених вище, нам вбачається актуальним такий підхід до впровадження технологій комп'ютерного моделювання в середовище ЕНМК, який здійснював би підтримку процесів добору і структуризації знань, створював наростаючий у часі і адекватний інтелектуальному розвитку тренінг з формування і розвитку системи знань інформатичної галузі, варіативність розроблених на основі застосування технологій комп'ютерного моделювання освітніх траєкторій студентів в межах особистісно орієнтованого підходу для задоволення їх освітніх потреб та вимог інформаційного суспільства.

Необхідно відзначити, на жаль, і загальновідомі сьогоднішні труднощі впровадження комп'ютерного моделювання у ВПЗО України [112]:

- невідповідність значної частини викладацького складу до освоєння технологій комп'ютерного моделювання і введення їх в практику викладання;
- перехід частини кращих викладачів з університетів в комерційні структури;
- інерційність у викладанні ряду традиційних фахових навчальних курсів, що мають багаторічні традиції, методики і спадкоємність;
- фінансові проблеми, пов'язані з тим, що "мала" інформатизація виявляється неефективною, а "велика" - занадто дорогою і не дає миттєвого ефекту.

ЕНМК органічно об'єднані в інформаційне середовище навчального закладу виступають носіями ефективного навчання за рахунок:

- надання необхідних студентам інформаційних сервісів, створення умов і передумов для їх самоосвіти і саморозвитку, формування у них знань, умінь та досвіду діяльності в ході постійної роботи з ЕНМК;
- творчого процесу самонавчання і самоосвіти, в якому студенти мають рівні можливості для самореалізації і саморозвитку, з огляду на те, що

практично відсутній їх відбір за критеріями, наприклад, станом здоров'я, здібностях, характеру, попередніх заслугах;

- значної свободи і різноманіття можливостей для самореалізації і творчості, коли зовнішні вимоги і регламентація мінімальні;
- загальнопедагогічної діяльності, яку студенти здійснюють самостійно по відношенню до самих себе з позиції активності, наявності чіткої мотивації і інтересу.

Зазвичай, ядром моделі застосування ЕОР навчального закладу є система управління знаннями на основі порталних технологій, що дозволяє інтегрувати інформаційну підтримку традиційного процесу інформатичної підготовки в середовищі ЕНМК, який включає загальноосвітнє, теоретичне, методичне та прикладне навчання інформатичних дисциплін, засоби формування інформатичної компетентності, які проявляються в навчально-пізнавальній, а надалі, і у фаховій діяльності студентів.

Означені ЕНМК включають в себе навчальний матеріал, представлений в електронному вигляді, що являє собою знаково-символічну модель, яка складає основи досліджуваних наук і слугує змістом відповідної інформатичної дисципліни та алгоритм комп'ютерної програми, її вихідний програмний код, тобто знаково-символічні моделі, які реалізовані інструментальними засобами програмування.

Однак зауважимо, що змістовне наповнення ЕНМК з дисциплін інформатичного циклу, як і механізми його функціонування повинні бути адекватні за своїми можливостями педагогічному процесу у всіх своїх видах і проявах. Наприклад, з точки зору діяльності студента в ЕНМК з елементами комп'ютерного моделювання повинні бути передбачені алгоритми, що стимулюють навчальну діяльність та пізнавальну мотивацію [149].

Це обумовлено тим, що комп'ютерні моделюючі програми, реалізовані в середовищі ЕНМК являють собою лабораторію для індивідуальної інтерактивної роботи студента з моделлю середовища, явища або процесу, що принципово відрізняє їх від традиційних навчальних програм і підручників.

Студент відіграє активну роль при роботі з моделюючим ПЗ, в результаті чого, його роботу можна вважати невеликим науковим дослідженням. Потрібно зауважити, що студент може бути і творцем подібної комп'ютерної моделі, що дозволяє реалізувати його знання в галузі програмування. Прикладом такого підходу є інструментальний комплекс взаємопов'язаних комп'ютерних ПЗ для організації науково-дослідницької діяльності з виконання навчальних проектів у ЕНМК, наведений на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Організація науково-дослідницької діяльності в середовищі електронних навчально-методичних комплексів.

У цьому сенсі, робота з моделями в середовищі ЕНМК забезпечує, з одного боку, дослідницьку компоненту навчальної роботи, надаючи студентам свободу вибору у сенсі «а що буде, якщо я зроблю так», що дозволяє змодельовати ситуацію особистого відкриття, а з іншого, надає

студентам унікальну можливість застосувати свої теоретичні знання на практиці. Єдина умова, якої слід дотримуватися у разі навчання учителів технологій інформатичних дисциплін з використанням комп'ютерного моделювання - це відповідність інструменту завданням навчання.

Різноманіття сфер застосування комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК дозволяє кожному студенту отримати позитивний досвід застосування ІКТ в галузях, які близькі і зрозумілі йому особисто, а кожен викладач отримує додаткові можливості навчання свого предмета [146]. Це досягається регулярним і цілеспрямованим застосуванням КМ для доцільного представлення елементів змісту багатьох дисциплін інформатичного циклу.

Розвиток міжпредметних зв'язків інформатичних дисциплін дає інформаційну базу у вигляді змістовних завдань, вирішення яких стимулює освоєння КОЗН на основі комп'ютерного моделювання, створює умови для набуття навичок творчої діяльності [141]. Інтеграція змісту конкретної дисципліни в середовищі ЕНМК при застосуванні технологій комп'ютерного моделювання з іншими дисциплінами інформатичного циклу можливо за схемою: «Вивчаємо дисципліну - вирішуємо конкретні прикладні завдання з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання. Вивчаємо конкретну тему - застосовуємо комп'ютерне моделювання».

Включення цього зв'язку в середовище ЕНМК надає використання принципово нових можливостей, що наділяє процес навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання синергетичним ефектом, який дає позитивний ефект і є потужним стимулом розвитку процесу системного формування інформатичної компетентності [183].

Педагогічний сценарій навчання дисципліни в ЕНМК з побудовою моделей і проведенням модельних експериментів, наведений на рис. 1.4, виробляє більш глибоке розуміння законів перебігу інформаційних процесів, сприяє поглибленню і розширенню знань в конкретній галузі дисциплін інформатичного циклу, розвитку пізнавальної активності студентів.

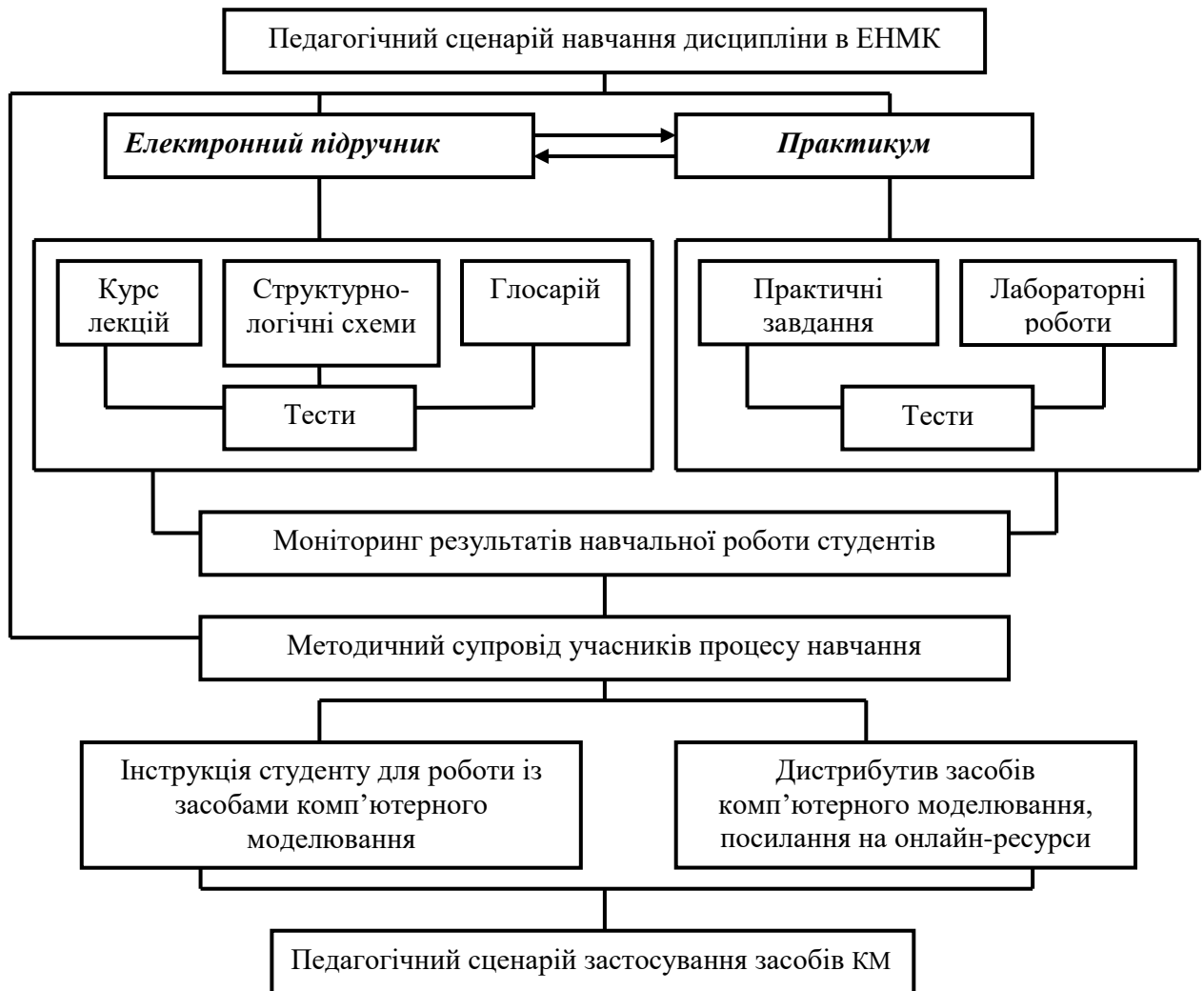


Рис.1.4. Педагогічний сценарій навчання дисципліни в ЕЛМС

Довгий час перешкодами для широкого використання комп'ютерного моделювання в освітніх цілях була необхідність створення комп'ютерних моделей засобами програмування. Сучасне програмування - це самостійна галузь знань, освоєння якої вимагає серйозних витрат часу і сил. Застосування інструментальних програмних комплексів візуального моделювання надає можливість швидкої розробки комп'ютерних моделей і проведення модельного експерименту. Причому написання коду при розробці моделей з використанням, наприклад, комплексів *MVStadium* або *Компас* не потрібно.

Програмні комплекси візуального моделювання дозволяють швидко конструювати моделі, наочно представляти результати моделювання, варіювати значення параметрів моделі в ході експериментів, тобто дозволяють сконцентрувати увагу на модельному експерименті. Якщо

побудова моделей принципово спрощується, то основою вивчення процесів і явищ стає комп'ютерний експеримент, тобто активна творча форма проведення занять. Остання являє для системи інформатичної підготовки особливу цінність. Досвід багатьох педагогів з навчання дисциплін інформатичного циклу [3; 6; 21; 114; 210; 236] та наш досвід з практики викладання курсів «Сучасні інформаційні технології», «Інформатика та основи програмування», «Програмні засоби реалізації інформаційних процесів», «Технічні засоби реалізації інформаційних процесів», «Бази даних і інформаційні системи» свідчить, що середовище комп'ютерного моделювання ЕНМК досить швидко освоюється студентами.

З методичної точки зору при навчанні матеріалу дисциплін інформатичного циклу, перевага комп'ютерного моделювання полягає в можливості створювати вражаючі і запам'ятовуючі зорові образи, які сприяють розумінню досліджуваного більшою мірою, ніж, наприклад, відповідні математичні рівняння [219].

Моделювання дозволяє в середовищі ЕНМК надає необхідну наочність завданням, привертає увагу до деталей досліджуваного явища, процесу. Значні обсяги навчальних повідомлень легше сприймаються при графічному відображенні результатів моделювання на екрані комп'ютера, а також при анімації досліджуваного явища [148]. Окрім того, інтерактивний характер КМ робить навчання дисциплін інформатичного циклу набагато ефективнішим, оскільки в середовищі ЕНМК є нагальна необхідність постійної взаємодії з програмою і її запитами і, тим самим, органічно продукується свідомо, значно більш активна робота студента з середовищем навчання, що дозволяє отримати синергетичний ефект при оперуванні інформацією [152].

Відповідно, ефективність вивчення різних розділів інформатичної галузі значно підвищується при застосуванні КМ, про що свідчить повсюдне його поширення. Також, спираючись на приклади, наведені вище, можна зробити висновок, що моделювання відіграє важливу роль і у навчально-дослідницькій діяльності студентів технологічної галузі.

Зазначені вище положення визначають ЕНМК з елементами КМ як невід'ємну частину процесу навчання інформатичних дисциплін, що передбачає масове застосування цих ресурсів для:

- підвищення інформаційної ємності і наочності занять з дисциплін інформатичного циклу, посилення пізнавально-розумової діяльності студентів, індивідуалізації та диференціації навчання;
- оперативності зв'язку, активізації включення студентів в освіту, для досягнення максимальної ефективності управління їх навчальною діяльністю;
- ефективності організації самостійної роботи, що виконується студентами і забезпечення контролю її результатів (наприклад, кредитно-модульної технології навчання, де на самостійну роботу відводиться близько 70% навчального часу).

Результати дослідження А. А. Субачевої свідчать, що у результаті системної роботи з ЕНМК з компонентами КМ, ефективно здобуваються нові знання, формуються вміння та досвід діяльності, які застосовуються студентами для самостійного вирішення особистісно значущих навчальних і життєвих завдань, тобто створюються умови для системного формування у них інформатичної компетентності.

Структуру сучасного ЕНМК складає сукупність функціонально взаємопов'язаних програмно-методичних та технічних компонентів, що доповнюють один одного і реалізують представлення навчальної інформації. До них входять комп'ютерні, дидактико-методичні засоби, традиційні навчальні матеріали і посилання на зовнішні джерела інформації та апаратні засоби (комп'ютер і оргтехніка), системне програмне забезпечення (операційна система та ін.) і спеціалізоване прикладне програмне забезпечення (наприклад, програмні засоби комп'ютерного моделювання).

Для оптимальної реалізації дидактичних та методичних функцій і забезпечення успішного засвоєння студентами навчального матеріалу, зміст ЕНМК з компонентом комп'ютерного моделювання обов'язково повинен включати компоненти, представлені на рис. 1.5.

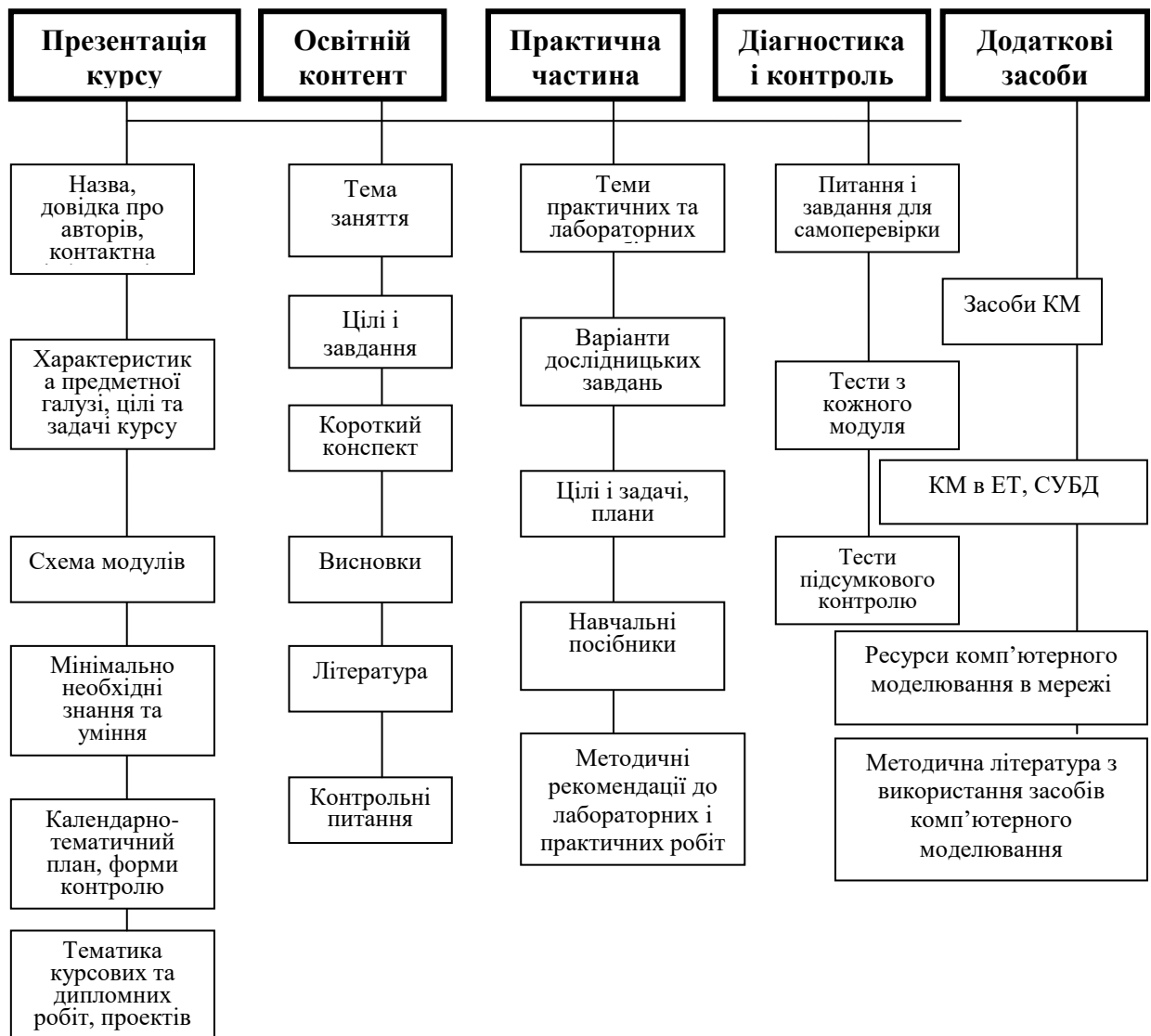


Рис. 1.5. Зміст обов'язкових компонентів електронних навчально-методичних комплексів з компонентами комп'ютерного моделювання.

Відповідно, викладач на заняттях може використовувати комп'ютерні моделюючі засоби ЕНМК для: демонстрації анімаційних експериментів; ілюстрації методики вирішення складних завдань; проведення лабораторних робіт; використання інтерактивних можливостей середовища навчання ЕНМК, де у кожного студента є свій доступ до диска (мережевої версії програмних продуктів); контролю рівня знань (при цьому використовуються не тільки можливості засобів комп'ютерного моделювання, а й тестові завдання ЕНМК); організації проектної та дослідницької діяльності студентів. При цьому, головним принципом використання технологій комп'ютерного

моделювання в середовищі ЕНМК є системна орієнтація на ті випадки, коли поставлена педагогічна задача навчання фахових дисциплін інформатичного циклу за допомогою класичних прийомів є важко здійсненою.

Під час дослідження нами виявлено, що застосування комп'ютерного моделювання при навчанні інформативних дисциплін у середовищі ЕНМК обґрунтовано у випадках: виконання складних розрахунків при вирішенні завдань з аналізу мережевих технологій; при вивченні положень теорії і понять високого рівня абстракції; обчислення та графічного представлення функцій, ручне опрацювання яких вимагає великого обсягу обчислень; вивчення неперіодичних швидкоплинних процесів, що вимагають спеціальних засобів вимірювання; евристичного вивчення залежностей, які важко досліджувати у всьому діапазоні в наявних навчальних умовах.

Спираючись на проведені дослідження ми вважаємо, що методичні підстави для впровадження у середовище моделювання ЕНМК мають наступні типи завдань:

- *ознайомлювальне завдання* призначене для того, щоб допомогти студенту усвідомити призначення моделі в середовищі ЕНМК і освоїти управління нею. Завдання містить інструкції з управління моделлю і контрольні питання. При виконанні цього завдання, викладач може дистанційно допомогти студенту освоїти модель (наприклад за допомогою засобів програми NetOpSchool), пояснюючи найбільш складні моменти і ставлячи питання, при відповіді на які студенти проникають в суть того, що відбувається на екрані.

- *експериментальні завдання*, що передбачають самостійну постановку комп'ютерного експерименту. Як правило, студенти з особливим ентузіазмом беруться за вирішення таких завдань. Незважаючи на зовнішню простоту, такі завдання дуже корисні, оскільки дозволяють студентам побачити живий зв'язок комп'ютерного експерименту і досліджуваних явищ.

- *розрахункові завдання з подальшою комп'ютерною перевіркою*, що передбачають виконання завдань, які спочатку необхідно вирішити без

використання комп'ютера, а потім перевірити отриману відповідь, поставивши комп'ютерний експеримент. При складанні таких завдань необхідно враховувати як функціональні можливості моделі, так і діапазони зміни числових параметрів. В якості завдань з подальшою комп'ютерною перевіркою краще використовувати, обернені задачі, так як відповіді до прямих завдань деякі студенти вважають за краще отримувати, встановивши значення числових параметрів моделі відповідно до умов завдання і поставити експеримент.

- *неоднозначні завдання*, що передбачають розв'язування навчальних проблем, в яких необхідно визначити величини двох залежних параметрів, наприклад, в разі кидання тіла під кутом до горизонту, початкову швидкість і кут кидка, для того щоб тіло пролетіло задану відстань. При вирішенні такого завдання студент повинен спочатку самостійно вибрати величину одного з параметрів з урахуванням діапазону, заданого авторами моделі, а потім вирішити задачу, щоб знайти величину другого параметра, і тільки після цього поставити комп'ютерний експеримент для перевірки отриманої відповіді. Зрозуміло, що такі завдання мають багато рішень.

- *завдання з відсутніми даними*, що передбачають пошук, якого саме параметра не вистачає для вирішення завдання, самостійно вибір його величини, з урахуванням діапазону його регулювання у відповідній комп'ютерній моделі, а далі діяти як і в попередньому завданні.

- *творчі завдання*, що пропонують представити на розгляд одну або декілька навчальних проблем, самостійно розв'язати їх, а потім, використовуючи комп'ютерну модель, перевірити правильність отриманих результатів. Спочатку це можуть бути завдання, складені за типом вирішених на занятті, а потім і моделі нового типу. Пропонувати творчі завдання має сенс тільки тим студентам, які досить добре освоїли модель, причому їм треба надати таблицю параметрів моделі і меж їх зміни або запропонувати самим скласти таку таблицю. В іншому випадку у них можуть вийти завдання, які не можна буде змодельовати в комп'ютерному експерименті.

- *дослідницькі завдання*, що передбачають в ході виконання планування і проведення ряду комп'ютерних експериментів, які дозволяють підтвердити або спростувати певні закономірності. Найсильнішим студентам можна запропонувати самостійно сформулювати такі закономірності. В особливо складних випадках, студентам можна допомогти в складанні плану необхідних експериментів або запропонувати заздалегідь складений план.

- *проблемне завдання*, що передбачають демонстрацію за допомогою ряду моделей проблемних ситуацій, тобто ситуацій, які приводять студентів до удаваних або реальних протиріч, з наступним розглядом причин таких ситуацій з використанням середовища комп'ютерного моделювання.

На наше глибоке переконання, застосування означених вище методично нових, нетрадиційних видів навчання інформатичних дисциплін, їх організація в середовищі ЕНМК із застосуванням інструментальних програмних комплексів моделювання дозволяє підвищити якість викладання інформатичних дисциплін і обумовлює високі результати навчальної діяльності, оскільки результатом навчання є знання, отримане активним, творчим шляхом.

Для повноти охоплення засобів КМ, при доборі засобів і технологій комп'ютерного моделювання для ЕНМК нами обрано напрямок на використання широкого спектру інструментальних засобів: середовищ програмування, електронних таблиць, СУБД, універсальних систем моделювання, САПР, систем імітаційного моделювання і т.ін.

Залежно від цілей та завдань дисципліни, що вивчається, в середовищі ЕНМК, в компоненті засобів комп'ютерного моделювання представлені: середовища програмування Borland C ++ Builder, Borland Delphi, Microsoft Visual Studio; електронні таблиці Excel, Calc; СУБД - SADT (IDEFO), CASE-засоби; універсальні системи MATHCAD, MATLAB з пакетом розширення SIMULINK, Maple; системи схмотехнічного моделювання EWB, Circuit Maker; системи моделювання управління Cyber, Mobotsim, RoboWorks; системи моделювання пристроїв Design Center, Design Lab, MicroCap і інші.

Використання компонента засобів комп'ютерного моделювання ЕНМК реалізується кожним викладачем з урахуванням педагогічної виваженості та доцільності застосування засобів комп'ютерного моделювання в межах конкретної методики навчання дисципліни.

Безсумнівно, найбільш універсальними засобами можуть виступати системи програмування на мовах високого рівня, наприклад, Borland C ++ Builder, Borland Delphi, Microsoft Visual Studio. Тут можуть бути реалізовані, причому досить ефективно, як завгодно складні обчислювальні алгоритми. Наявність візуальних компонентів програмування дає можливість і наочного графічного представлення моделей. Однак, при цьому є необхідність розробки «вручну», починаючи від програмування тих чи інших обчислювальних схем і закінчуючи створенням анімацій. Очевидно, що при цьому потрібна досить висока кваліфікація розробника як програміста, чого важко очікувати від пересічного студента. Застосування спеціалізованих бібліотек (наприклад, Boost) тільки в невеликому ступені спрощує завдання, бо самі бібліотеки також доводиться вивчати і вчитися з ними працювати.

Якоюсь мірою звільнити розробника від суто обчислювальних задач вдається з використанням програмних пакетів з мовами надвисокого рівня: Mathematica, Matlab, MathCAD та інших, подібних. Однак, як показав досвід роботи зі студентами напряму, саме вивчення цих пакетів вимагає досить великих трудовитрат і часу. Крім того, «приховування» від розробника деталей обчислювальних схем, як це має місце у мовах надвисокого рівня, далеко не завжди доцільно, а в якості однієї з особливостей практичного використання ЕНМК з інформатичних дисциплін є доцільність їх системного застосування в межах здійснюваної СНД студентів. Причому специфіка СНД полягає в тому, що така діяльність здійснюється студентами у вільний від навчального процесу час і залежить від власного мотивованого вибору та якісної складової в організації самого процесу.

Таким чином з розмаїття сучасних засобів комп'ютерного моделювання, в ЕНМК використовуються лише ті, що зорієнтовані саме на реалізацію

потреб пересічного користувача (наприклад у сенсі зручного відображення результатів моделювання) у межах конкретної дисципліни.

Орієнтуючись на реалізовані в дослідженнях А. О. Прокубовської [161], Н. Б. Розової [170], Т. В. Софронової [186], С. А. Хазіної [183] та інших, можливості подолання зазначених недоліків у практиці застосування комп'ютерного моделювання, можна зробити висновок, що вони пов'язані з системною реалізацією проблемно-пошукового і дослідницького методів в навчанні та підвищенням методичної компетентності викладача.

На основі результатів цих досліджень можна сформулювати наступні загальні вимоги до середовища ЕНМК з елементами КМ:

- науковість змісту і забезпечення можливості побудови всіх видів навчальної діяльності студентів на науково-обґрунтованих принципах;
- реалізація механізму управління навчальною діяльністю студентів на основі її алгоритмізації та забезпечення їх актуальною інформацією про найближчі та віддалені цілі навчання і ступені їх досягнення;
- врахування високої мотивації студентів до навчання з використанням дослідницьких форм навчання та забезпечення ефективності у виконанні всього комплексу функцій індивідуалізації навчання;
- наявність інформаційно-довідкової бази даних для використання її в режимі допомоги та комфортного дизайнерського оформлення електронної оболонки комп'ютерної програми.

З точки зору дидактики ЕНМК з елементами комп'ютерного моделювання повинен відповідати вимогам:

- врахування специфіки і своєрідності інформатичного напрямку та поставлених дидактичних цілей і завдань з дотриманням єдиних вимог у складанні документації на розробку і використання ЕНМК;
- ергономічність і естетика оформлення, досягнення мети дії при мінімальній операціональності та забезпечення стійкості до помилкових і некоректних дій користувача, адаптованість до індивідуальних особливостей студентів.

Таким чином, систематизація та узагальнення існуючого педагогічного досвіду науковців та також аналіз практики навчання дозволили визначити наступні методичні умови системного застосування ЕНМК в процесі організації навчальної діяльності студентів при вивченні інформатичних дисциплін: визначення дидактичної ролі комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК з реалізацією діяльнісного компонента навчання; структурування змісту навчального матеріалу за структурним або модульним принципом із забезпеченням проблемно-теоретичного, пошукового та дослідницького підходів у предметному навчанні; наявність базового рівня інформатичних компетентностей суб'єктів педагогічного процесу; оптимізація комплексу функцій ЕНМК; вибір студентом індивідуальної траєкторії навчання.

ВИСНОВКИ ДО I РОЗДІЛУ

1. В результаті аналізу загальних тенденцій розвитку технологічної освіти нами встановлено, що комплексно-теоретичні аспекти процесу навчання студентів інформатичних дисциплін із використанням технологій комп'ютерного моделювання у сьогоденні висвітлені недостатньо, на підставі чого зроблено висновок про необхідність переходу від фрагментарного до комплексного впровадження комп'ютерного моделювання в процес навчання фахових дисциплін інформатичного циклу.

2. У межах досліджуваної проблеми виявлено найбільш істотне протиріччя між соціальним запитом інформаційного суспільства до випускника ЗВПО, у якого повинен бути сформований високий рівень знань з інформатичних дисциплін, і недостатньо розробленою теоретико-методичною базою навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання і практикою її формування у ЗВПО.

3. Рішення цільових завдань з розробки методики навчання студентів фахових дисциплін інформатичного циклу у педагогічному виші із використанням комп'ютерного моделювання направлено на реалізацію

питань щодо вдосконалення педагогічного процесу, підвищення ефективності вивчення дисциплін інформатичного циклу, забезпечення формування високого рівня інформатичної компетентності та становлення нової якості підготовки учителів технологій в умовах інформаційного суспільства .

4. Потенційні можливості ЕНМК із використанням технологій комп'ютерного моделювання, за умови проектування на основі педагогічної теорії навчання з опорою на взаємозв'язок і взаємодію понятійних, образних і дієвих компонентів мислення, здатен забезпечити більш високий рівень реалізації таких традиційних вимог, як науковість та наочність навчання, активність і свідомість у навчанні, єдність освітніх, розвиваючих і виховних функцій навчання.

5. Виявлені специфічні особливості, закономірності та протиріччя процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу. Основним із них є протиріччя між високим ступенем абстракції основних понять наукового апарату, їх великого обсягу, логічного взаємозв'язку, високим рівнем ієрархічності системи понять і недостатнім загальним рівнем розвитку теоретичного мислення студентів, що викликає психолого-пізнавальні бар'єри у вивченні дисциплін та спонукає шукати підходи в організації засвоєння знань шляхом вибору методів, які забезпечують створення педагогічно ефективних наочно-образних уявлень і їх синтезу з вербалізованими навчальними повідомленнями при збереженні високого рівня абстракції в середовищі ЕНМК.

6. При доборі засобів і технологій комп'ютерного моделювання для ЕНМК, обрано напрямок на використання широкого спектру інструментальних засобів: середовищ програмування, електронних таблиць, СУБД, універсальних систем моделювання, САПР, систем імітаційного моделювання і т.ін., що здатні, завдяки своїм унікальним можливостям в галузі математичного та імітаційного моделювання процесів і явищ, забезпечити базовими дидактичними засобами систему формування фахово-орієнтованого середовища навчання дисциплін інформатичного циклу.

РОЗДІЛ II. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН ІНФОРМАТИЧНОГО ЦИКЛУ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

2.1. Педагогічні основи реалізації навчання інформатичних дисциплін в електронних навчально-методичних комплексах

Дослідження тенденцій застосування технологій комп'ютерного моделювання у середовищі ЕНМК, проведені у першому розділі свідчать, що застосування цих засобів надає нові високоефективні можливості для навчання фахових дисциплін інформатичного циклу і якісно видозмінює його процес. Застосування середовищ програмування, електронних таблиць, СУБД, універсальних систем моделювання, САПР, систем імітаційного моделювання в ЕНМК забезпечують інтелектуальну підтримку пізнавальної діяльності студентів з можливістю швидкої організації дій із залученням потужних програмно-обчислювальних засобів, що володіють високою точністю і можливостями простого редагування алгоритму і даних, їх візуалізації.

У цьому сенсі традиційні завдання навчання інформатичних дисциплін - дослідження процесів і явищ, управління, діагностика стають більш зрозумілими і доступними студентам саме завдяки використанню технологій комп'ютерного моделювання у процесі навчання.

Однак при розробці методики навчання виникає багато питань, пов'язаних із специфікою викладання конкретних дисциплін на базі технологій комп'ютерного моделювання, розробки універсальних підходів до навчання блоку дисциплін інформатичного напрямку.

В ході досліджень були визначені завдання щодо формування структури методичної системи навчання інформатичних дисциплін (МСНІД) з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання на основі технологій комп'ютерного моделювання, що включає цілі, зміст навчання, форми, методи і засоби реалізації.

Цілі навчання інформатичних дисциплін визначають загальну спрямованість всієї системи інформатичної підготовки вчителів технологій до подальшої продуктивної діяльності за фахом:

- підвищення якості знань з інформатичних дисциплін;
- розвиток інформатичної компетентності студентів;
- розвиток творчої діяльності у процесі навчання інформатичних дисциплін;
- збільшення інтересу студентів до навчання інформатичних дисциплін;
- якісне підвищення загального фахового рівня випускників ЗВПО.

З впровадженням технологій комп'ютерного моделювання у процес навчання інформатичних дисциплін класичні питання дидактики - для чого, як і чому вчити набувають нового сенсу, тобто стають ще більш актуальними питання розробки окремих компонентів МСНД.

Педагогічно виважене та доцільне застосування комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання з використанням засобів і технологій комп'ютерного моделювання на думку багатьох вчених педагогічної галузі [7; 31; 33; 51; 77; 104; 185; 207; 208; 230; 237; 244] істотно впливає на стратегію і тактику навчання інформатичних дисциплін, а саме:

- забезпечує орієнтованість інформатичної підготовки на розвиток особистості майбутнього вчителя технологій та відповідність змісту інформатичної підготовки сучасним і прогнозованим тенденціям розвитку освіти, науки, техніки і виробництва (технологій);
- забезпечує оптимальне поєднання групових та індивідуальних форм організації інформатичної підготовки у ЗВПО, раціональне поєднання засобів традиційної системи викладання і технологій комп'ютерного моделювання на різних етапах інформатичної підготовки майбутніх учителів технологій;
- забезпечує відповідність результатів навчання фахових дисциплін інформатичного циклу вчителів технологій вимогам, які пред'являються до фахівця освітньої галузі в умовах інформаційного суспільства.

У дослідженнях О. Б. Авраменко [3], А. А. Володіна [23], Ю. В. Горошко [34], М. Ю. Корольова [88], А. Я. Мушака [129], О. П. Поліщука [149], А. О. Прокубовської [162], С. О. Семерікова [178], І. О. Теплицького [201], О. І. Теплицького [204], С. А. Хазіної [218] та ін., які порушують проблему впровадження технологій комп'ютерного моделювання у процес фахової підготовки, можна виокремити два основні підходи: педагогічний і інформаційний. *Педагогічний підхід* заснований на необхідності реалізації у навчальному процесі різних дидактичних принципів. *Інформаційний підхід* спрямований на створення своєрідного навчального середовища, в якому при використанні певних педагогічних технологій відбувається процес пізнання, інтелектуального розвитку.

Орієнтовною основою у процесі навчання інформатичних дисциплін виступають такі дидактичні принципи: науковості, доступності, наочності навчання, свідомості навчання, системності, міцності знань. У практиці навчання інформатичних дисциплін вони знаходять застосування у вигляді правил, методів і форм організації та проведення навчальної роботи.

Дидактичними принципами прийнято називати положення, що виражають залежність між цілями підготовки вчителів технологій і закономірностями, що направляють практику навчання у вищій школі [223]. Вченими в галузі дидактики вони розглядаються, за твердженням Н. Ф. Талізної, як рекомендації, що спрямовують педагогічну діяльність і навчальний процес в цілому, як способи досягнення педагогічних цілей з урахуванням закономірностей і умов перебігу навчально-виховного процесу, як системи загальних і принципово важливих орієнтирів, які визначають зміст, методи, організацію навчання фахових дисциплін інформатичного циклу і способи аналізу його результатів [199].

На думку С. А. Бешенкова [11], сучасний світ, який швидко змінює характер і спосіб людського спілкування, виробничої діяльності має величезний вплив на якість, характер освітнього процесу і саме з інтенсивною інформатизацією освіти, з впровадженням КОЗН з технологіями

комп'ютерного моделювання пов'язуються сьогодні основні надії на реальну можливість побудови сучасної відкритої системи технологічної освіти.

У контексті викладеного можна вважати, що широке використання ЕНМК на основі технологій комп'ютерного моделювання, викликає оновлення низки дидактичних принципів навчання. Отже, є необхідність здійснення окремого дослідження можливостей розвитку дидактичних принципів на основі впровадження технологій комп'ютерного моделювання у процес навчання інформатичних дисциплін.

Принцип науковості навчання інформатичних дисциплін з використанням технологій комп'ютерного моделювання означає певну ступінь глибини і коректності викладу навчального матеріалу. У своїх дослідженнях І. Я. Лернер визначив, що для успішної реалізації принципу науковості навчання необхідно [109; 110]:

- керуватись логікою відповідного навчального предмета, визначити принципи добирання самого істотного змісту досліджуваної науки;
- забезпечити розгляд кожного нового досліджуваного предмета або явища на основі діалектичного підходу, тобто з урахуванням його розвитку і взаємодії з іншими предметами і явищами;
- забезпечити умови для формування правильних уявлень і наукових понять, для точного вираження їх у визначеннях і термінах, прийнятих у даній науці;
- проводити виклад того чи іншого наукового поняття в контексті відповідної наукової теорії або гіпотези та зіставлення досліджуваного поняття з протилежними поняттями;
- розкривати історію відкриття досліджуваних явищ;
- давати уявлення про методи наукового пошуку, за допомогою яких було відкрито досліджуване явище.

При використанні технологій комп'ютерного моделювання у процесі навчання інформатичних дисциплін, вимога науковості, без сумніву, представляється на більш високому рівні якості. Можливості комп'ютерного

моделювання безумовно дозволяють більш глибоко і всебічно забезпечити вивчення процесів і явищ інформатичної галузі.

Принцип доступності навчання інформатичних дисциплін при використанні технологій комп'ютерного моделювання може бути розвинений за рахунок більш ефективного викладання складних розділів інформатичних дисциплін [21]. Застосування навчальних програм з виважено представленими елементами моделювання більш ефективно імітує навчальний вплив педагога і дає можливість багаторазового повторення цього навчального впливу в уповільненому або пришвидшеному темпі, залежно від індивідуальних особливостей студентів.

Наочність навчання означає чуттєве сприйняття досліджуваних об'єктів або їх моделей. С. М. Боровіков зазначає, що чуттєве пізнання є джерелом всіх знань студентів про зовнішній світ, при цьому саме чуттєве пізнання спрямовується абстрактним мисленням [16]. Засоби сучасних технологій комп'ютерного моделювання значно підвищують якість візуальних навчальних інформаційних ресурсів шляхом створення наочної абстракції. Наприклад, подання на екрані монітора комп'ютера синусоїдально змінюючоїся в часі функції вектором, що обертається, надалі перенесеного на комплексну площину трактується як принцип єдності конкретного і абстрактного, тим самим здійснюючи принцип наочності.

Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання з елементами комп'ютерного моделювання істотно підвищують *активність і свідомість навчання* шляхом створення різноманітних навчальних ситуацій, надання студенту можливості вибору тієї чи іншої траєкторії навчання [78]. Підвищення активності студентів при навчанні з використанням технологій комп'ютерного моделювання обумовлено, по-перше, необхідністю виконання індивідуального варіанту навчального завдання з миттєвим зворотним зв'язком (підтвердженням правильності дії або поясненням правильного ходу розв'язування), по-друге, отриманням підсумкової оцінки за виконання навчального завдання безпосередньо на занятті. Окрім того, як показують

наші педагогічні спостереження, при використанні комп'ютерно орієнтованих засобів навчання на основі технологій комп'ютерного моделювання в академічній групі практично завжди встановлюється здорова атмосфера змагальності.

Принцип систематичності і послідовності навчання інформатичних дисциплін з використанням технологій комп'ютерного моделювання означає забезпечення послідовного засвоєння студентами певної системи знань в галузі інформатичних дисциплін при системному застосуванні комп'ютерно орієнтованих засобів навчання на основі технологій комп'ютерного моделювання. Згідно з оцінкою М. В. Сафарова, принцип систематичності і послідовності у навчанні вимагає, щоб знання, вміння і навички формувалися у певному порядку, в системі: кожен елемент навчального матеріалу повинен логічно пов'язуватися з іншими, наступне спирається на попереднє і готує до засвоєння нового [174].

Принцип міцності засвоєння знань з інформатичних дисциплін при використанні технологій комп'ютерного моделювання також отримує нове звучання. Для міцності засвоєння навчального матеріалу найбільше значення мають і глибоке осмислення цього матеріалу і його запам'ятовування. І. С. Смоліна стверджує, що цей процес повинен супроводжуватися повторенням матеріалу, тобто неодноразовим звертанням студентів до вивчення і запам'ятовування матеріалу [184]. Повторення повинне супроводжуватися перевіркою і оцінюванням знань студентів у ЕНМК, які забезпечують багаторазовість повторення матеріалу, що вивчається і всебічну перевірку знань студентів.

У ряді досліджень сформульовані деякі нові дидактичні принципи, властиві тільки комп'ютерно орієнтованим технологіям навчання. У дослідженні Р. Р. Сулейманова розглядається принцип адаптивності технологій комп'ютерного навчання до індивідуальних можливостей студентів, принцип інтерактивного діалогу, а також принцип забезпечення суггестивного зворотного зв'язку (suggest - пропонувати, радити) [196].

Дослідники В. Я. Цветков та М. Є. Вознесенська говорить про те, що комп'ютерне навчання визначило два нових дидактичних принципи: індивідуалізації навчання і активності [222].

У роботі В. І. Клочко та А. А. Коломійця як методологічні принципи розглядаються інтерактивність, навчання як діалог, адаптивність процесу навчання, активність студента в освітньому процесі, а також принцип гнучкості навчального матеріалу [79].

Принцип індивідуальності навчання інформатичних дисциплін з використанням технологій комп'ютерного моделювання полягає у створенні умов для ефективної самостійної навчальної роботи студента [207]. Застосування електронних навчально-методичних комплексів з елементами комп'ютерного моделювання істотно зміщує акценти навчання, налаштовуючи студентів на самостійне виконання завдання і самооцінювання результатів виконаної роботи. Викладач певною мірою звільняється від контролю проміжних розрахунків, які виконуються студентами, концентруючи свою увагу на поясненні принципів моментів, наприклад, при аналізі різновидів баз даних, принципів організації реляційних баз даних, функцій системи керування базами даних, програмування в середовищі баз даних на мові SQL і т. ін. Особливо важливим це є при роботі з масовими потоками студентів, наприклад, під час роботи зі студентами-заочниками.

Цей підхід до самостійної навчальної роботи студентів у середовищі електронних навчально-методичних комплексів із використанням технологій комп'ютерного моделювання стимулює розвиток творчого потенціалу студента, спонукає його проводити самостійні дослідження, запропоновані йому в межах ЕНМК, думати самостійно, розвиває здатність приймати усвідомлені рішення, зміцнює аналітичні розумові здібності, розвиває вміння і навички в галузі моделювання та представлення різноманітних процесів.

Принцип інтерактивності навчання інформатичних дисциплін із використанням технологій комп'ютерного моделювання означає процес взаємодії студента з навчально-методичними матеріалами в середовищі

електронних навчально-методичних комплексів [79]. Створені у межах ЕНМК з елементами комп'ютерного моделювання лекції, лабораторні та практичні роботи, матеріали для самостійної навчальної роботи, дослідницькі матеріали і т.ін. дозволяють майбутньому вчителю технологій отримувати різнорівневі завдання для вирішення, пояснення того чи іншого алгоритму дії, контролю правильності виконання завдань.

Принцип адаптивності навчання інформатичних дисциплін із використанням технологій комп'ютерного моделювання насамперед означає адаптацію процесу навчання до рівня знань, умінь, психологічних особливостей кожного зі студентів [146].

До нових дидактичних принципів також можна віднести *принцип максимальної типізації проектних рішень*, суть якого полягає в тому, що використовуване у середовищі ЕНМК програмне забезпечення (середовища програмування, електронні таблиці, СУБД, універсальні системи моделювання, САПР, системи імітаційного моделювання і т.ін), виконане на візуально орієнтованій мові програмування, сприяє якомога більшому розширенню кола студентів, які використовують елементи комп'ютерного моделювання [136], а також *принцип безперервного розвитку систем*, коли із розвитком методик використання технологій комп'ютерного моделювання необхідна перебудова класично сформованих методів і прийомів навчання відповідно до нових інноваційних можливостей [56].

Принцип практикоорієнтованості навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів технологій виражається в тому, що виробнича практика, лабораторні роботи, курсові роботи, проекти - складають 40% від загального обсягу часу, відведеного на теоретичне навчання і практику. Це співвідношення теоретичної і практичної підготовки є характерним показником рівня вищої технологічної освіти [223].

Побудова на основі наведених принципів ефективного процесу інформатичної підготовки у закладі вищої педагогічної освіти з широким використанням інформаційно-комунікаційних технологій та КОЗН із

застосуванням технологій комп'ютерного моделювання дає теоретичне підґрунтя для становлення і розвитку електронної дидактики, головними проблемами вивчення якої є:

- виокремлення розділів навчальної дисципліни інформатичного циклу та етапів її навчання, які доцільно представляти в електронному вигляді;
- проектування, створення і оцінювання ефективності процесу навчання інформатичних дисциплін із широким використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання.

Дослідження [64; 130; 134; 205] підтверджують той факт, що реалізація активних методів навчання у середовищі ЕНМК має надзвичайно великий потенціал на базі використання технологій комп'ютерного моделювання. Отже, одним з основних завдань сьогодення технологічної галузі є розробка методики використання цього ефективного середовища навчання, яке передбачає активізацію процесу навчання інформатичних дисциплін, виявлення системи, способів, прийомів, що сприяють підвищенню активності студентів у середовищі ЕНМК через формування позитивної мотиваційної структури навчально-пізнавальної діяльності.

У дослідженні Г. М. Чирви [224], де розкривається зміст і методика навчання у виші, прямо вказується на те, що постійне збільшення обсягу навчальних інформаційних ресурсів та обмеженість навчального часу при вивченні фахових дисциплін інформатичного циклу у закладі вищої педагогічної освіти, обумовлюють необхідність інтенсифікації навчання, за рахунок розробки і впровадження методики навчання із використанням КОЗН на основі технологій комп'ютерного моделювання.

На наш погляд КОЗН з використанням технологій комп'ютерного моделювання можуть застосовуватися у процесі навчання інформатичних дисциплін у наступних випадках:

- для виконання розрахунків при вирішенні завдань з аналізу технічних засобів реалізації інформаційних процесів (матричні обчислення, розв'язування диференціальних рівнянь другого і більших порядків і т.ін.);

- для моделювання динамічних процесів, важких для розуміння і трудомістких, мало наочних при класичному зображенні їх за допомогою статичних засобів. До таких процесів можна віднести, наприклад, зображення прямих і зворотних хвиль у лініях з розподіленими параметрами;
- для обчислення та графічного представлення функцій, ручне опрацювання яких вимагає великого обсягу обчислень. Наприклад, дослідження залежності зміни опору від часу, а також його першої та другої похідних, необхідних для аналізу функції;
- для поглибленого вивчення залежностей, які неможливо або важко досліджувати у всьому діапазоні в наявних умовах. Наприклад, визначення наслідків несиметричного навантаження сегментів мережі в широких межах;
- для вивчення неперіодичних швидкоплинних процесів, які не можна вивчити за допомогою звичайних засобів вимірювання. Наприклад розгляд екстремальних режимів роботи процесора при перехідних процесах.

Побудова педагогічної системи навчання фахових дисциплін інформатичного циклу передбачає наявність сукупності відомостей про стан і результати навчання, розвитку і виховання студентів, про матеріально-технічну базу навчального процесу, її характерні складові частини, а також зв'язки між цими частинами.

Відомо, що кожен елемент системи інформатичної підготовки є самостійною частиною і має специфічне призначення, яке реалізується в його функції усередині системи в цілому, а у основі її цілісності лежать взаємозв'язки між її елементами, що породжують інтеграційні якості, не властиві кожному її елементу, за рахунок чого навіть прогалини в змісті інформатичної підготовки, пов'язані з відсутністю в ній деякого компоненту, до певного ступеня компенсуються системою за рахунок того, що інші компоненти системи приймають на себе функції втраченого елемента [249].

Компоненти (підсистеми і елементи) системи інформатичної підготовки мають множину індивідуальних характеристик і ступенів свободи, а також володіють певною складністю та характеризується комплексом навчальних

чинників, які можна розділити на навчально-методичні чинники або компоненти змісту технологічної освіти (навчальні програми, курси дисциплін та інше).

Освітньо-професійна програма майбутніх учителів технологій представляє обов'язковий рівень вимог до інформатичної підготовки спеціальності 014.10 Середня освіта (трудова навчання та технології) і відповідні цим вимогам зміст, засоби, методи, форми навчання і контроль знань.

Визначеність і стабільність деяких складових системи навчання фахових дисциплін інформатичного циклу дозволяє підходити до її прогнозування з детермінованих позицій. До таких складових відносяться: цілі, завдання навчання, роль викладачів і студентів; основний зміст навчання на основі стандартів технологічної галузі, програм і навчальних планів, включаючи зміст і методи фундаментальних і інструментальних галузей науки; загальна наукова змістовність викладачів і наукової літератури.

Засоби навчання як компонент дидактичної системи виступають як об'єкт між викладачем і студентом для засвоєння знань, формування досвіду пізнавальної і практичної діяльності. Вони роблять вирішальний вплив на якість знань студентів, їх розумовий розвиток і професійне становлення особистості. У підготовці майбутнього вчителя технологій вони проявляються в основному як матеріальні засоби навчання (у нашому випадку КОЗН).

До невизначених складових педагогічної системи навчання фахових дисциплін інформатичного циклу може бути віднесена підготовка випускників до практичної діяльності, визначення змісту розвиваючих дисциплін, засобів (наприклад новітніх форм мережевих технологій), форм і методів навчання та інші.

Вдосконалення педагогічної системи навчання фахових дисциплін інформатичного циклу пов'язане із зміною засобів навчання, форм, методів і змісту навчальних предметів. Цілі навчання інформатичних дисциплін

(загальні і часткові) і засоби взаємозв'язані і в своєму функціональному зв'язку зустрічають різні суперечності, які вирішуються на основі оптимального досягнення мети.

Сукупність виявлених і досліджених нами системоутворюючих чинників, аналіз систем навчання і критеріїв досягнення мети дозволяють синтезувати основи дидактичної системи навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу у ВПЗО. Розроблена на основі виявлених і досліджених нами системоутворюючих чинників структура навчання інформатичних дисциплін з використанням технологій комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК є дидактичною системою, що дозволяє здійснювати ефективну інформатичну підготовку студентів на основі управління навчально-пізнавальною діяльністю (рис. 2.1).

Система навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу у ВПЗО є основою, що постійно удосконалюється та змінюється залежно від зовнішніх та внутрішніх впливів. Проте, виділені детермінанти системи складають її кістяк, знаходяться в різних співвідношеннях і ступенях взаємозв'язку і взаємозалежності. Жоден з цих чинників не можна не враховувати, виключати з системи. Цю систему можна упорядковувати, удосконалювати в теоретичному відношенні, а також за наслідками експериментальних досліджень і практичного застосування.

Складність і різноманіття завдань навчання учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу при такій структурі вимагає комплексного і багатоконцептуального підходу як у визначенні змісту всіх елементів, так і у встановленні зв'язків і відношень між ними. Структура навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу у ВПЗО відображає формальний характер з'єднання її елементів.

До складу системи входять інформаційні компоненти, засоби навчання, засоби організації і управління. Визначальними для системи навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу є склад наукових дисциплін, що вивчаються в середовищі ЕНМК, їх зв'язок і

відношення між собою, чітко виділення того, що є основним, визначальним, а що додатковим, допоміжним.



Рис. 2.1. Структурна схема процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням технологій комп'ютерного моделювання

На основі правила рівноважної відповідності (стану) будь яка зміна у змісті, формі, дії одного провідного компоненту системи навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу у ВПЗО викликає необхідність функціональної зміни інших провідних компонентів системи в середовищі ЕНМК.

Завдяки наявності зворотних зв'язків в системі навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу у ВПЗО визначаються сталі і несталі режими. Під сталим розуміється такий режим, при якому процес інформатичної підготовки у зовнішній системі має рівномірну характеристику розвивальної дії в середовищі ЕНМК. Якщо характеристика навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу відхиляється від заданої, має коливання і розриви, то такий режим є несталим (коли планувався один результат, а отриманий інший, деколи протилежний очікуваному).

Запропонована система навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу у ВПЗО може бути прямого і непрямого впливу. При системі прямої дії викладач безпосередньо керує навчанням, а при системі непрямої дії навчання проводиться за допомогою ЕНМК. Ці положення враховувались під час розробки дидактичної системи навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу у ВПЗО із застосуванням засобів і технологій комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК.

Залежність між вхідними і вихідними величинами системи навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу у ВПЗО при перехідних процесах складають її динамічні характеристики. При цьому при використанні ЕНМК, виокремлюються системоутворюючі чинники цілей і завдань (цілепокладання); програмування результату; вибору методів досягнення оптимального результату при застосуванні засобів і технологій комп'ютерного моделювання.

Представлена дидактична система навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу у ВПЗО побудована на основі цілей і завдань інформатичної підготовки, з передбаченням кінцевого результату навчання при застосуванні засобів і технологій комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК - загального і ряду проміжних результатів. Для системи інформатичної підготовки і кожного її компоненту визначається не тільки результат придбання студентами знань, але і в такій же мірі метод пошуку і отримання результатів, наприклад, зміни змісту навчання ЕНМК.

Вибір методу досягнення оптимального результату також є основою управління системою навчання при застосуванні засобів і технологій комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК з метою досягнення програмованого результату і оптимального функціонування всіх компонентів системи навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу у ВПЗО.

Система навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу у ВПЗО характеризується єдністю централізації і автономії складаючих її компонентів. Тут проявляється закономірність, яка полягає в тому, що функція єдиної інтеграційної системи при застосуванні засобів і технологій комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК більша, ніж система функцій її складових, а координація компонентів виявляється у взаємозумовленості функцій різних засобів, форм і методів між собою, а також між викладачами і студентами.

Таким чином, система навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу при застосуванні засобів і технологій комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК у ВПЗО представляє велику і складну відкриту динамічну систему, що виявляється в різноманітності станів, поведінки, відношень і зв'язків. Організація системи навчання фахових дисциплін інформатичного циклу визначається цілями і завданнями підготовки майбутніх учителів технологій, вона взаємодіє і

визначається навколишньою дійсністю, станом науки, техніки, соціальних відносин в інформаційному суспільстві.

Наведена структура системи навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням технологій комп'ютерного моделювання знайшла своє відображення у зміні методів і форм навчання дисциплін інформатичного циклу, а для ефективної реалізації цього процесу, шляхом порівняльного аналізу визначена оптимальна сукупність методів викладу (проблемний, частково-пошуковий, теоретичних образів).

Цілі системи навчання учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу у ВПЗО втілені в зміст інформатичних дисциплін в середовищі ЕНМК, що визначає форми, методи і засоби їх навчання.

Основними принципами розробки змісту навчання фахових дисциплін інформатичного циклу є:

- відображення в програмах дисциплін сучасних досягнень науки, техніки і передової технології;
- відображення політехнічного принципу та взаємозв'язку загальної і технологічної освіти;
- визначення основних ідей навчальних дисциплін інформатичного циклу стосовно навчальної діяльності (специфічні для кожного предмету, зіставивши з іншими предметами);
- відображення досвіду новаторів інформатичної галузі та орієнтація на подальше зростання кваліфікації;
- відображення розвитку специфічного мислення людини інформаційного суспільства.

Основними етапами процесу навчання інформатичних дисциплін зазвичай є: пред'явлення певного блоку навчального матеріалу, запам'ятовування пред'явленого матеріалу студентами та застосування засвоєних знань з досліджуваної дисципліни на практиці.

Процес навчання інформатичних дисциплін у закладі вищої педагогічної освіти реалізується через певні організаційні форми, які

становлять спеціальну конструкцію процесу навчання, характер якої обумовлений її змістом, методами, прийомами, засобами, видами діяльності студентів [68; 223]. Сукупність форм, об'єднаних за ознакою зв'язку студентів і викладачів за допомогою навчального матеріалу і доповнюють один одного, становить організаційну систему навчання [128].

Для ЗВПО характерна лекційно-семінарська система навчання. Лекції, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота студентів за обраною спеціальністю як і раніше залишаються провідними формами навчання при вивченні інформатичних дисциплін у межах лекційно-семінарської системи. Незмінними її атрибутами є заліки та іспити.

Представлена на рис. 2.1. структурна схема навчання фахових дисциплін інформатичного циклу пропонує фронтальне використання ЕНМК з використанням комп'ютерного моделювання у всіх організаційних формах навчання, тим самим забезпечуючи системність інформатичної підготовки.

Широке застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з елементами комп'ютерного моделювання, при викладанні інформатичних дисциплін вимагає педагогічно гнучкого, раціонального поєднання електронних обчислювальних засобів з традиційними технологіями викладання, від природності поєднання яких значною мірою залежить якість освітнього процесу в цілому.

Тобто є нагальна необхідність формування такого середовища навчання, де поєднані воедино оптимальні форми подання навчальних інформаційних ресурсів за критеріями ефективності їх засвоєння, реалізації свободи вибору форм навчання на основі індивідуальних особливостей студентів, а також у послідовному організаційному зміцненні потреби у більш прогресивних засобах і методах роботи з навчальними інформаційними ресурсами, програмними середовищами, базами знань тощо.

Найбільш повно завданням наведеним вище відповідають засоби і технології комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК, проблемами створення і впровадження в систему інформатичної підготовки яких

займалися І.М. Галаган [25], Є.В. Громов та Т.В. Ящун [37], Н.В. Морзе, О.Г. Глазунова [127], Ю.В. Триус, І.В. Герасименко, В. М. Франчук [209], Т. Н. Шалкіна, В. В. Запорожко, А. А. Ричкова [231], В. В. Юрженко, І. О. Агалець [242], М. С. Яшанов [245], С.М. Яшанов [250] та інші.

На думку Є. В. Громова та Т. В. Ящун при підготовці означених ЕОР для пред'явлення їх студентам необхідно враховувати особливості пам'яті та уваги студентів, методики сприйняття і перероблення ними навчальних повідомлень [37].

За визначенням С.М. Яшанова електронний навчально-методичний комплекс з фахових дисциплін інформатичного циклу є навчальною програмною системою комплексного призначення, що забезпечує безперервність і повноту дидактичного циклу процесу навчання, надає теоретичний матеріал, забезпечує контрольовану самостійну навчальну діяльність і контроль рівня знань, інформаційно-пошукову діяльність, моделювання з комп'ютерною візуалізацією і сервісні функції із здійсненням інтерактивного зворотного зв'язку [248].

До подання теоретичного матеріалу фахових дисциплін інформатичного циклу в ЕНМК ставляться такі вимоги: компактність при збереженні дохідливості; логічність (послідовний рух від простого до складного, від понять, визначень, фізичних законів до відповідних методів розрахунку та конструктивного втілення, реалізації); можливість швидкого розуміння і запам'ятовування [248; 250]. Однією з цілей такого формування теоретичного матеріалу є забезпечення легкості повторного звернення до нього в процесі подальшого навчання.

Свобода вибору подання навчальних інформаційних ресурсів є одним із важливих психологічних аспектів процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу. Зауважимо, що традиційні підручники і навчальні посібники ні в якому разі не повинні виключатися з процесу інформатичної підготовки. Перехід до більш прогресивних засобів і методів роботи з навчальними інформаційними ресурсами ЕНМК повинен базуватися на

психологічній сумісності форм представлення навчальних повідомлень у різних джерелах при регульованому зміцненні потреби у використанні комп'ютеризованого середовища навчання [251]. Це пов'язано з тим, що все більш значна частина навчальних інформаційних ресурсів пропонується з реалізацією аудіовізуального змісту через локальну мережу, Internet і просто на різноманітних електронних носіях.

У цьому сенсі, на нашу думку, обґрунтованими у розділі 1.3 сучасними засобами подання теоретичного, практичного та методичного матеріалу фахових дисциплін інформатичного циклу, що вивчається, є електронний навчально-методичний комплекс, який включає і електронний конспект лекцій, електронний підручник, посібники для поглибленого вивчення дисципліни, засоби контролю, різноманітні програмні середовища і т.ін.

Формою вираження змісту навчального матеріалу в ЕНМК (пред'явлення навчальних повідомлень) є електронний навчальний посібник, що являє собою інструмент для освоєння окремих розділів дисципліни, при створенні якого ми враховували такі дидактичні вимоги як науковість і сучасність змісту, відповідність представленого навчального матеріалу набутих раніше знанням, умінням і навичкам та систематичність, послідовність і наочність наданих у ньому навчальних інформаційних ресурсів.

Але слід зауважити, що і звичайний підручник був і буде ще довго залишатися одним з основних "знарядь" студента, бо будь-який текст значно зручніше вивчати у книзі, а не на екрані комп'ютера. Відповідно, тільки у разі безсумнівних переваг ми розробляємо і застосовуємо електронні дидактичні матеріали, що призначені для опрацювання при вивченні фахових дисциплін інформатичного циклу.

На наш погляд у ЕНМК ці матеріали можуть бути ефективними у випадках:

- забезпечення практично миттєвого зворотного зв'язку;

- швидкого пошуку необхідної навчальної інформації, пошук якої у звичайному підручнику є досить трудомістким;
- використання засобів навчання з технологіями комп'ютерного моделювання;
- суттєвої економії часу при багатократних зверненнях до гіпертекстових пояснень;
- аудіовізуальним можливостям представлення навчальних повідомлень;
- швидкої перевірки знань з певного розділу дисципліни;
- актуалізації необхідних ресурсів в Internet і т.ін.

Ми вважаємо, що при системній роботі з такими навчальними ресурсами стає можливим ефективно засвоєння студентами ієрархічної системи наукових понять дисципліни, що вивчається на рівні, достатньому для здійснення алгоритмічної і евристичної діяльності.

Наприклад, такий фундаментальний курс як "Технічні засоби реалізації інформаційних процесів", що містить великий обсяг навчального матеріалу з наявністю великого числа принципів і структурних схем, діаграм, таблиць, графіків, а також досить абстрактних і узагальнених понять, має обмежену кількість годин для вивчення теоретичного матеріалу, що не дозволяє в повному обсязі охопити всі теми дисципліни при традиційному навчанні. Наявний в ЕНМК електронний конспект лекцій дозволяє включити всі основні розділи курсу відповідно до робочої програми і класичного підручника з дисципліни в системний розгляд з подаванням тем, як для індивідуального так і для групового опрацювання.

При розробці конспекту лекцій з цієї дисципліни, для органічної імплементації основних теоретичних положень в структуру електронного навчально-методичного комплексу були реалізовані наступні вимоги:

- підготовці конспекту лекцій з теоретичного курсу передувало проведення ретельної структуризації навчального матеріалу для кожної лекції з розділів курсу і по курсу в цілому;

- матеріал кожного розділу конспекту лекцій зроблено коротким, але досить ємним і містить всі основні положення, поняття і формули розділу дисципліни;
- матеріал дисципліни є наочним з мінімумом формул, таблиць і схем при повному представленні відповідного розділу курсу, що вивчається;
- у конспекті лекцій є докладні посилання на додаткові джерела навчальних інформаційних ресурсів (госарій, підручники, електронні освітні ресурси і т.ін.), які допомагають студентам більш глибокому вивченню відповідних розділів лекцій, а також орієнтують їх на особливості опрацювання теоретичного матеріалу, що потрібен при виконанні лабораторних, практичних і курсових робіт;
- у найбільш складних для сприйняття розділах є рівневі завдання і вправи, які допомагають студентам у засвоєнні матеріалу даного розділу;
- кожен розділ лекцій закінчується основними положеннями (висновками) і контрольними запитаннями для самоперевірки (тестами).

Блочно-модульний характер навчання фахових дисциплін інформатичного циклу у середовищі ЕНМК передбачає автономність кожного блоку, заміни або модернізації, приєднання нових блоків і модулів, а їх особистісно-орієнтований надає майбутньому вчителю можливість вибору дидактично автономних навчально-професійних блоків і комплексів, тобто самостійного проектування змісту своєї інформатичної підготовки, орієнтуючись на різні варіанти моделей навчально-програмної документації. При цьому при застосуванні ЕНМК роль педагога трансформується в роль консультанта, наставника.

Аналогічна структура реалізована в електронних навчально-методичних комплексах з усіх фахових дисциплін інформатичного циклу і таким чином, новий зміст інформатичних дисциплін і співвіднесені з ним методи навчання (проблемного викладу, евристичний, дослідницький) утворюють систему ефективного навчання інформатичних дисциплін в ЕНМК, що відкриває нові можливості для формування особистості людини інформаційного суспільства.

2.2. Проектування методики навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу в середовищі електронних навчально-методичних комплексів

Теоретичні положення про системність реалізації змісту освіти, представлені у роботах І. В. Зайченка [68], В. С. Ледньова [107], А. Н. Леонтьєва [108], І. Я. Лернера [109; 110], О. Г. Мороза та В. О. Сластьоніна [128], В. М. Чайки [223], а також систематизація та узагальнення існуючого педагогічного досвіду і практики навчання в технологічній галузі, дозволяють визначити наступні методичні умови системного застосування ЕНМК в процесі організації навчальної діяльності студентів при вивченні інформатичних дисциплін:

- виконання ЕНМК дидактичної ролі з управління процесом засвоєння студентами змісту навчального матеріалу при комп'ютерній підтримці традиційних засобів навчання всіх етапах навчально-пізнавальної діяльності;
- наявність складової частини інформаційної культури суб'єктів процесу організації навчальної діяльності - інформатичної компетентності;
- подолання фрагментарного характеру змісту навчального матеріалу, що подається в ЕНМК, через його структурування за модульним принципом відповідно до компонентів інформатичної підготовки;
- забезпечення проблемно-теоретичного, пошукового та дослідницького підходів у вивченні інформатичних дисциплін через проблематизацію процесу навчання, а також обов'язкове представлення в ЕНМК і засвоєння студентами знань теоретичного характеру у взаємозв'язку з технологічним змістом навчального матеріалу;
- надання студентом можливості визначати індивідуальну траєкторію навчання в межах заданого механізму алгоритмізації навчальних дій (під індивідуальною траєкторією навчання ми розуміємо персональний шлях реалізації особистісного потенціалу студента в середовищі ЕНМК дисципліни);

- реалізація діяльнісного компонента предметного навчання, орієнтованого на формування умінь та досвіду студентів працювати зі спеціальним ПЗ, допоміжним матеріалом, джерелами наявними у ЕНМК;
- визначення показників успішності навчання студентів, що застосовуються в контрольно-оцінювальному інструментарії ЕНМК при використанні комплексу різнорівневих тестових завдань відповідно до рівнів засвоєння змісту навчального матеріалу;
- здійснення коригувальної функції ЕНМК для досягнення студентами продуктивних рівнів засвоєння змісту навчального матеріалу.

Не менш важливою умовою створення і ефективного застосування ЕНМК є дотримання у ЗВПО ряду вимог організаційного характеру:

- забезпеченість комп'ютерною технікою, адаптованою за своїми технічними характеристиками до вимог освітнього процесу із застосуванням ЕНМК та наявність сервісних служб з обслуговування та ремонту програмно-технічних засобів і забезпечення інформаційної безпеки;
- розвиненість інформаційної культури викладача і студентів та гарантоване дотримання санітарно-гігієнічних вимог при організації і здійсненні всіх видів навчальної діяльності студентів з використанням ЕНМК.

Отже, за виконання наведених вище умов, завданням навчання фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій цілком відповідає ЕНМК з відповідної дисципліни, що є навчальною програмною системою комплексного призначення, яка забезпечує безперервність і повноту дидактичного циклу процесу навчання. ЕНМК надає теоретичний матеріал, що забезпечує навчальну діяльність і контроль рівня знань, а також дослідницьку та інформаційно-пошукову діяльність, математичні, сервісні функції із здійсненням інтерактивного зворотного зв'язку і інше.

Однак, з усіх предметів інформатичного циклу в тому чи іншому вигляді існують часткові методики, що передбачають різноманітні способи застосування ЕНМК. Інша справа, що склалися вони стихійно і тому, в

переважній більшості позбавлені належної на сьогоднішній день наукової обґрунтованості, а тому доволі часто є малоефективними.

Відоме загальне визначення часткової методики, як сукупності методів і засобів для реалізації певного змісту навчання в межах однієї дисципліни або предмету, що являє собою якісно інший рівень інтеграції і поширення досвіду роботи кафедр і окремих викладачів, який характеризується комплексністю та систематичністю [128]. Таким чином, часткова (предметна) методика навчання інформатичної дисципліни - це педагогічна наука про закономірності та особливості навчання конкретної дисципліни інформатичного циклу.

Безпосередньою основою для створення часткової методики навчання інформатичних дисциплін є загальна теорія навчання у вищій школі (вишівська дидактика), що являє собою конкретну науку, в межах якої розробляється часткова методика. Дані з моделі майбутнього фахівця технологічної галузі, що містяться в освітньо-професійній програмі встановлюють спеціальне і загальноосвітнє значення дисципліни та акумулюють весь попередній досвід навчання дисципліни (за наявності).

У цьому сенсі часткова методика навчання майбутніх учителів технологій конкретної дисципліни інформатичного циклу на основі застосування ЕНМК з використанням комп'ютерного моделювання повинна спиратися на наукове обґрунтування процесу ефективного досягнення цілей інформатичної підготовки в середовищі ЕНМК з елементами комп'ютерного моделювання, бути цілісною, взаємозалежною, логічною та у максимальному ступені зорієнтованою на ефективне освоєння змісту дисципліни.

В її загальну структуру входять концептуальна основа, змістовна частина (мета навчання, зміст навчального матеріалу) та процесуальна частина (організація процесу навчання на основі ЕНМК, діяльність викладача з управління процесом засвоєння матеріалу, методи і форми роботи педагога, діагностика процесу навчання інформатичних дисциплін).

Кінцева мета розробки ефективної системи навчання конкретної дисципліни інформатичного циклу передбачає, що часткова методика дасть відповідь на ряд практичних питань:

- Які цілі (намічені результати) потрібно ставити перед навчанням дисципліни?
- Чому навчати? (якими мають бути добір матеріалу і структура навчальної дисципліни);
- Яким чином навчати, щоб забезпечувати оптимальні результати навчання, виховання та розвитку студентів?
- Як враховувати результати навчання і використовувати отримані відомості для його вдосконалення?

При такому підході, однією з головних задач, які вирішуються розробниками часткової методики навчання майбутніх учителів технологій конкретної інформатичної дисципліни є визначення наукового змісту ЕНМК.

В сучасних умовах безперервного оновлення теоретичної, технічної та технологічної складової інформатичної галузі, професорсько-викладацький склад повинен вчасно переглядати науковий зміст навчальних дисциплін інформатичного циклу з метою приведення його у відповідність до досягнень науки і практики інформаційного суспільства. Для цього розробнику часткової методики необхідно не тільки добирати і трансформувати науковий матеріал в інтересах формування навчальної дисципліни, а й виконувати науково-дослідну роботу, однією з головних цілей якої є оновлення курсу.

Розробка і поширення часткових методик, що охоплюють навчання конкретних навчальних дисциплін інформатичного циклу, в цілому здатне зробити істотний вплив на всю систему підготовки інформатичної підготовки майбутніх учителів технологій. Особливо серйозною підмогою вони є якраз у методичній підготовці майбутніх учителів, які не мають достатнього досвіду підготовки і проведення навчальних занять.

Звичайно, ні загальні роботи по методиці, ні навіть, часткові методики, «покрокові» допомоги, не дадуть готових рекомендацій на всі випадки, що

виникають у практичній роботі викладача в середовищі ЕНМК. Часткова методика являє собою не більш ніж сценарій, методичні рекомендації якого не носять директивного характеру. Критична оцінка тих чи інших рекомендацій, підходів до організації процесу навчання інформатичних дисциплін, адаптація їх до певних умов, до конкретного студента, аудиторії, цілком залишається правом і обов'язком викладача. Значна роль у здійсненні цілей навчання інформатичних дисциплін, безумовно, належить творчості викладача в аспекті доцільного застосування середовища ЕНМК, використання його багатогранних можливостей.

Отже, основними діалектично єдиними завданнями часткової методики навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі застосування електронних навчально-методичних комплексів з використанням комп'ютерного моделювання є:

- добір наукового матеріалу, його трансформація і впровадження в середовище ЕНМК для створення ефективної навчальної дисципліни інформатичного циклу, що входить в систему предметів, які забезпечують інформатичну підготовку фахівців різних спеціалізацій спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології);

- визначення науково обґрунтованого поєднання форм і методів навчання дисципліни інформатичного циклу, розробка дидактичної системи навчання. Найважливішою складовою частиною цього поняття є методика навчання, яка, в свою чергу, складається з методик проведення викладачем окремих, але взаємопов'язаних між собою видів занять в середовищі ЕНМК;

- формування у середовищі ЕНМК необхідного комплексу засобів навчання дисципліни, що відображають необхідний обсяг і рівень наукового змісту і дозволяють будувати і оптимізувати як окремі форми і методи навчання, так і дидактичну систему навчання предмету в цілому;

- результати навчання інформатичних дисциплін.

Розглянемо загальні підходи до формування структури та змісту часткових методик навчання інформатичних дисциплін в середовищі ЕНМК.

Часткова методика, що представлена в середовищі ЕНМК, як правило, складається зі вступу, основної частини (методичні рекомендації щодо вивчення дисципліни) та різноманітних додатків.

Зазвичай у вступі наводяться:

- загальна характеристика завдань дисципліни, її особливості;
- характеристика основних особливостей методики навчання дисципліни, цілей, завдань часткової методики, її структури;
- рекомендації з використання часткової методики в практичній діяльності викладача;
- короткі відомості про авторів.

Методична складова структури ЕНМК з використанням технологій комп'ютерного моделювання включає п'ять основних компонентів.

1. *Методичні рекомендації щодо вивчення дисципліни*, які визначається логікою навчальної дисципліни інформатичного циклу і включають конкретні рекомендації з навчання розділів, передбачених програмою даної дисципліни. На початку розділу наводиться тематичний план його вивчення, затверджений у ЗВПО. У вступі до кожної теми формулюються її навчальні завдання; розкривається взаємозв'язок теми з раніше вивченим навчальним матеріалом (за цим курсом і з суміжних дисциплін), а також визначається її значення для подальшого навчання; обґрунтовується рекомендований обсяг часу для її вивчення, добір видів занять і їх послідовність.

ЕНМК представляє різноманітні варіанти організації заняття або його окремих етапів.

До кожного заняття (лекції, практичного заняття, лабораторної роботи, СРС і т.ін.) наводиться сценарій його проведення. Основний зміст теоретичного навчального матеріалу пропонується як для самостійного опрацювання, так і для спільного освоєння під час лекцій, де викладач акцентує увагу студентів на реперних точках змісту.

Паралельно пропонується для опрацювання додатковий матеріал ілюстративного, проблемного та іншого характеру, розрахований на

подальшу конкретизацію основного змісту програми, пов'язування його з профілем навчання (спеціалізацією) студентів (визначається як викладачем, так і студентом). Додатковий матеріал приводиться з відомим «надлишком», з тим щоб у викладача при підготовці до конкретного заняття завжди залишалася можливість і необхідність добору мінімуму, що визначається часовими межами заняття.

Дослідницько-пошуковий розділ містить інформаційні ресурси, спрямовані на індивідуальне поглиблення знань студента, активізацію його розумової діяльності. Цей матеріал відсутній в основних підручниках і навчальних посібниках з дисциплін інформатичного циклу і містить, в тому числі, різні наукові точки зору, статистичні та інші матеріали, що характеризують стан проблеми вивчення, актуальні приклади з практичної діяльності інформатичної галузі.

Є розділ для рекомендації викладача щодо здійснення педагогічного керівництва мотиваційною сферою студентів, що представлений описом таких шляхів мотивації навчання, як зв'язок теоретичного матеріалу з майбутньою професійною діяльністю учителів технологій, створення і підтримання пізнавального інтересу студентів, рекомендацій, спрямованих на активізацію пізнавальної діяльності студентів при проведенні лекцій і групових занять, техніці управління розумовою активністю на всіх етапах заняття. Це важливо при описі занять (фрагментів занять), на яких студенти виконують зовні пасивну роль, наприклад, занять (фрагментів занять) з використанням відео, прослуховуванням доповідей, рефератів і т. ін.

Структура заняття, методика його проведення в середовищі ЕНМК, багато в чому залежать від задуму викладача. Тому формулювання допомоги в методичних елементах його структури носять характер рекомендацій, досвіду роботи конкретної людини, кафедри, університету. Ці елементи не обмежуються загальними положеннями, а викладають рекомендації конкретно, керуючись переконанням, що деталізація методичного сценарію заняття не заважає викладачеві шукати самостійні шляхи і рішення.

Посилання на наукову і методичну літературу, яка дозволяє глибоко познайомитися з тією чи іншою проблемою, порушеною в посібнику, інформаційному ресурсі наводиться в ЕНМК у підрядкових примітках та гіперпосиланнях на відповідні ресурси та джерела.

2. *Методичні рекомендації щодо конкретного заняття* містять формулювання цілей і завдань заняття або теми (цільову установку). Цим методичним компонентом ЕНМК передбачається, що найважливішою умовою оптимальної організації навчання дисциплін інформатичного циклу є комплексне планування цілей, завдань навчання, в тому числі дидактичних (освітніх), виховних, розвитку пізнавальних здібностей студентів, що здійснюється з урахуванням особливостей індивіда (аудиторії). У цьому сенсі, конкретні формулювання цілей, завдань корисні насамперед для початкової методичної підготовки майбутніх учителів технологій. Надалі, у розвитку, особливий інтерес для них представляють підходи, технологія їх планування.

Орієнтовна схема комплексної постановки цілей, завдань проведення заняття з дисциплін інформатичного циклу міститься в додатку Б.

Однак, при визначенні дидактичних цілей і завдань використання відповідних розділів і компонентів ЕНМК, викладачеві слід обов'язково наголошувати на уникненні широко розповсюдженої методичної помилки: заміни дидактичних цілей і завдань планом вивчення навчального матеріалу.

Дидактичні цілі і завдання заняття повинні визначати, які кінцеві висновки, вміння, навички, досвід діяльності плануються сформувати у студентів на основі досліджуваного матеріалу, який результат передбачається досягти в процесі цілеспрямованої спільної діяльності викладача і студентів в середовищі ЕНМК.

Формулювання освітніх цілей і завдань не повинно мати декларативності, а орієнтуватися на особистість студента, створення умов для формування загальногромадянських і професійно значущих якостей людини інформаційного суспільства. Тому при плануванні методичного забезпечення цієї групи цілей і завдань слід пам'ятати, що вони найбільш складні для

виконання. Реальне їх здійснення, як правило, неможливо без емоційного контакту студентів і викладача.

З огляду на, що ЗВПО в наш час далеко не в повному обсязі вирішують поставлені перед ними завдання, важко переоцінити значення третьої складової комплексного планування цілей заняття в середовищі ЕНМК: завдань розвитку пізнавальних здібностей і вмінь студентів. Всебічне і глибоке продумування цілей і завдань заняття дозволяє якісно вирішити одну з найскладніших проблем підготовки до майбутнього заняття: добір змісту і методів навчання. Глибоко продумані і конкретно сформульовані цілі і завдання заняття є тим основним критерієм, який дозволяє не безсистемно, а усвідомлено і цілеспрямовано добирати для кожного заняття оптимальний для даних умов мінімум змісту («вузловий» навчальний матеріал) і комплекс методів і прийомів навчання.

ЕНМК включає окрім рекомендованих підручників і текстів лекцій (основних джерел навчальних повідомлень) і багато інших елементів. Наприклад, використання елементів комп'ютерного моделювання вимагає від викладача окрім ґрунтовної психолого-педагогічної підготовки і знання дидактичних можливостей цих засобів, знання теорії та особливостей їх побудови. Причому викладач повинен враховувати, що широкий спектр комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, наявних в середовищі ЕНМК, призначений тільки для доцільного введення конкретного засобу у відповідний фрагмент (розділ) при вивченні конкретної теми. Наприклад, істотні зміни в методиці навчання відбуваються за рахунок необґрунтованого введення в число призначених для застосування при вивченні теми одного-двох нових засобів, призводить до необхідності переробки сформованої раніше методичної структури. Таким чином викладач при використанні ЕНМК має спектр методичних можливостей для ефективної реалізації низки дидактичних завдань.

Зважаючи на те, що навчальна діяльність викладача в середовищі ЕНМК являє собою діяльність, яка спрямована на системний виклад знань,

формування умінь, навичок та досвіду студентів, включаючи одночасно цілі розвитку і виховання особистості, у викладача з'являються додаткові організаційні функції, що обумовлюють роботу педагогів у якості:

- проектанта навчально-методичних комплексів дисциплін, що вимагає від нього більш високої професійної кваліфікації, в тому числі і в галузі педагогічної інформатики та методичного керівника освітньої діяльності студентів в середовищі ЕОР;

- тьютора, який спонукає студентів до підвищення ефективності освітньої діяльності;

- коуча, що допомагає знайти відповіді на власні запитання підопічних, відпрацьовує/відтреновує до автоматизму різні життєві та професійні ситуації;

- ментора, що самостійно встановлює інтенсивність та напрямок навчання;

- едвайсера, який сприяє вибору індивідуальної траєкторії навчання;

- фасилітатора, що має на меті допомагати студенту в усвідомленні себе як самоцінності, підтримувати прагнення до саморозвитку, самореалізації, самовдосконалення, сприяти особистісному зростанню, розкриттю здібностей, пізнавальних можливостей;

- наставника, що може давати поради щодо більш ефективної роботи у сфері освіти, проектів, та допомагати вирішувати дискусійні питання, приймати складні життєві рішення.

Отже, для забезпечення замкнутості і циклічності процесу інформатичної підготовки в середовищі ЕНМК діяльність викладача повинна включати в себе наступні функції: планування; організація навчально-пізнавальної діяльності; пред'явлення навчальних повідомлень; формування умінь, навичок; систематизація знань, умінь; стимулювання і мотивація особистості студента в навчанні інформатичних дисциплін; педагогічне діагностування; контроль за ходом навчання інформатичних дисциплін, перевірка і оцінювання засвоєння змісту освіти; коригування процесу

інформатичної підготовки; аналіз навчальної діяльності та її результатів. Кожен з цих видів діяльності необхідний, всі вони взаємопов'язані між собою, мають спільні взаємопроникні ознаки.

Основою, яка забезпечує взаємозв'язок діяльностей викладача і студента в процесі навчання інформатичних дисциплін в середовищі ЕНМК є організація навчально-пізнавальної діяльності. Цей вид навчальної діяльності викладача охоплює всі сторони об'єкта його діяльності (студента як особистості, його навчально-пізнавальної діяльності, змісту освіти), взаємозалежний з усіма видами навчальної діяльності та присутній на всіх етапах навчання інформатичних дисциплін. Це дозволяє визначити організацію навчально-пізнавальної діяльності в середовищі ЕНМК у якості домінуючого виду навчальної діяльності викладача.

Компетентність викладача в проектуванні ЕОР визначається як знання, вміння, досвід успішної діяльності з проектування та використання масового електронного освітнього продукту, активна позиція викладача, коли він хоче здійснювати відповідну діяльність з метою задоволення професійних і громадських потреб. Вона є основою предметних компетентностей в галузі педагогічної інформатики та суміжних галузях: педагогіки, психології, інформатики, спеціальних дисциплін. Ця компетентність спрямована, як на підвищення професійної кваліфікації викладача, так і на вдосконалення науково-методичного та програмного забезпечення освітнього процесу, в тому числі насичення системи інформатичної підготовки сучасними освітніми технологіями в середовищі ЕНМК.

ЕНМК, який створюється викладачами, є важливою складовою об'єднаного освітнього ресурсу навчального закладу, який використовується нами в навчанні інформатичних дисциплін.

Отже, для досягнення методичної цілісності, педагогічної виваженості та доцільності застосування тих чи інших засобів в середовищі ЕНМК, вони повинні розглядатися ще при його проектуванні за рахунок виконання наступних завдань:

- попереднього вивчення дидактичних можливостей засобів навчання, що представляють інтерес для даної дисципліни;
- оцінювання можливостей кожного із засобів і розгляду варіантів розподілу навчального матеріалу за цими засобами;
- ретельного аналізу засобів навчання, які застосовуються в практиці навчання дисципліни. Мета такого аналізу: з'ясування рівня наукового змісту, закладеного в засобах навчання, що складають основу лекційного курсу і забезпечують самостійне вивчення його студентами та визначення дидактичної обґрунтованості кожного з використовуваних засобів навчання в цілому.

3. *Методичні рекомендації з повторення, закріплення, контролю знань, умінь і навичок студентів, отриманих на попередніх заняттях* (якщо цей елемент необхідний в структурі даного заняття), як правило, містить в середовищі ЕНМК:

- перелік питань (основних і додаткових), які викладач ставить перед студентами при перевірці знань, з коротким поясненням логіки і послідовності їх постановки;
- зміст (умови) завдань (ситуаційних і ін.), практичних завдань тощо, необхідних для перевірки рівня сформованості умінь, навичок застосування теоретичних знань у практичній діяльності;
- опис методів, прийомів контролю знань, умінь і навичок студентів, при цьому особливий інтерес представляє мотивація добору методів, прийомів, їх пов'язування з цілями і завданнями заняття.

При описі методики організації опитування студентів в середовищі ЕНМК ми вмотивовано орієнтуємось на наступні чинники:

- поряд з контрольними і закріплюючими функціями, в ЕНМК реалізуються навчальні функції, тобто здійснюється подальше нарощування знань студентів;
- використовуються активні форми навчання: дискусії в мережевому середовищі, індивідуальні (групові) творчі завдання для самостійної роботи

студентів (доповіді, реферати, НДРС);

- здійснюється диференціація контролю знань, умінь в залежності від рівня підготовленості студентів;

- застосовуються нові технології контролю знань, умінь (рейтингова система і т.ін.)

Значний інтерес для нас представляє розгляд шляхів підвищення щільності контролю знань, умінь, навичок студентів, отримання «зрізів», що показують рівень засвоєння матеріалу даної теми не тільки окремими студентами, а й усією навчальною групою. Для цих цілей використовується тестове середовища ЕНМК.

4. *Методичні рекомендації щодо вивчення, закріплення, контролю засвоєння нового матеріалу* (якщо цей елемент є в структурі заняття: при описі лекцій він є основним) містить в середовищі ЕНМК:

- план вивчення нового матеріалу з обґрунтуванням обраної послідовності;

- методи і прийоми реалізації міжпредметних і внутрішньопредметних зв'язків, актуалізації (повторення) опорних знань, умінь, навичок, необхідних для засвоєння нового матеріалу;

- методи і прийоми організації навчально-пізнавальної діяльності студентів, які використовуються при розгляді кожного пункту плану вивчення нового матеріалу (в тому числі, використання засобів наочності, комп'ютерного моделювання, спеціальної техніки і т.ін.); особливості розбирання найбільш складних і важливих питань; обґрунтування доцільності обраних методів і прийомів навчання, в тому числі, і залежно від планованого рівня засвоєння матеріалу, що вивчається;

- визначення переліку понять, висновків та інших формулювань, призначених для обов'язкового індивідуального записування студентами;

- додатковий матеріал;

- методи і прийоми контролю засвоєння та закріплення, інтеграції і систематизації нового матеріалу в ході і (або) в кінці його вивчення.

Середовище ЕНМК, окрім роботи з формування знань у процесі навчання, має можливості для демонстрації шляху, який вказує на можливі підходи до вирішення навчально-пізнавальних завдань, що передбачає отримання студентами не "чистих» знань, а умінь і навичок здійснення певних видів діяльності. У цьому випадку, при виконанні пропонованих завдань, отримані знання виступають як необхідний елемент розвитку подальшої професійної діяльності студента.

У цьому сенсі особливого значення набувають засоби ЕНМК, призначені для формування у студентів умінь і навичок самостійної роботи з текстом першоджерела, нормативно-правового документа, застосування етично-правових норм до конкретних ситуацій і т.ін.

При формуванні методики навчання і закріплення нового матеріалу в середовищі ЕНМК нами використовується технологія управління пізнавальною активністю всієї аудиторії, в тому числі застосовуються прийоми, що дозволяють підтримувати стійку, активну увагу студентів, прийоми проблемного навчання, організації самостійної пошукової діяльності студентів і т.ін. Формулювання, що підлягають запису студентами в ЕНМК відрізняються лаконічністю викладу думки, не перевантажені спеціальною науковою термінологією. Визначення понять, наведені в науковій літературі, енциклопедіях і словниках, часто бувають громіздкі, насичені спеціальною термінологією, часто ще не знайомою студентам, тому вони важкі для засвоєння і запам'ятовування. У ЕНМК вони адаптуються у відповідності з рівнем підготовленості студентів (за рахунок ієрархічної системи посилань на спеціалізовані відкриті джерела).

З метою попередження бездумного заучування і полегшення запам'ятовування у середовищі ЕНМК виділяються у визначеннях понять ключові, опорні слова (обо слово), що максимально повно допомагають розкривати сутність даного поняття.

Враховуючи сказане, при вивченні теми за схемою: самостійна робота студентів - групові заняття (в тому числі практичні) - підсумкова лекція, в середовищі ЕНМК обов'язково слід:

- мотивувати студента обрати пропонований викладачем (вказаний в ЕНМК) шлях, показавши його переваги в порівнянні з традиційним;
- розкрити особливості організації діяльності студентів на кожному з вищевказаних етапів;
- показати якісно іншу роль викладача при системі навчання, що передбачає системне застосування комп'ютерного моделювання в ЕНМК.

З огляду на нетрадиційність такої системи навчання дисциплін інформатичного циклу, деталізація цього виду роботи в середовищі ЕНМК, на наш погляд, дуже корисна.

5. *Методичні рекомендації з постановки завдання до наступного заняття, з організації самостійної роботи студентів* передбачають в середовищі ЕНМК:

- установку на сприйняття матеріалу наступної лекції, логічний зв'язок між досліджуваний матеріалом і матеріалом, який належить вивчати;
- установку на підготовку до наступного практичного заняття, лабораторної роботи з даної теми, рекомендації з найбільш раціональних шляхів виконання завдань для СРС, обґрунтування її оптимального обсягу;
- творчі завдання для самостійної роботи студентів;
- рекомендації з підготовки до контрольної роботи та ін.

Практичні заняття, лабораторні роботи, контрольні зрізи тощо, представляються у формі відповідних методичних розробок (вказівок). Для цих видів занять характерно переважання СНД студентів.

При цьому дуже важливою є роль, місце викладача (викладачів) при підготовці і проведенні цього виду занять в середовищі ЕНМК, методичні прийоми, що дозволяють здійснювати організуючу, контролюючу і спрямовуючу роль викладача на всіх етапах заняття і при цьому не знижують ступеня самостійної роботи студентів.

При описі занять, що проводяться на базі практичних дій, розкриваються питання про зміст підготовчого етапу та інші питання, пов'язані із забезпеченням безпечних умов роботи студентів.

Опис контрольних робіт в середовищі ЕНМК включає не тільки методичні рекомендації щодо організації їх проведення, а й контрольні завдання для студентів, розкриває шлях підвищення об'єктивності результатів контролю.

У додатках ЕНМК наводяться наступні матеріали, що доповнюють комплексне методичне забезпечення навчання даної дисципліни:

1. Структурно-логічна схема міжпредметних зв'язків досліджуваної дисципліни з суміжними;

2. Технологія відпрацювання професійно значущих умінь і навичок, які формуються в межах вивчення даної навчальної дисципліни, формування досвіду діяльності. Перелік компетентностей, умінь і навичок, що визначається державним освітнім стандартом відображає три принципові етапи відпрацювання умінь, доведення їх до рівня навичок:

- вступний - ознайомлення зі зразком і обробка дій за елементами;
- тренувальний - відпрацювання дій за зразком в типових умовах; відпрацювання дій в нетипових умовах; відпрацювання дій в умовах, наближених до реальної практичної діяльності;
- контрольний - проміжний контроль (контроль рівня сформованості вміння на перших двох етапах) і підсумковий контроль.

Ці етапи прив'язані до конкретних тем дисципліни, на матеріалах яких планується їх відпрацювання.

3. Методичні рекомендації щодо організації СРС, у тому числі перелік тем та рекомендації щодо написання доповідей, рефератів, курсових робіт (проектів), тематика НДР та інше.

4. Переліки питань для проведення рубіжного контролю, заліку (проміжного або підсумкового), зразки екзаменаційних білетів.

5. План роботи предметного гуртка / клубу.

б. Перелік актуальної навчально-методичної літератури, інформаційних ресурсів з дисципліни, виданої у даному навчальному закладі та інше.

Як уже зазначалося, місце ЕНМК в структурі кожного типу заняття багато в чому визначається методикою навчання. Недостатня розробленість методики може призвести до значного зниження ефективності використання ЕНМК і навіть звести нанівець всі його переваги, а тому, *сумлінне виконання вимог до методичного матеріалу, що наведений вище, та представлений у навчально методичному середовищі у вигляді методичних рекомендацій, вказівок, методичної допомоги, усуває багато труднощів при використанні ЕНМК у навчанні інформатичних дисциплін.*

Добір ефективних способів використання ЕНМК, залежить від цілей і завдань заняття (пояснення, закріплення і повторення матеріалу, перевірка знань), де засоби моделювання дозволяють викладачу організувати методично нові, нетрадиційні види навчання інформатичних дисциплін.

На занятті вирішення завдань з подальшою комп'ютерною перевіркою викладачем пропонуються індивідуальні завдання для самостійного виконання в аудиторії або в якості домашнього завдання, правильність вирішення яких студенти можуть перевірити, поставивши комп'ютерні експерименти у віртуальному лабораторному середовищі ЕНМК.

Самостійна перевірка отриманих результатів, за допомогою комп'ютерного експерименту, підсилює пізнавальний інтерес студентів, а також робить їх роботу творчою, а часто і наближає її за характером до наукового дослідження. В результаті, значна частина студентів починає самостійно придумувати свої завдання, вирішувати їх, а потім перевіряти правильність своїх міркувань, використовуючи комп'ютерні моделі.

Наш досвід свідчить, що такий підхід створює передумови для ефективної особистісної реалізації дослідницької діяльності, і у цьому випадку, викладач свідомо спонукає студентів до подібної діяльності, не побоюючись, що йому доведеться вирішувати купу вигаданих студентами завдань, на що зазвичай завжди не вистачає часу.

Заняття-дослідження передбачає самостійне проведення невеликого дослідження, використовуючи комп'ютерну модель, і отримання необхідних результатів. Звичайно, викладач допомагає студентам на етапах планування та проведення експериментів, починаючи з вибору завдання дослідження (з переліку в ЕНМК), програмного середовища реалізації (наприклад Circuit Maker) та наукового супроводження процесу дослідження.

При реалізації цього типу заняття у межах лабораторної роботи передбачається використання викладачем відповідних методичних матеріалів з методичного наповнення ЕНМК. Завдання в лабораторних роботах розташовуються в міру зростання їх складності. Спочатку пропонуються завдання ознайомлювального характеру і експериментальні завдання, потім розрахункові завдання і, нарешті, завдання творчого та дослідницького характеру. При відповіді на питання або при вирішенні завдання студент може поставити необхідний експеримент і перевірити свої міркування.

Отже, для того, щоб заняття в ЕНМК було не тільки цікавим за формою, а й давало максимальний навчальний ефект, викладачеві необхідно заздалегідь підготувати план роботи з обраної для вивчення комп'ютерної моделі, сформулювати питання і завдання, узгоджені з функціональними можливостями моделі, а також провести експрес-контроль або написати невеликий звіт про виконану роботу, при попередній підготовці до заняття (згідно п. 5 застосування методичної складової ЕНМК).

У якості прикладу, розглянемо основні етапи реалізації процесу організації і проведення заняття із застосуванням ЕНМК дисципліни «Бази даних і інформаційні системи», на основі положень запропонованих вище та виявим критерії його ефективності.

Попередній етап організації заняття із застосуванням ЕНМКД передбачає вибір теми заняття та добір КОЗН для його проведення в середовищі ЕНМКД.

У завдання викладача входить перегляд змісту електронного підручника, тренажерів, добір комп'ютерних засобів моделювання, тестів,

ресурсів Internet, що найбільш повно відповідають викладу матеріалу дисципліни. Дидактичне забезпечення конкретного заняття може змінюватися від реального застосування матеріалів, що наявні в ЕНМК, навчальному закладі, в Internet і конкретних умов роботи студентів.

Підготовчий етап організації заняття із застосуванням ЕНМКД передбачає здійснення підготовки викладача до проведення заняття із застосуванням ЕНМКД. Педагог вивчає відібрані ресурси з дисципліни. За їх відсутності, може здійснюватися самостійне проектування КОЗН. Далі педагогом розробляється педагогічна технологія застосування ЕНМКД на занятті. Для посилення окремих напрямків своєї діяльності педагог передає ЕНМКД частину педагогічних функцій, наприклад, оперативний контроль, тренінг типових умінь.

Однак, викладачеві потрібно зважати на те, що навіть за наявності повного комплекту навчальних матеріалів з дисципліни у середовищі ЕНМКД, для того, щоб навчальна програма тривалий час ефективно керувала процесом навчання, студенти повинні бути людьми високого рівня самоорганізації і пізнавальної активності. Очевидно, що у більшості випадків, більшість з них такими не є.

Тому педагог, як організатор і методичний керівник студентів, має відповідний план їх мотивації, де фіксуються доцільні етапи досягнення цілей і завдань заняття (додаток Г). Комп'ютер не здатний на емоції при постановці завдання, тому педагогу для включення студентів у навчальний процес із застосуванням ЕНМКД необхідно поряд з традиційним сценарієм заняття мати його мотиваційний план: тактика якого зазвичай полягає у підбадьорюванні, похвалі, виклик на змагання, створенні умов для стимуляції навчання і т.ін.

Розробка педагогічної технології заняття із застосуванням ЕНМКД, передбачає визначення його цілей і завдань, вибір форм і методів проведення заняття відповідно обраним в середовищі ЕНМК засобів і технологій комп'ютерного моделювання.

При цьому потрібно зважати на те, що застосування ЕНМКД у навчальному процесі не є гарантією якості засвоєння студентами знань, умінь та досвіду діяльності. Будь-яка діяльність, у тому числі і з використання ЕНМКД, вимагає гнучкого підходу в частині звернення до відповідних форм і методів його застосування. ЕНМКД стають цінним елементом процесу навчання дисциплін інформатичного циклу тільки тоді, коли вони застосовуються в єдності з педагогічно виваженими та доцільними формами і методами проведення заняття. Причому, у навчанні фахових дисциплін інформатичного циклу, як правило, застосовуються як традиційні форми і методи, які мають при навчанні із застосуванням ЕНМКД ряд особливостей, так і активні форми і методи навчання.

Інформаційно-рецептивний метод пред'явлення навчальної інформації, що здійснюється за допомогою ЕНМКД, забезпечує сприйняття з концентрацією уваги на окремих об'єктах розташованих на тлі, що заповнює поле екрану дисплея.

Репродуктивний метод забезпечує актуалізацію знань і умінь, відтворення знань і способів дії, здійснюється за алгоритмом, представленим в ЕНМКД.

Евристичний метод сприйняття завдання, розпізнавання ситуації, створення знайомої моделі в ЕНМКД, здійснюється не тільки за допомогою залучення наявних знань і умінь, а й застосування досвіду діяльності з пошуку комп'ютерного алгоритму перетворення моделі для вирішення поставленого завдання.

Дослідницький метод при роботі в ЕНМКД забезпечує сприйняття проблеми, формування знань і умінь да досвіду діяльності в нестандартних ситуаціях. Формування асоціативних умінь в нестандартних ситуаціях здійснюється за допомогою практичної діяльності із засобами моделювання розташованими в середовищі ЕНМКД.

Типовий зразок методики проведення заняття із застосуванням ЕНМКД, що можуть ефективно застосовуватися на всіх стадіях педагогічного процесу використовується:

- на етапі пред'явлення студентам навчальної інформації: для цього за допомогою комп'ютерних тестів виявляється початковий рівень їх знань і умінь, виходячи з отриманих результатів, студенти під керівництвом і за планом викладача працюють з опорною схемою навчального матеріалу ЕНМКД.

- на етапі засвоєння навчального матеріалу, формування знань і умінь, досвіду діяльності в процесі інтерактивної взаємодії з ЕНМКД: для цього в ході заняття студенти інтенсивно працюють з ЕНМКД, його засобами моделювання. Після закінчення заняття студенти звертаються до традиційних джерел навчальних матеріалів, порівнюючи наведені там висновки зі своїми напрацьованими варіантами, тим самим на занятті відбувається їх органічне залучення до дослідницької роботи.

- на етапі повторення і закріплення засвоєних знань і умінь з ЕНМКД: навчальний матеріал вивчається за звичайним алгоритмом, а потім, студенти під керівництвом викладача співвідносять отримані знання з електронною версією їх викладу.

- на етапі застосування ЕНМКД для самостійного вивчення навчального матеріалу і виконання практичних завдань, передбачається складання ними за підсумками вивчення матеріалу своїх висновків.

В межах комбінованого заняття, повторення і узагальнення вивченого навчального матеріалу також може здійснюватися за допомогою ЕНМКД. Під час заняття використовується зміст декількох розділів, виявляються співвідношення понять, найбільш важливих фактів і подій, визначаються причинно-наслідкові зв'язки. На такому занятті студенти повинні мати можливість як спільної роботи, під керівництвом викладача, так і індивідуальної роботи із застосуванням ЕНМКД. Крім того, ЕНМКД

обов'язково застосовуються на всіх етапах проміжного та підсумкового контролю та самоконтролю досягнутих результатів навчання (рис. 2.2.).

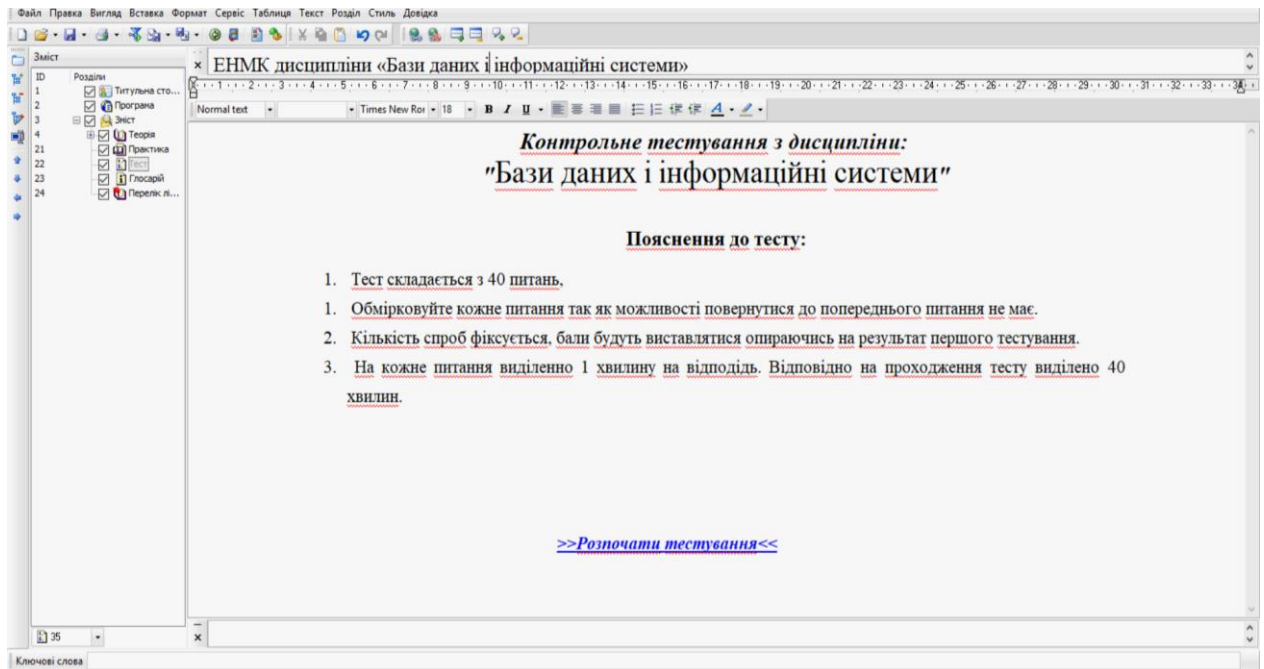


Рис. 2.2. Проміжний контроль і самоконтроль досягнутих результатів навчання в ЕНМК «Бази даних і інформаційні системи»

ЕНМКД здійснюють певний педагогічний вплив на студентів, тому при розбивці навчального матеріалу ми враховували початковий рівень підготовки студентів і їх мотиваційну готовність до роботи з ЕНМК, забезпечували варіативність і багаторівневність в подачі навчального матеріалу з передбаченням можливості моніторингу просування у навчанні фахових дисциплін інформатичного циклу.

Основний етап - проведення заняття із застосуванням ЕНМКД полягає у пред'явленні за допомогою ЕНМКД систематизованої навчальної інформації студентам (рис. 2.3); самостійна робота студентів в ЕНМКД з новим навчальним матеріалом (рис. 2.4); індивідуальне вирішення ними практичних завдань, та проведення лабораторних робіт (рис. 2.5); перевірка після кожної порції навчальної інформації, за допомогою комп'ютерного тестування, ступеня її засвоєння студентами (рис. 2.6). При задовільних результатах студенти продовжує навчання в ЕНМКД, у іншому випадку, або

даються правильні відповіді (посилання на них в теоретичному навчальному матеріалі) або навчальні інформаційні повідомлення повторюється до повного сприйняття. Підсумки заняття підбиваються викладачем.

реалізовано у вигляді однакових значень даних, що зберігаються у двох таблицях, а не у вигляді явного покажчика. Всі відношення, що існують між таблицями реляційної БД, реалізуються у такому вигляді.

Зовнішні ключі

Стовпець однієї таблиці, значення в якому збігаються зі значеннями стовпчика, що є первинним ключем іншої таблиці, називається зовнішнім ключем. На рис. 6.9 стовпець REP OFFICE є зовнішнім ключем для таблиці OFFICES. Значення, що містяться в цьому стовпці, є ідентифікатори офісів. Ці значення відповідають значенням в стовпці OFFICE, який є первинним ключем таблиці OFFICES. Сукупно первинний і зовнішній ключі створюють між таблицями, в яких вони містяться, таке ж відношення предок/нащадок, як і в ієрархічній БД.

Таблиця CUSTOMERS		Таблиця SALESREPS		Таблиця PRODUCTS		
CUST_NUM	COMPANY	EMPL_NUM	NAME	MFR_ID	PRODUCT_ID	DESCRIPTION
2117	J.P. Sindair	100	Sam Clark	REI	2444L	Left Hinge

ORDER_NUM	ORDER_DATE	CUST_REF	REP	MFR	PRODUCT
112987	17-OCT-88	2117	100	REI	2444L

Рис. 1.9. Множинні відношення предок/нащадок в реляційній базі даних

Зовнішній ключ, як і первинний ключ, теж може являти собою комбінацію стовпців. На практиці зовнішній ключ завжди буде складеним (тобто складається з двох або більше стовпців), якщо він повністю не відповідає первинному ключу в іншій таблиці. Оскільки, що містяться в ньому

Рис. 2.3. Пред'явлення систематизованої навчальної інформації в ЕНМК «Бази даних і інформаційні системи»

Концептуально модель сховища даних можна представити у вигляді схеми представленої на рис. 0.11.

```

    graph TD
      OS[Оперативні системи] -- Дані --> SD[Сховище даних]
      SD -- Дані --> PI[Представлення інформації]
      PI -- Запит --> SD
      SD -- Використання --> RM[Репозитарій метаданих]
      RM -- Метадани --> SD
      RM -- Споживання інформації --> SI[Споживання інформації]
      SI -- Вимога --> PI
      SD -- Структура, Визначення, Розміщення --> RM
      SD -- Джерела даних --> SD
      SD -- Зовнішні джерела --> SD
  
```

Рис. 2.1. Модель сховища даних

Дані з різних джерел розміщують у сховищі, а їх описи - у репозитарій метаданих.

Репозитарій - місце для зберігання даних, моделей, інтерфейсів і програмних реалізацій.

Метадани - це дані про дані: каталоги, довідники, реєстри, бази метаданих, що містять відомості про склад даних, вміст, статус, походження, місцезнаходження, якості, формати і форми представлення, умови доступу, придбання і використання, авторських, майнових і ін. прав на дані і інше.

Кінцевий користувач, використовуючи різні інструменти (засоби візуалізації, побудови звітів, статистичної обробки і т.д.) і вміст

Рис. 2.4. Самостійна робота студентів з новим навчальним матеріалом в ЕНМК «Бази даних і інформаційні системи»

практичних завдань; комп'ютерне тестування; підбиття підсумку заняття. За необхідності педагог розглядає непередбачені ситуації, що виникають на занятті з навчання фахових дисциплін інформатичного циклу та пропонує для обговорення виконані студентами індивідуальні навчально-дослідні завдання (рис. 2.7).

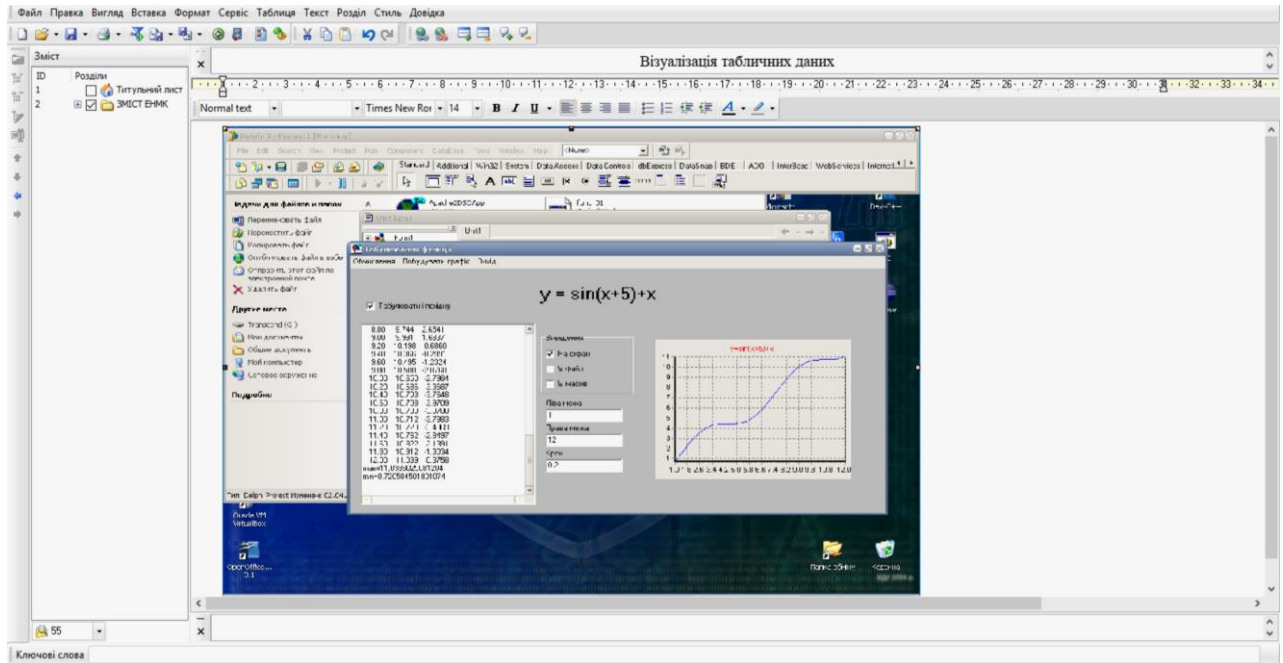


Рис. 2.7. Індивідуальне навчально-дослідне завдання виконане в ЕНМК «Бази даних і інформаційні системи»

Виявлення критеріїв ефективності заняття, проведеного із застосуванням ЕНМКД передбачає аналіз загального підсумку і значення заняття проведеного із застосуванням ЕНМКД; обсягу знань, умінь та досвіду діяльності отриманих студентами на занятті із застосуванням ЕНМК, який порівнюється з обсягом знань і умінь, одержаних ними на традиційно-організованому занятті; приймаються до уваги думки самих студентів про ефективність застосування ЕНМКД для вивчення конкретного матеріалу. За необхідності здійснюється корекція процесу навчання і його результатів, шляхом вдосконалення якості ЕНМКД, сценарію інтерактивності.

Слід зазначити, що результати наших досліджень складного процесу навчання в середовищі ЕНМК показують, що у різних педагогічних

колективах можуть бути різні рекомендації, які повинні мати серйозні теоретичні передумови і перевірені практикою навчання в інформаційно-освітньому середовищі ЗВПО. У цьому сенсі наукова обґрунтованість рекомендацій конкуруючих наукових шкіл і налагоджений обмін ідеями між ними є необхідною умовою безперервного вдосконалення процесу навчання дисциплін інформатичного циклу в середовищі ЕНМК.

Зауважимо також, що до особливостей розробки часткової методики навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі застосування ЕНМК з використанням комп'ютерного моделювання потрібно віднести вимогу її розробки у тісному зв'язку з методиками навчання інших дисциплін, спрямованих на формування інформатичної компетентності майбутнього фахівця технологічної галузі.

Ми вважаємо, що розробка часткових методик є однією з найважливіших науково-дослідних і методичних робіт у ЗВПО. Причому, на наш погляд, основу всієї роботи з оптимізації застосування засобів, методів і форм навчання фахових дисциплін інформатичного циклу становить розробка методично виважених ЕНМК. Саме тому весь комплекс робіт, спрямованих на створення часткових методик навчання з дисциплін інформатичного циклу, необхідно забезпечити шляхом організації у вищі систем з науковою інформацією та необхідними компонентами психолого-педагогічної підготовки професорсько-викладацького складу для оперативного та кваліфікованого виготовлення дидактичних матеріалів.

2.3. Реалізація методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання у середовищі електронних навчально-методичних комплексів

Для реалізації методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з елементами комп'ютерного моделювання нами було розроблено ЕНМК для дисциплін «Сучасні інформаційні технології», «Інформатика та основи програмування», «Програмні засоби реалізації інформаційних

процесів», «Технічні засоби реалізації інформаційних процесів», «Бази даних і інформаційні системи».

Ці ЕНМК створювались з використанням системи SunRay BookOffice і орієнтовані на студентів, які вивчають курси інформатичних дисциплін. Компонування матеріалу в ЕНМК акцентує увагу на інформаційних можливостях і особливостях програмних засобів, що дозволяють провести весь цикл дослідження основних тем дисциплін, які підвищують ефективність їх вивчення при застосуванні технологій комп'ютерного моделювання, дозволяють автоматизувати процес вирішення типових задач, значно підвищити точність розрахунків і скоротити час їх виконання [23].

Таким чином, можна зробити висновок, що застосування сучасних засобів представлення теоретичного матеріалу з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання на основі технологій комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК є ефективним засобом при самостійній підготовці студентів для активізації власної творчої думки.

При вивченні фахових дисциплін інформатичного циклу наявність лабораторного практикуму є обов'язковою умовою для кращого розуміння і засвоєння навчального матеріалу, набуття практичних навичок. Фізичний експеримент забезпечує зв'язок абстрактних понять теорії з реальними об'єктами - фізичними аналогами цих елементів. Крім того, він дозволяє студентам освоїти процес моделювання процесів і об'єктів за допомогою схем заміщення і еквівалентних схем.

Важливу роль при цьому відіграє методично правильно поставлений експеримент, в якому виявляються істотні властивості і ознаки та ігноруються другорядні і незначущі. Поряд з проведенням фізичного експерименту в лабораторних дослідженнях студенти широко застосовують пакет імітаційного моделювання SIMULINK інтегрованої програми MATLAB і систему схемотехнічного моделювання EWB. В електронній лабораторії проводиться імітаційне моделювання досліджуваних процесів. "Віртуальна лабораторія" є прекрасним лабораторним тренажером для поглибленого

вивчення понять під час проведення експерименту. Лабораторні роботи, поставлені в середовищах Excel, Calc; СУБД – SADT (IDEFO), EWB, слугують важливим доповненням до фізичних експериментів. Застосування цих програм при високій наочності дозволяє розширити межі фізичного експерименту. Тоді лабораторний практикум (віртуальний і фізичний) стає повним, що охоплює всі основні розділи кожної з інформатичних дисциплін, що вивчається [178, 185].

Наш досвід роботи показав ряд переваг методики проведення лабораторних робіт з інформатичних дисциплін у віртуальній лабораторії з використанням технологій комп'ютерного моделювання:

- студенти отримують можливість більш поглиблено займатися дослідженням процесу або апаратної частини завдяки тому, що зазвичай на фізичному стенді значний час займає збирання схеми за допомогою проводів;
- за час лабораторної роботи з'являється можливість вивчити і проаналізувати значно більше ситуацій і режимів які можуть виникнути в апаратах або процесах;
- використання технологій комп'ютерного моделювання дозволяє моделювати і попереджати виникнення передаварійних і аварійних ситуацій, внаслідок чого, допущені студентами помилки не призводить до виходу з ладу фізичних приладів;
- при виконанні лабораторних робіт з використанням технологій комп'ютерного моделювання можна в режимі реального часу наочно вивчати процеси або апарати.

Зазвичай нами використовувалась наступна методика виконання лабораторних робіт з інформатичних дисциплін:

1. Моделюється досліджувана схема на так званому "віртуальному стенді" в одному з пакетів імітаційного моделювання MATLAB SIMULINK або ELECTRONICS WORKBENCH в ЕНМК [Додаток Д].

2. За можливості, виконується збирання досліджуваної схеми і проводяться експерименти в лабораторії кафедри.

3. Виконується розрахунок досліджуваної схеми в обраній системі моделювання.

4. Порівнюються і аналізуються результати фізичного (за наявності) та віртуального експериментів, а також результати розрахунку досліджуваної схеми.

Розглянута технологія виконання лабораторного практикуму є перспективним розширенням тематики по досліджуваних дисциплінах, що відображає сучасні наукові досягнення, і, в кінцевому підсумку ефективно формує передбачений освітньо-професійною або освітньо-науковою програмою рівень інформатичних компетентностей.

Нами створено ряд методичних вказівок в середовищі ЕНМК для проведення лабораторних робіт із застосуванням програмних пакетів імітаційного моделювання [Додаток Д].

Особливістю методичних вказівок до виконання лабораторних робіт в середовищі ЕНМК є самостійна індивідуальна попередня підготовка студентів до заняття - знайомство зі змістом роботи і методичними вказівками, вивчення відповідних розділів теорії, виконання необхідних розрахунків і графічних побудов передбачуваних при вивченні дисципліни.

Методика кожного заняття передбачає завдання, рекомендації по його виконанню, вимоги до оформлення результатів і звітів і контрольні питання по темі заняття.

Досвід показує, що оптимальне співвідношення фізичного і моделюючого експерименту веде до найбільш повної реалізації вимог державних освітніх стандартів нового покоління, символом яких є використання високих інтелектуальних освітніх технологій.

Застосування технологій комп'ютерного моделювання істотно зміщує акценти викладання, налаштовуючи студентів на самостійне виконання завдання і самооцінювання результатів виконаної роботи. Викладач певною мірою звільняється від контролю проміжних математичних розрахунків, які виконуються студентами, концентруючи свою увагу на поясненні

принципових моментів при аналізі основних положень або в застосуванні законів, характерних для змісту дисципліни, що вивчається. Це особливо важливо при масових потоках студентів.

Слід зазначити, що при виконанні лабораторних робіт з використанням технологій комп'ютерного моделювання студенти звертають увагу на логічну послідовність і своєрідну красу змодельованих процесів, на можливість індивідуального наочного графічного відображення будь-яких процесів на екрані. Все це безсумнівно сприяє формуванню та розвитку естетичних почуттів і культурних цінностей майбутнього вчителя технологій.

На практичних заняттях здійснюється відпрацювання набутих умінь і практичних навичок з досліджуваної дисципліни. Використання технологій комп'ютерного моделювання на практичних заняттях дає можливість реалізувати індивідуально-групову форму навчання на новому якісному рівні [233]. Робота з ЕНМК в діалоговому режимі дає студенту можливість чітко сформулювати поставлену задачу і скласти алгоритм її вирішення. Звернення студентів до КОЗН (в тому числі і до засобів комп'ютерного моделювання) на будь-якому етапі допомагає внести в розрахунок відповідні корективи, здійснити потрібні елементи візуалізації процесу і т.ін.

Наприклад, створений нами ЕНМК з курсу "Технічні засоби реалізації інформаційних процесів" являє собою авторське середовище навчання конкретним темам і розділам дисципліни. У ПЗ організовується навігація по досліджуваному матеріалу. За допомогою гіперпосилань студент звертається до необхідного методичного матеріалу, після опрацювання якого повертається в перерваний процес практичного блоку [Додаток Д].

Наш досвід використання технологій комп'ютерного моделювання на практичних заняттях під час навчання інформатичних дисциплін показав поліпшення засвоєння навчального матеріалу і збільшення обсягу виконання робочого завдання в порівнянні з традиційними заняттями.

Самостійна робота студентів є однією з найважливіших складових навчального процесу в ході якої відбувається здобування знань, формування

умінь і навичок, надалі забезпечується засвоєння студентом прийомів пізнавальної діяльності, формується інтерес до творчої роботи і, в кінцевому підсумку, здатність вирішувати навчальні та наукові завдання. У зв'язку з цим планування, організація і реалізація роботи студента у відсутності викладача є найважливішим завданням навчання студента у закладі вищої педагогічної освіти.

До даного виду діяльності студентів можна віднести виконання курсових проектів і робіт, розрахунково-графічних робіт, контрольних та інших видів індивідуальних завдань.

Для того, щоб самостійна робота студентів була найбільш ефективною необхідно виконати ряд умов, до яких можна віднести наступні:

- забезпечення правильного поєднання обсягів аудиторної та самостійної роботи;
- методично правильна організація роботи студентів в аудиторії і поза нею;
- забезпечення студентів необхідними методичними матеріалами з метою перетворення процесу самостійної роботи у творчий процес;
- контроль за ходом самостійної роботи і заходів, що заохочують студента за її якісне виконання.

У ході виконання завдань самостійної роботи студент вчиться мислити, аналізувати завдання, враховувати умови, ставити завдання, вирішувати виникаючі проблеми. Процес самостійної роботи поступово повинен перетворюватися у творчий. У цьому можуть допомогти комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання на основі ЕНМК.

Дослідник І.М. Галаган свідчить про суттєвий розвиток пізнавальної самостійності студентів в умовах системного застосування електронного навчально-методичного комплексу [25].

Для студентів інформатичних спеціальностей використання технологій комп'ютерного моделювання при виконанні самостійних робіт стало вже традиційним. Це робота з навчально-методичними посібниками у середовищі

ЕНМК, використання широкого спектру інструментальних засобів: середовищ програмування, електронних таблиць, СУБД, універсальних систем моделювання, САПР, систем імітаційного моделювання і т.ін., звернення до електронних баз даних наявних у середовищі ЕНМК, пошук відомостей в Internet.

Так, наприклад, при виконання курсових і розрахунково-графічних робіт з дисципліни "Технічні засоби реалізації інформаційних процесів" можна за допомогою звернутися до вже згаданого нами ЕНМК (рис.2.8.).

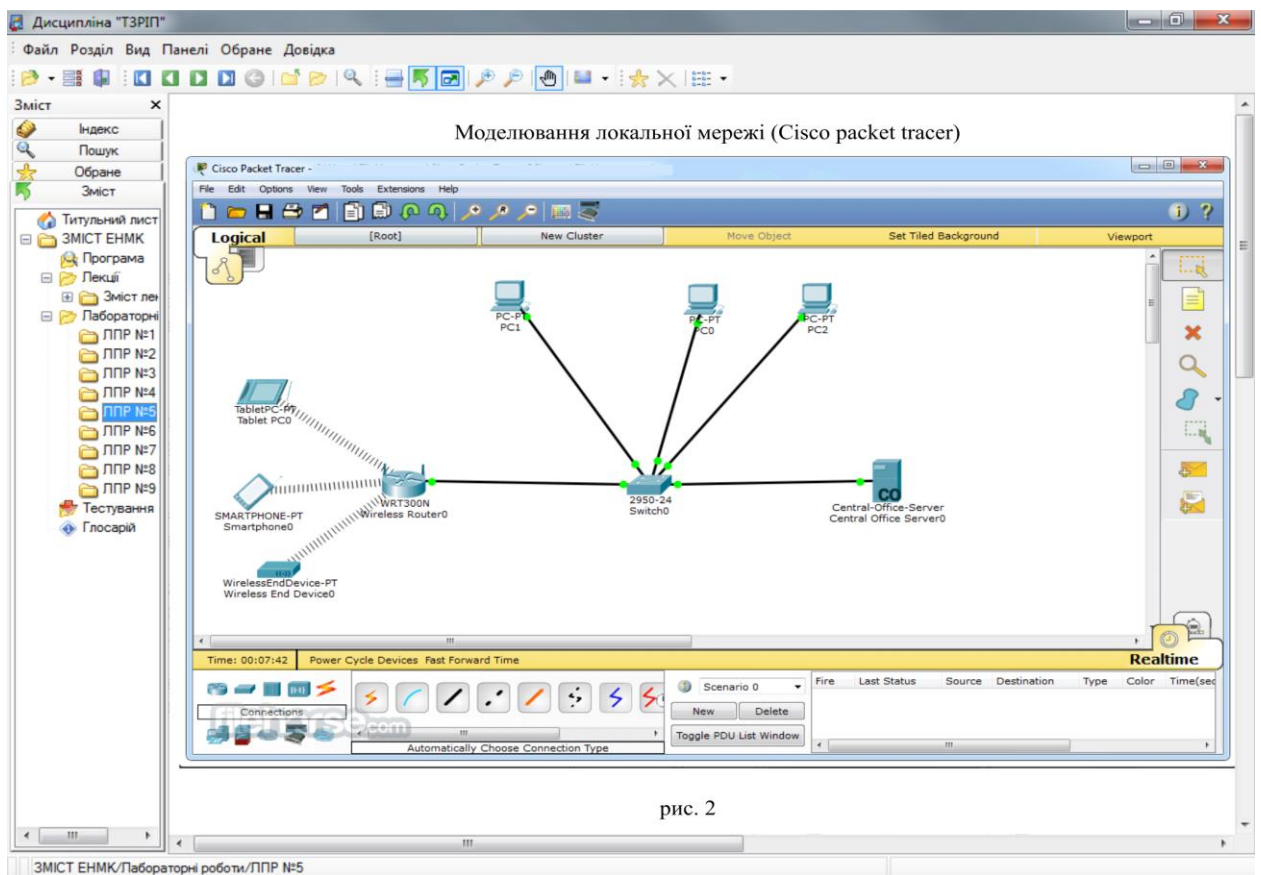


рис. 2

Рис. 2.8. ЕНМК дисципліни "Технічні засоби реалізації інформаційних процесів"

Таким чином, лекції - лабораторні роботи - практичні заняття - самостійна робота - ланки єдиного навчальної ланцюжка з формування і закріпленню у студента знань з предмета, що вивчається. І на кожному етапі застосування технологій комп'ютерного моделювання є невід'ємною частиною процесу інформатичної підготовки.

Одним з найважливіших елементів процесу навчання інформатичних дисциплін є періодичне оцінювання знань студентів. Традиційний спосіб перевірки - контрольна робота, стає малоефективним. Крім того, процедура написання контрольних і самостійних робіт студентами, займає досить великий час на заняттях. Ефективним вирішенням цієї проблеми є комп'ютерне тестування у середовищі ЕНМК. Основною метою даного методу є перевірка залишкових знань і умінь, придбаних при вивченні тієї чи іншої дисципліни. Перевагами такого методу є: швидкість оцінювання знань, достовірність одержуваної студентом оцінки

В результаті комп'ютерного тестування у середовищі ЕНМК дисципліни, що вивчається, можливо виявити рівень підготовленості студента з дисципліни за показниками - знання, уміння і навички.

Розроблена методика забезпечує реалізацію таких функцій:

- соціокультурної, спрямованої на формування інформатичної компетентності з урахуванням потреби особистості і освіти в умовах інформаційного суспільства;
- прогностичної, що забезпечує можливість побудови траєкторії розвитку майбутніх учителів технологій відповідно до потреб суспільства і освіти, що змінюються;
- науково-технічної, яка враховує можливість розширення подальшої діяльності за фахом майбутніх учителів технологій;
- розвиваючої, що забезпечує розвиток всіх сфер особистості студентів у процесі навчально-пізнавальної діяльності.

Ефективність використання методики навчання студентів інформатичних дисциплін із використанням технологій комп'ютерного моделювання ґрунтується на виконанні наступних дидактичних умов:

- методологічні умови, проблемою яких є вироблення основних принципів освітнього процесу, що відповідають сучасному рівню ІКТ і технологій комп'ютерного моделювання, їх раціонального поєднання з традиційними освітніми формами;

- науково-технічні умови, що забезпечують оснащення процесу навчання технічними, телекомунікаційними та програмними засобами;
- методичні умови, що дозволяють внести істотні зміни в структуру і організацію навчального процесу, підвищити ефективність і якість навчання, активізувати мотивацію до пізнавальної діяльності в процесі навчання.

Таким чином розроблена методична модель навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на базі технологій комп'ютерного моделювання цілком зберігає основні закономірності навчального процесу: можливість об'єктивного оцінювання рівня знань, вивчення дисциплін по висхідній лінії "від простого до складного", поступове нарощування темпів вивчення дисциплін, створення умов для розвитку творчих здібностей студентів. На наш погляд, розроблена модель є актуальною, бо стратегія її реалізації опрацьована в деталях і самодостатня.

Навчання фахових дисциплін інформатичного циклу вимагає надання студентам можливості адаптації змісту навчального матеріалу до їх індивідуальних особливостей, особистісно-значущих цілей і задач діяльності, рівня сформованості системи інформатичних компетентностей (знань, умінь і навичок, досвіду діяльності в інформатичній галузі).

На наш погляд з таким колом завдань у галузі вивчення інформатичних дисциплін допомагає впоратися розроблений нами електронний навчально-методичний комплекс програмно-інформаційного забезпечення процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу до складу якого входять комплексне програмно-інформаційне забезпечення з фахових дисциплін інформатичного циклу

Електронний навчально-методичний комплекс являє собою спеціально організоване навчально-інформаційне фахово-орієнтоване середовище. Організація такого середовища передбачає структурування навчальних інформаційних ресурсів на різних рівнях, систематизації процесу пред'явлення навчальних повідомлень, спеціальної організації інтерактивного

спілкування. У розробленому електронному навчально-методичному комплексі присутня повна сукупність освітніх ресурсів, необхідних для самостійного вивчення відповідної навчальної дисципліни, інтерактивні навчальні завдання для тренінгу і засоби контролю знань і умінь студентів.

При розробці електронного навчально-методичного комплексу ми акцентували увагу на формах і методах пред'явлення навчального матеріалу, оскільки це є одним з чинників, що впливає на швидкість переробки навчальних повідомлень, розуміння наданого матеріалу та його запам'ятовування. Відбувається занурення студента в пізнавальний процес за рахунок активного сприйняття навчальних повідомлень.

У процесі роботи з ЕНМК програмно-інформаційного забезпечення процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу нами реалізовано наступний ряд дидактичних принципів:

- Принцип наочності. Поєднання одночасно пояснючого тексту, обчислень та графіки
- Принцип активності. При роботі з електронним навчально-методичним комплексом студенту надається досить високий ступінь самостійності в своїх діях.
- Принцип індивідуалізації. Використання електронного навчально-методичного комплексу дозволяє кожному студенту мати можливість працювати у власному темпі відповідно до своїх знань і здібностей.
- Принцип мотивованості. Непідробний інтерес студентів, що виникає в процесі навчання із використанням технологій комп'ютерного моделювання, сприяє розвитку мотиваційно-потребнісної складової компоненти розвитку особистості майбутнього вчителя технологій.
- Принцип керованості. Студент об'єктивно визначає свій рівень знань, аналізує ситуацію і потім починає керувати процесом навчання фахових дисциплін інформатичного циклу як самостійно, так і під керівництвом викладача з метою досягнення наміченої мети.

- Принцип зручності роботи. Відсутність складнощів як технічного, так і психологічного характеру при роботі з розробленим електронним навчально-методичним комплексом.

Слід відзначити той факт, що розроблене комплексне програмно-інформаційне забезпечення з фахових дисциплін інформатичного циклу, що являють собою авторські ЕНМК розміщено на сайті Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова в розділі електронних публікацій Інженерно-педагогічного факультету, внаслідок чого є абсолютно доступними для використання його в процесі навчання фахових дисциплін інформатичного циклу не тільки студентами ЗВПО, а й студентами інших вишів, які вивчають споріднені дисципліни.

Наприклад, розроблене комплексне програмно-інформаційне забезпечення з дисципліни "Технічні засоби реалізації інформаційних процесів" включає в себе наступні електронні документи: програму, методичні вказівки та контрольні завдання, методичні вказівки до курсової роботи, електронний навчальний посібник для практичних занять з курсу (рис. 2.9).

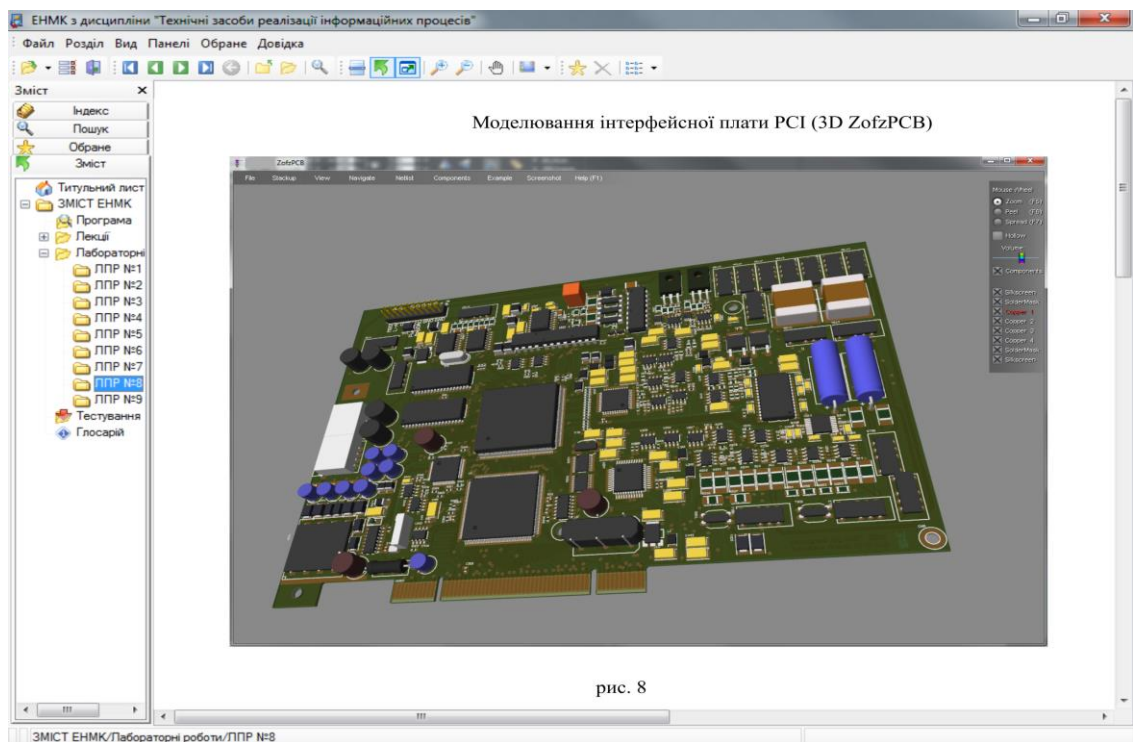


Рис.2.9. Електронний посібник для практичних занять

Програми, методичні вказівки містять в собі керівництво до організації самостійної роботи студентів, програму виконання контрольних і курсових робіт, варіанти індивідуальних завдань.

Посібник має електронну файлову структуру і принцип його роботи базується на системі гіперпосилань між файлами.

За своєю суттю розроблений посібник нагадує збірник задач з прикладами виконання завдань за ключовими темами дисципліни, що вивчаються.

Розроблений електронний навчальний посібник представляє документ з "живими" прикладами і контрольними завданнями. Клацання "миші" по темі, що в змісті відразу активізує конкретний приклад розрахунку. У всіх прикладах студент може поміняти вихідні дані (відповідно до методичних вказівок або на свій розсуд) і спостерігати зміну результатів, що забезпечує динамічність прикладів і збільшує їх інформаційну насиченість (рис.2.10).

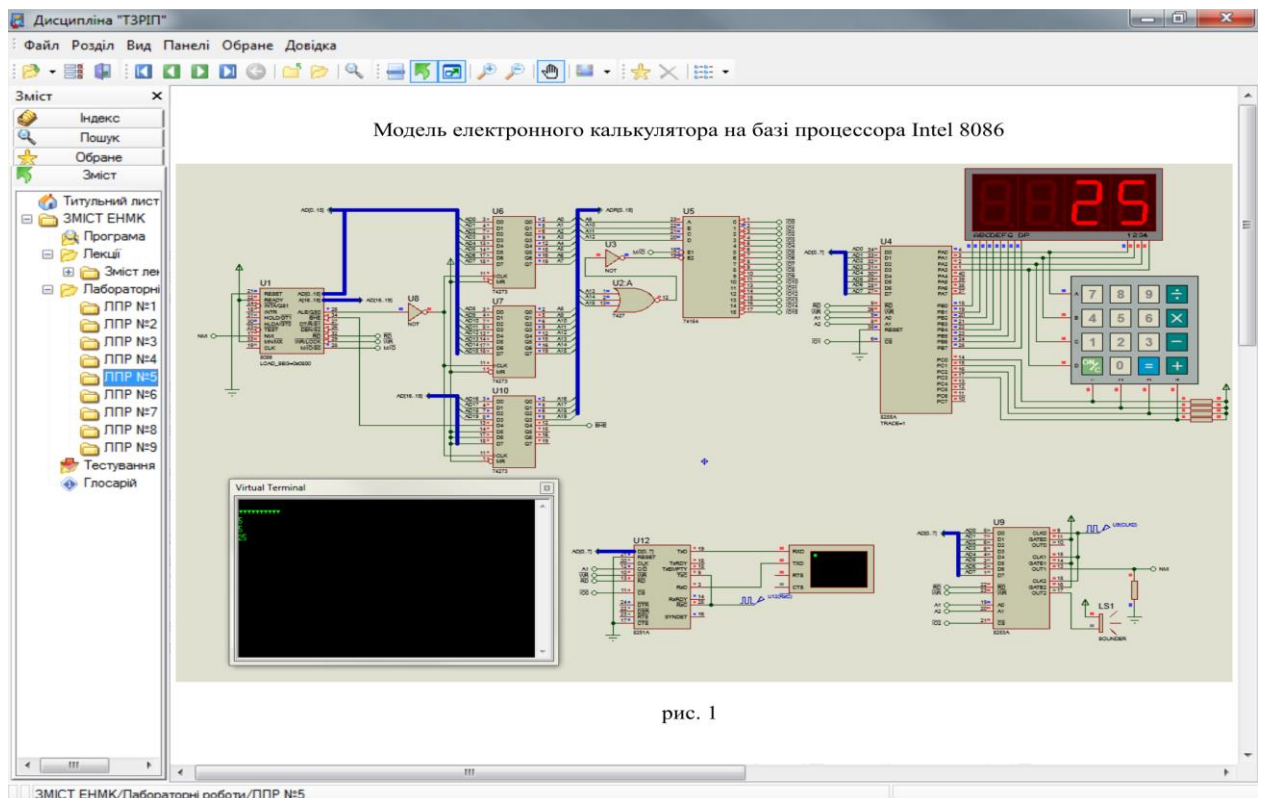


рис. 1

Рис.2.10. Активізація розрахунку в ЕНМК

В електронному навчальному посібнику зв'язок досліджуваних тем дисципліни з конкретними прикладами розв'язання задач по даних темах

здійснюється за допомогою гіперпосилань. Будь-яка гіперпосилання являє собою окремий файл з програмою вирішення завдань по конкретній темі. Гіперпосилання містить зведення основних формул і відомостей для вирішення завдань по темі, що цікавить розділу, алгоритм вирішення задачі, приклад повністю вирішеною завдання. Все це робить сприйняття досліджуваного матеріалу з дисципліни "Технічні засоби реалізації інформаційних процесів" більш упорядкованим і наочним і дозволяє студенту виходити на різний рівень поглибленого вивчення.

Користуючись розробленими навчальними посібниками інформаційного супроводу навчального процесу з інформатичних дисциплін студенти спочатку вивчають можливості програми, а потім безпосередньо приступають до створення моделей як простих, так і складних інформатичних пристроїв.

В цілому розроблені електронні навчально-методичні комплекси програмно-інформаційного забезпечення процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу нами розглядається як базовий дидактичний засіб в системі формування інформаційного освітнього фахово-орієнтованого середовища, як дидактична система предметної галузі, механізм формування інформаційно-технологічної компоненти інформатичної культури майбутнього вчителя технологій.

Зазначені електронні навчально-методичні комплекси являють собою єдиний навчально-методичний блок, де систематизований виклад навчального матеріалу поєднується з методичними установками.

При розробці електронних навчально-методичних комплексів ставилися і завдання формування основ орієнтовною діяльності студентів, які полягають в розумінні і усвідомленні поставлених завдань, в оволодінні різними прийомами і навичками розв'язування проблем, в проведенні аналізу виконаних робіт, прогнозуванні і плануванні своєї пізнавальної діяльності.

Розроблені ЕНМК програмно-інформаційного забезпечення здійснюють розвиток активного, діяльнісного початку в навчанні, активізують можливості розкриття і використання творчих здібностей

кожного студента через формування пізнавальних потреб шляхом організації пошуку знань в процесі вивчення матеріалу і задоволення цих потреб.

Досвід практичної роботи показав методичну доцільність впровадження в практику інформатичної підготовки студентів електронного навчально-методичного комплексу програмно-інформаційного забезпечення процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу в якості системи електронних засобів підтримки навчання.

В основі методики системного застосування електронних навчально-методичних комплексів з інформатичних дисциплін, яка реалізується в процесі організації і здійснення різних видів навчальної діяльності студентів, знаходяться як теоретичні положення психолого-педагогічної науки, так і виявлені в якості оптимальних методи, прийоми і засоби використання електронних і традиційних компонентів навчально методичного комплексу.

Методика розглядається як сукупність методів, способів і прийомів навчання [128]. «Метод навчання є системою послідовних дій викладача, який організовує пізнавальну і практичну діяльність студента, що веде до стійкого засвоєння їм змісту освіти» [223].

В межах застосування ЕНМК з інформатичних дисциплін як методи навчання використовуються: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, а також методи проблемного викладу, частково-пошуковий, дослідницький. Метод навчання розуміється як спосіб організації засвоєння змісту навчального матеріалу в ході взаємопов'язаної діяльності викладача і студентів, який реалізується через систему прийомів (сукупність дій, спрямованих на досягнення навчальної мети) і засобів забезпечення навчального процесу. При цьому окремі прийоми навчання можуть слугувати і засобом реалізації визначених до застосування методів навчання [66].

Під системним застосуванням ЕНМК ми розуміємо їх використання відповідно до визначеної дидактичної ролі з управління процесом засвоєння студентами багатокомпонентного складу інформатичних дисциплін на всіх етапах навчально-пізнавальної діяльності при її алгоритмізації.

Методика системного застосування ЕНМК передбачає в якості обов'язкових елементів організації навчальних занять з інформатичних дисциплін такі:

- пред'явлення студентом навчального завдання, вирішення якого дозволяє засвоїти зміст навчального матеріалу;
- системне і цілеспрямоване використання викладачем методів, прийомів і засобів активізації навчальної діяльності студентів;
- поєднання форм фронтальної, групової та індивідуальної навчальної діяльності студентів в процесі вирішення навчальних завдань;
- організація самостійної навчальної діяльності студентів при системному застосуванні ЕНМК і традиційних засобів навчання.

Методика системного застосування ЕНМК з інформатичних дисциплін включає в себе наступні прийоми і засоби:

- прийом структурування змісту навчального матеріалу, представленого в модулях ЕНМК, відповідно до змістовними лініями освітнього стандарту і компонентів інформатичної підготовки;
- прийом проблематизації змісту навчального матеріалу через формулювання і представлення студентом проблемних питань і завдань, а також моделювання і розв'язання проблемних ситуацій;
- засіб управління процесом навчання студентів з інформатичних дисциплін через алгоритмізацію їх навчальних дій в процесі подання, засвоєння, систематизації, узагальнення і закріплення змісту навчального матеріалу, контролю, оцінювання та корекції рівнів його засвоєння, що здійснюються в своїй сукупності за допомогою технологічної карти для конструювання системи навчальних занять із застосуванням ЕНМК в поєднанні з традиційними засобами навчання;
- засіб представлення значних обсягів документального інформатичного матеріалу, інформаційних ресурсів у вигляді мультимедійних енциклопедій і довідників і т. ін.;

- засіб пошуку необхідної інформації за допомогою гіпертекстових посилань, а також пошукових систем;
- засіб демонстраційної підтримки процесу навчання за допомогою текстових, аудіо- та відеоджерел, анімованих інформатичних джерел, структурно-логічних динамічних схем і опорних конспектів, для підготовки яких використовуються можливості мультимедіа;
- засіб діагностики, що дозволяє здійснювати контроль, оцінювання та корекцію результатів навчально-пізнавальної діяльності студентів, в тому числі з використанням технологічної матриці тестових завдань, створеної з урахуванням критеріальною-орієнтованого підходу до тестування;
- засіб самоосвіти студентів через надання можливості самостійного вивчення ними змісту навчального матеріалу і здійснення самоаналізу результатів своєї навчальної діяльності.

Алгоритм проведення навчальних занять з інформатичних дисциплін передбачає системне застосування ЕНМК на наступних етапах:

- актуалізація змісту раніше вивченого матеріалу та засвоєння теоретичного, технологічного та оцінювального компонентів інформатичних дисциплін, систематизація та узагальнення змісту навчального матеріалу та закріплення предметного змісту;
- оцінювання (самооцінювання) студентами навчальних досягнень та корекція результатів навчання.

Для пред'явлення викладачем предметного змісту в формі презентацій, що здійснюється за допомогою програми PowerPoint з пакету Microsoft Office, варіативно, у взаємозв'язку із поставленими дидактичними завданнями, викладачем застосовуються електронні компоненти, що дозволяють здійснювати по ним навігацію і масштабування. В ході підготовки до навчальних занять, а також для здійснення проектної, пошукової та дослідницької діяльності з використанням комп'ютерів і доступних інформаційних ресурсів викладачами і студентами використовуються великі масиви навчальних повідомлень з традиційних джерел, а також Інтернет.

При вивченні студентами конкретної дисципліни на етапі вступного контролю з метою діагностики вихідного рівня знань та умінь студентів пропонується ряд завдань з використанням екранних форм представлення навчальних повідомлень за алгоритмом, представленим нижче (рис 2.11).



Рис. 2.11. Екранна форма подання змісту навчального матеріалу при його актуалізації студентами

У процесі методики системного застосування ЕНМК з інформатичних дисциплін здійснюється проблематизація змісту досліджуваного матеріалу через пред'явлення студентам в екранних формах проблемних питань і створення проблемних ситуацій, що вимагають застосування умінь СНД з опорою на інформаційні ресурси.

На етапі подання і засвоєння змісту навчальної інформації використовуються екранні форми, що дозволяють здійснювати проблемний підхід у процесі навчання. Приклад таких екранних форм, що використовуються при навчанні дисципліни «Матеріалознавство інформаційної техніки» [38; 57] теми «Фізичні процеси в електроізоляційних матеріалах», представлений на рисунках 2.12-2.14:

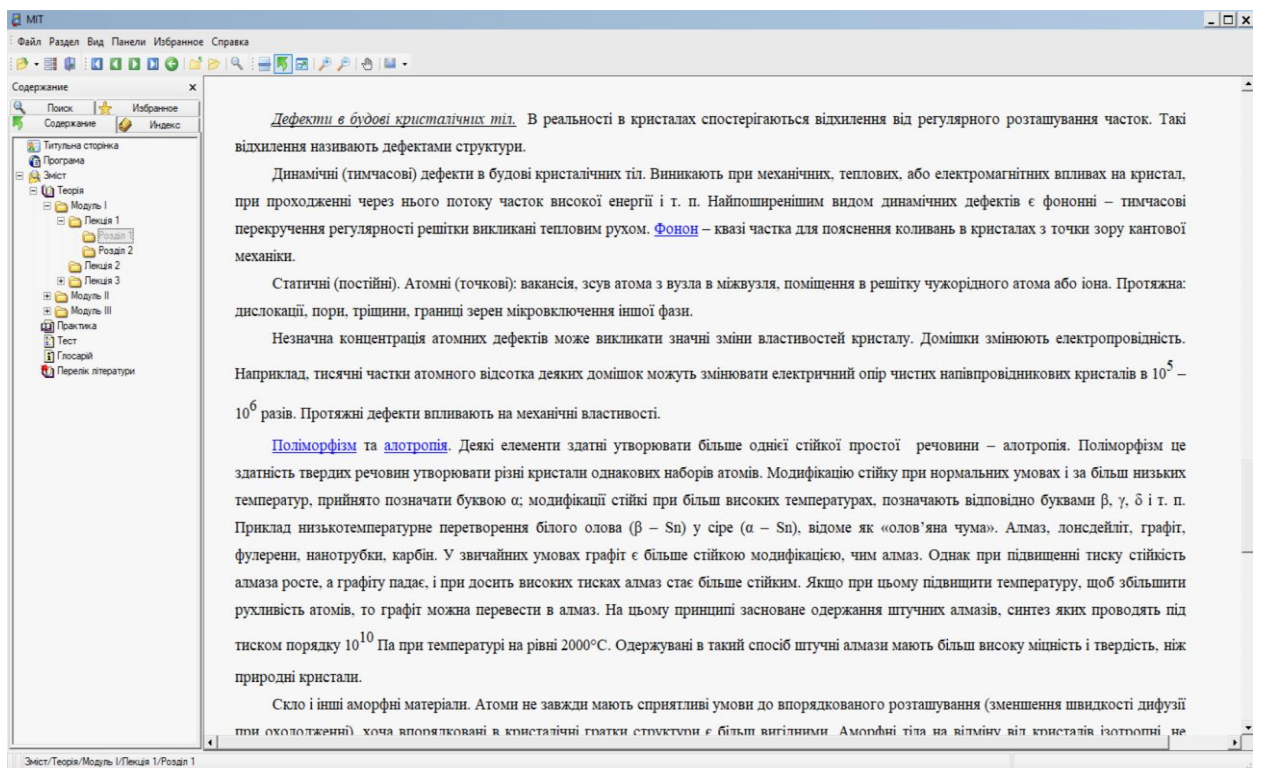


Рис. 2.12. Екранна форма подання технологічного компонента змісту навчального матеріалу при його проблематизації

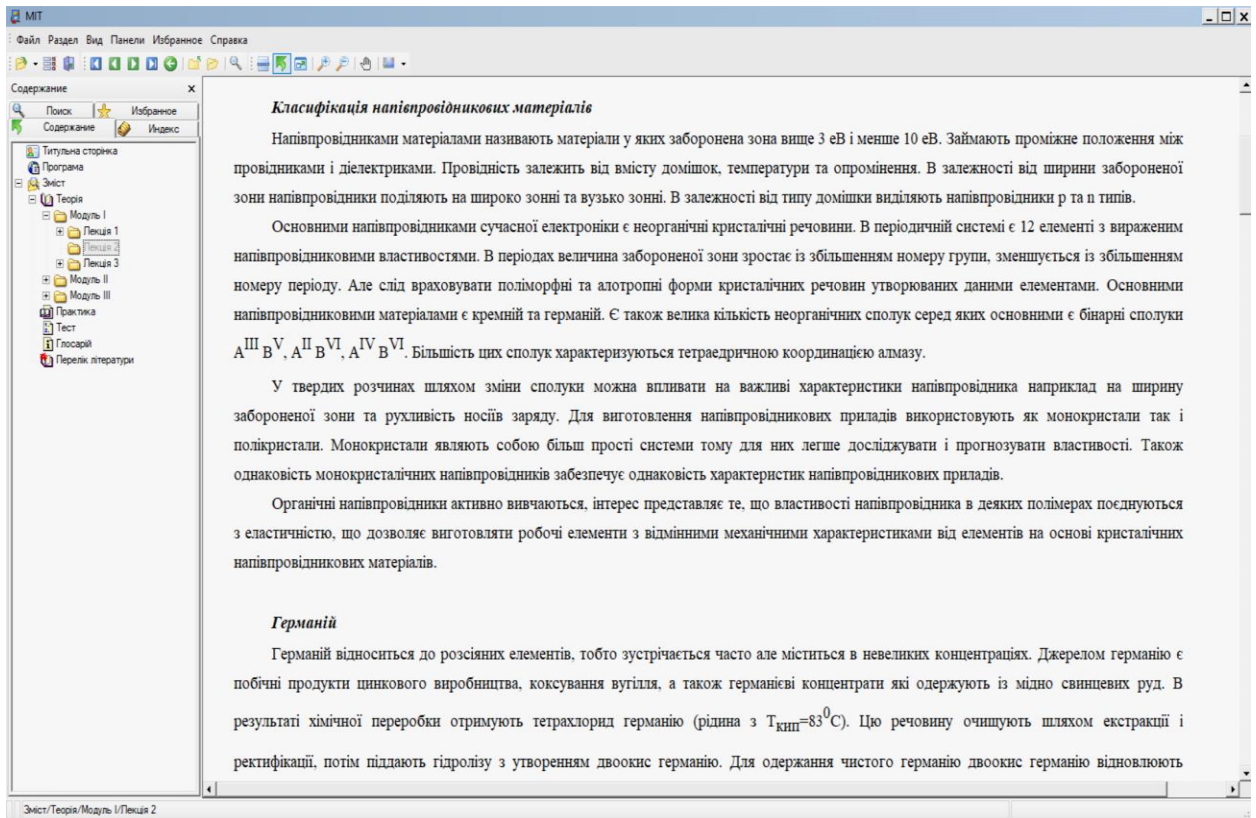


Рис. 2.13. Екранна форма подання теоретичного і технологічного компонентів змісту навчального матеріалу при його проблематизації

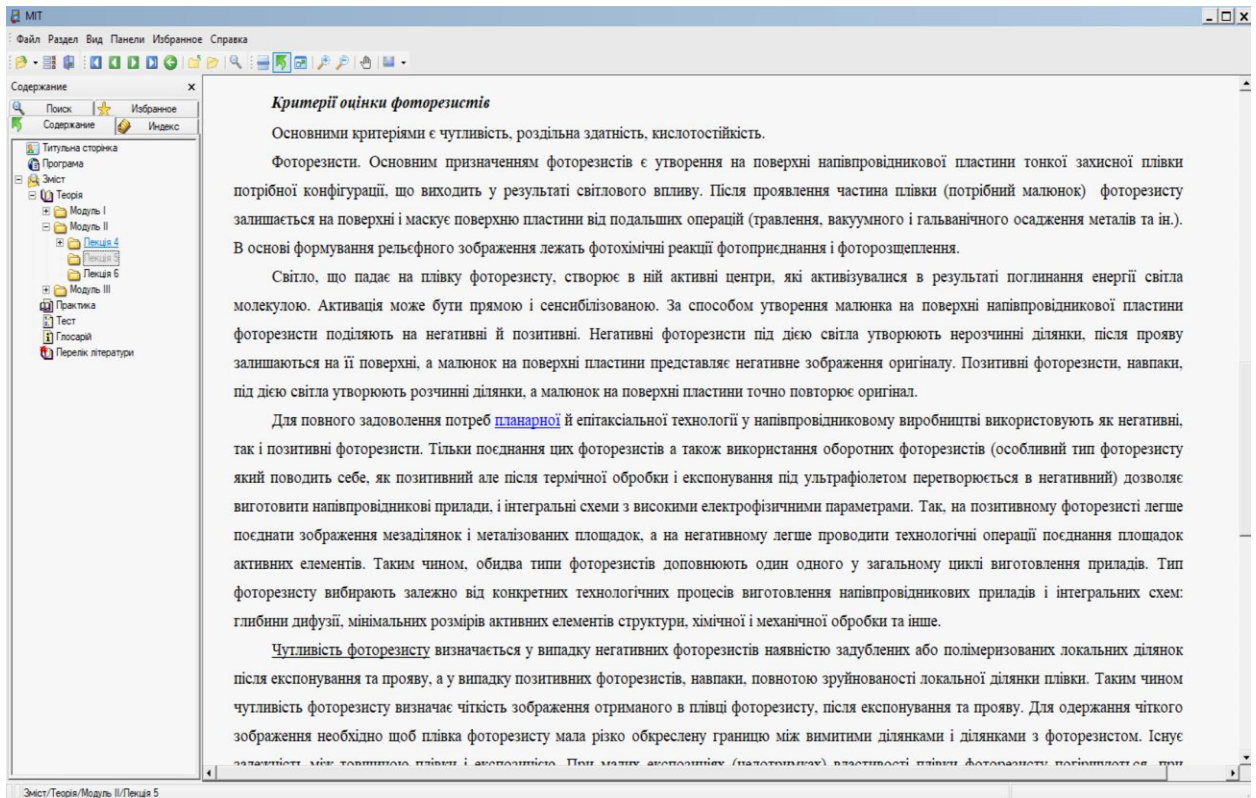


Рис. 2.14. Екранна форма подання теоретичного компонента змісту навчального матеріалу при його візуалізації та осмисленні.

Здійснення навчально-пізнавальної діяльності при актуалізації навчальної роботи з інформатичними термінами як елемент навчання в межах його активізації на навчальному занятті з інформатичних дисциплін вимагає врахування необхідного вибудовування дидактичного зв'язку: термін - визначення терміна - візуалізація графічного образу терміна. Так, при вивченні фізичних процесів в електроізоляційних матеріалах засвоєння термінів «металічний зв'язок», «молекулярний зв'язок» за допомогою форми подання навчального матеріалу покроково за допомогою технологічних можливостей ЕНМК студентам представляється сам термін, його визначення і зображення, графічний образ (рис. 2.15).

Металічний зв'язок між атомами спостерігається в металах. Metали розглядаються як системи, побудовані з додатніх іонів, що знаходяться у вузлах кристалічної решітки. Наявність вільних електронів призводить до високої електропровідності і теплопровідності і є також причиною блиску металу при зрізі. Ковкість металів пояснюється переміщенням і ковзанням окремих шарів іонів.

Молекулярний зв'язок (зв'язок Ван дер Ваальса) існує в деяких речовинах між молекулами з ковалентними внутрішньомолекулярними зв'язками. Міжмолекулярне притягання в цьому випадку зумовлюється узгодженим рухом валентних електронів в сусідніх молекулах. В будь-який момент часу електрони максимально віддалені один від одного і максимально наближені до позитивних зарядів. При цьому сили притягання валентних електронів додатньо зарядженими сусідніми молекулами є сильнішими сил взаємного відштовхування електронів зовнішніх орбіт. Такий вид зв'язку характерний для парафіну, що має низьку температуру плавлення із-за неміцності кристалічної решітки.

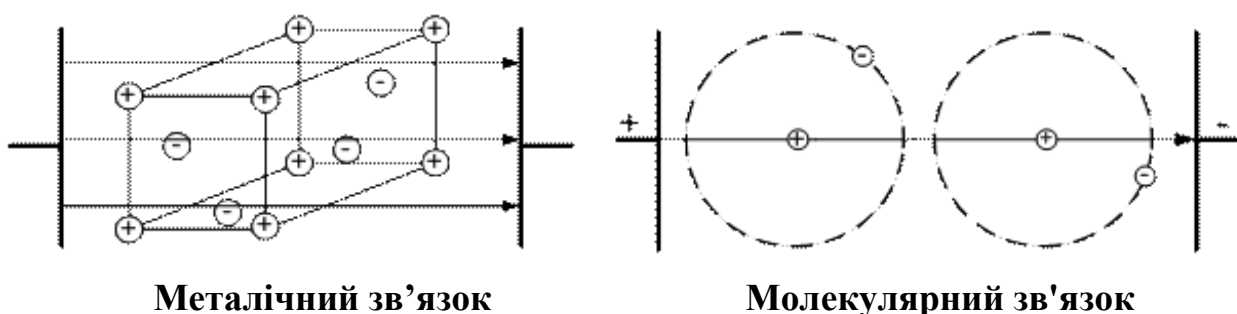


Рис. 2.15. Екранна форма подання теоретичного компонента теоретичного навчального матеріалу при його візуалізації та осмисленні

На етапі здійснення поточного, проміжного контролю і подальшої корекції результатів навчання в інструментарії контрольно-діагностичного модуля ЕНМК з інформатичних дисциплін представляється наступна екранна форма (рис. 2.16):

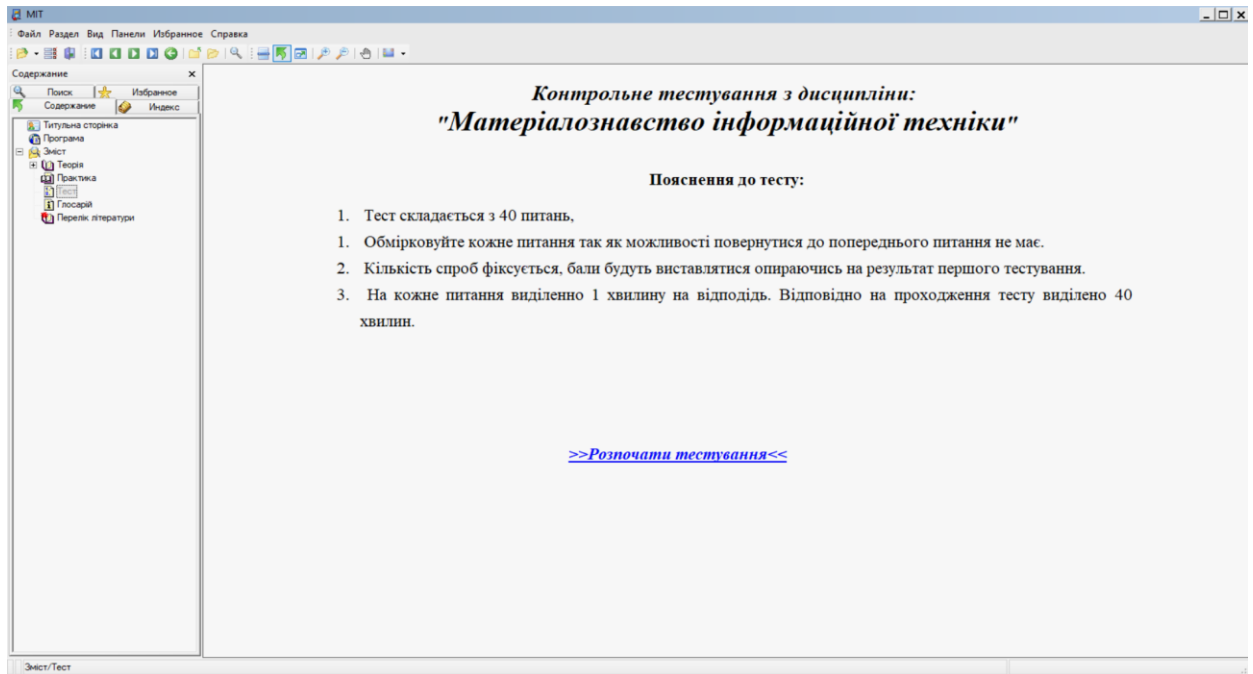


Рис. 2. 16. Екранна форма подання змісту матеріалу для здійснення контролю і корекції результатів навчання

На етапі систематизації та узагальнення змісту навчального матеріалу, а також при самопідготовці студентів в режимі тренінгу використовується наступна екранна форма (рис. 2.17):

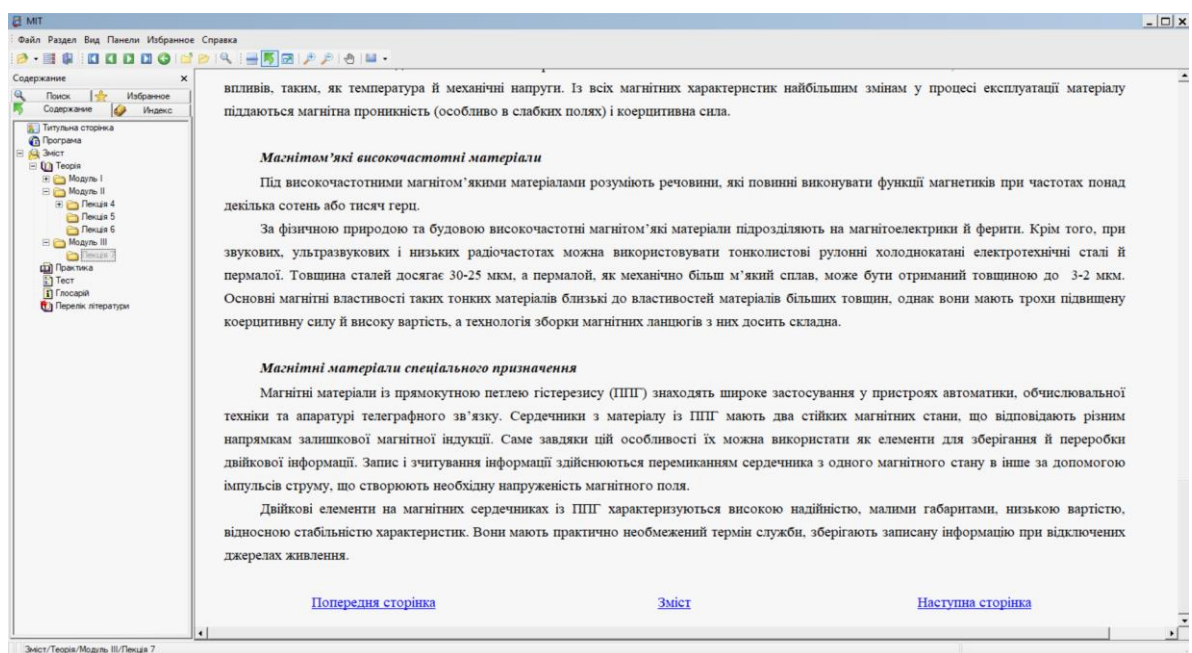


Рис. 2.17. Екранна форма, яка використовується на етапі систематизації та узагальнення змісту навчального матеріалу

На етапі здійснення підсумкового контролю результатів навчання представляється наступна екранна форма контрольно-оцінювального інструментарію (рис. 2.18):

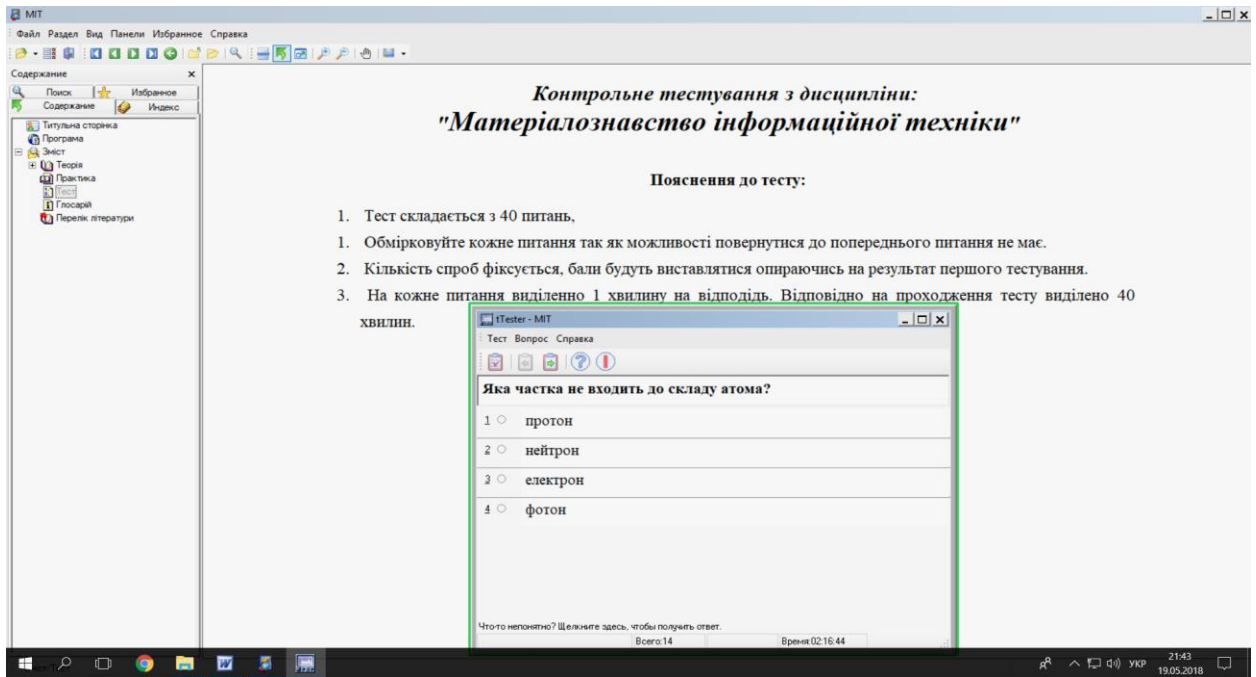


Рис. 2.18. Екранна форма, призначена для здійснення підсумкового контролю

При здійсненні підсумкового контролю результатів навчання в мережевому режимі дані про результати передаються в програму «Адміністратор» на робоче місце - головний комп'ютер викладача (рис. 2.19).

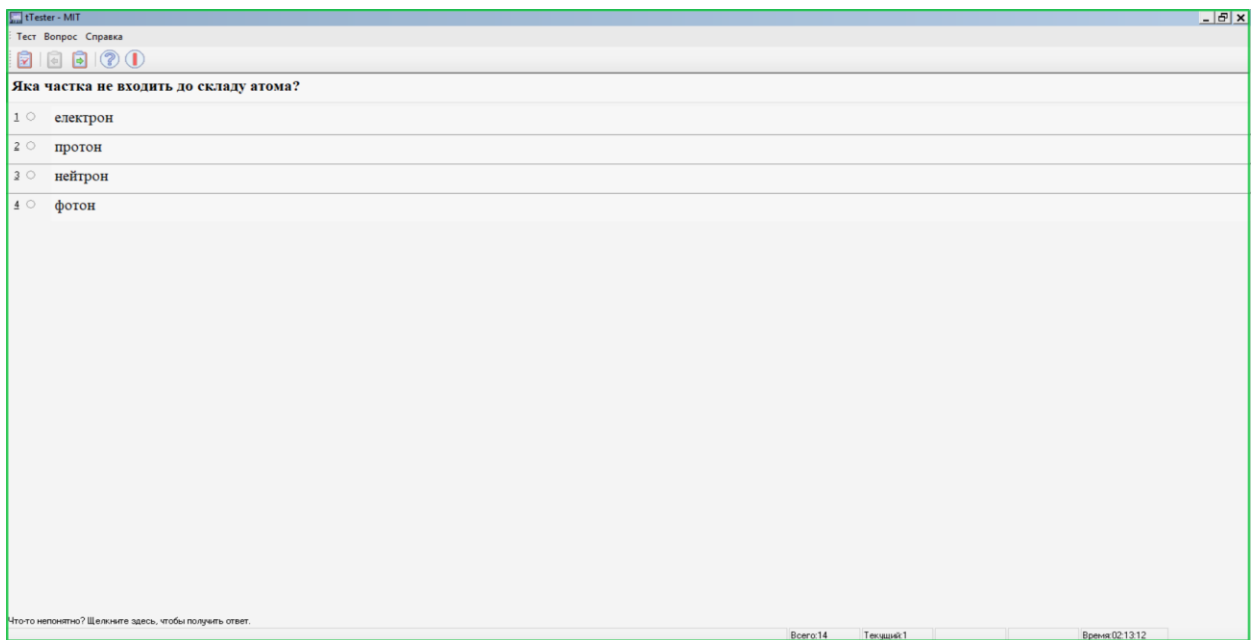


Рисунок 2.19. Екранна форма, призначена для узагальнення результатів підсумкового контролю

Методика системного застосування ЕНМК з інформатичних дисциплін передбачає наступні етапи своєї реалізації: мотиваційно-цільовий; змістовно-діяльнісний; оцінювально-рефлексивний.

Мотиваційно-цільовий етап функціонально включає в себе:

- визначення цілей і завдань застосування ЕНМК з урахуванням специфіки вивчення інформатичних дисциплін;
- визначення методичних умов системного застосування ЕНМК в поєднанні з традиційними засобами навчання;
- можливість вибору студентами різних траєкторій навчання при організації групової та індивідуальної форм навчально-пізнавальної діяльності в процесі засвоєння змісту навчального матеріалу.

Змістовно-діяльнісний етап передбачає:

- представлення структурованих за структурним або модульним принципами теоретичних, технологічних, методологічних, оціночних знань з урахуванням нормативно визначених в стандарті основних змістових ліній;
- формування і розвиток в студентів загальнонавчальних і спеціальних способів діяльності в умовах розвиненого ІОС ЗВО;
- алгоритмізацію навчальних дій студентів у процесі реалізації дидактичних можливостей ЕНМК при системному застосуванні поряд з традиційними засобами навчання.

В межах *оцінювально-рефлексивного етапу* реалізації методики застосування ЕНМК для здійснення різних видів контролю передбачається використання в якості критеріїв визначення успішності навчання рівнів засвоєння змісту навчального матеріалу, а в якості показників навченості - шкала оцінювання навчальних досягнень студентів (в балах). На цьому етапі також здійснюється самооцінювання студентами результатів своєї навчально-пізнавальної діяльності.

При створенні ЕНМК, а також при реалізації методики їх системного застосування в процесі навчальної діяльності студентів в якості обов'язкової умови представляється оптимізація основних функцій ЕЗН (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Перелік функцій компонентів ЕНМК, що оптимізуються відповідно до етапів реалізації методики їх системного застосування

	Етапи реалізації методики системного застосування ЕНМК		
	мотиваційно цільовий	змістовно діяльнісний	оцінювально рефлексивний
Функції ЕНМК	управлінська навчальна мотиваційна	управлінська навчальна мотиваційна самоосвіти	управлінська навчальна мотиваційна контрольно- оцінювальна коригувальна самоосвіти

У нашому випадку ця оптимізація здійснюється в межах дидактичного підходу до розуміння сутності ЕНМК і його електронних компонентів, з урахуванням їх технологічних і дидактичних властивостей і особливостями процесу інформатичної підготовки у взаємозв'язку зі специфікою предметного навчання на певному для застосування на рівні вищої освіти.

Методика системного застосування ЕНМК в межах існуючої у вищій системі організації навчальної діяльності передбачає спільне використання різних взаємодоповнюючих засобів навчання, що дозволяють ефективно вирішувати дидактичні завдання не тільки за допомогою виключно традиційних компонентів НМК. На наш погляд, педагогічно доцільним є застосування ЕНМК, що передбачає органічну єдність представленого з їх допомогою змісту навчального матеріалу і логіки організації заняття. При цьому через візуалізацію навчальних повідомлень розкривається змістове наповнення навчального заняття. Ресурси, представлені в електронних компонентах ЕНМК і традиційних засобах навчання, дозволяють вибрати той навчальний матеріал, який найбільш повно відображає тематику проєктованого заняття.

Методика системного використання ЕНМК в процесі навчання не може бути зведена виключно до технічного аспекту її реалізації, хоча їх

застосування і передбачає досить високий рівень оснащення комп'ютерною технікою, а можливий програмно-технічний збій може вплинути на успішність навчання.

Важливими є організаційна та методична площина системного застосування ЕНМК, тобто визначення місця і часу їх інтеграції, послідовного або паралельного введення поряд з традиційними засобами навчання в активний процес навчально-пізнавальної діяльності. Використання ЕНМК та інформаційної бази традиційних засобів навчання можуть бути рознесені за часом їх подання в процесі організації навчальної діяльності студентів. Подібна ситуація можлива на навчальних заняттях, присвячених повторенню, систематизації та узагальненню знань.

При розробці методики системного застосування ЕНМК і традиційних засобів навчання в процесі навчання інформатичних дисциплін, доцільним є складання технологічної карти для конструювання навчального заняття і визначення можливостей інтегрування ЕНМК в його структуру.

Розробка технологічної карти є одним із способів організації навчально-пізнавальної, навчально-практичної та навчально-дослідницької діяльності студентів при системному застосуванні ЕНМК з інформатичних дисциплін. Технологічна карта дозволяє виділити етапи навчального заняття, визначити специфіку діяльності викладача і студентів у процесі навчання, а також здійснювати її корекцію.

За допомогою технологічної карти для визначення можливостей інтегрування ЕНМК в структуру навчальних занять викладачем конструюється власний варіант навчання дисципліни, в якому методичні прийоми і засоби можуть застосовуватися варіативно. Викладач визначає (відповідно до поставлених дидактичних цілей і завдань) порядок використання ЕНМК і традиційних засобів навчання в їх поєднанні з урахуванням комп'ютерної підтримки процесу навчальної діяльності студентів. Основний критерій, що враховується при цьому викладачем, -

досягнення максимальної ефективності при застосуванні ЕЗН на кожному етапі навчального заняття.

При освоєнні студентами способів навчальної діяльності в тематичних блоках ЕНМК передбачається виконання студентами завдань, які передбачають продуктивну творчу діяльність на п'ятому рівні засвоєння змісту навчального матеріалу. При цьому пред'явлення студентам завдань проблемно-пошукового та дослідницького характеру, що орієнтовані на дослідження технологій, явищ, процесів, пошук абсолютно нових навчальних повідомлень і, відповідно, нових знань, здійснюється за допомогою ЕНМК, а їх виконання проходить в адаптованій для ефективного контролю формі (наприклад, у вигляді письмових форм, які складаються з відповідей, що вільно конструюються). Оформлення відповіді можливе і у формі таблиці. У ній можуть бути приведені елементи схожості і відмінності, як за порівнянними, так і за характерними ознаками порівнюваних об'єктів. Однак, необхідно враховувати, що перевірка подібних відповідей неможлива за допомогою інструментального тестового середовища ЕНМК і здійснюється безпосередньо викладачем.

Поточний (проміжний), підсумковий контроль реалізується в тематичних блоках ЕНМК в режимі тренінгу через подання тестових завдань різних форм, що дозволяє провести діагностику рівня навченості. Тестові завдання закритої і відкритої форми пред'являються в порядку наростання рівня складності:

- завдання першої закритої форми передбачають вибір одного правильного варіанта з пропонованої множини (в цьому випадку на репродуктивному рівні реалізується формалізована операція диз'юнкції - вибір за принципом «або-або»);

- завдання другої закритої форми передбачають вибір кількох правильних варіантів з пропонованої множини (на репродуктивному рівні реалізується формалізована операція кон'юнкції - вибір за принципом «і те, і інше»);

- завдання першої відкритої форми передбачає встановлення правильної послідовності елементів пропонованої множини (у цьому випадку здійснюється виявлення сформованих умінь встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами);
- завдання другої відкритої форми передбачають встановлення відповідностей між елементами пропонованих нерівних множин (у цьому випадку здійснюється виявлення сформованих умінь систематизації та узагальнення теоретичного і технологічного змісту навчального матеріалу);
- завдання третьої відкритої форми передбачають оформлення відповіді, що вільно конструюється в кількості 15 символів (в цьому випадку на продуктивному рівні здійснюється виявлення сформованих умінь формулювати відповідь відповідно до умов завдань, які містять формалізовані дані);
- завдання четвертої відкритої форми передбачають розгорнуту відповідь, що вільно конструюється, пов'язану з аналізом проблемної ситуації (у цьому випадку на продуктивному рівні здійснюється виявлення сформованих аналітичних та оціночних умінь).

Комплекс різнорівневих тестових завдань для реалізації контрольної-оцінювальної функції у навчанні інформатичних дисциплін представляється через відповідну технологічну матрицю, яка є компонентом ЕНМК.

Застосування ЕНМК розширює методичні можливості викладача в процесі формування знань, умінь і навичок з інформатичних дисциплін. Різноманітність форм тестових завдань, а також використання параметрів, які випадкових генеруються, послідовності пред'являються в задаванні варіантів, що мінімізують елемент вгадування вірної відповіді користувачем. Підсумки виконання тестових завдань фіксуються інструментальними засобами ЕНМК, виводяться у відкритій формі і доступні для ознайомлення з метою корекції їх результатів, як з боку викладача, так і з боку студента. У разі потреби, викладач може запропонувати студенту для виконання програму коригувальних завдань, що має індивідуальний характер.

Слід зазначити, що розвиток технічної бази ПК та ІКТ дозволяє виділити ряд напрямків з інноваційного вдосконалення комп'ютерного тестування:

- форми завдань (інтеграція аудіовізуальної інформації: статичної або динамічної, вербальної і невербальної);
- дії випробовуваних при виконанні завдань (можливість введення відповіді за допомогою клавіатури, миші, а також голосової відповіді);
- рівень використання мультимедійних технологій (подання тестових завдань мультимедійними засобами для розширення каналів отримання навчальної інформації та забезпечення її сприйняття в статичній та динамічній, вербальній і невербальній формах);
- рівень інтерактивності (оперативне виведення аудіовізуальної інформації про успішність просування студента в процесі тестування, а також ступінь, в якій ЕЗН в пропонованій формі завдання реагує на введення інформації з боку випробуваного);
- методика підрахунку балів і інтерпретація результатів (оцінювання спектра творчих, комунікативних, загальнонавчальних і спеціальних умінь і навичок, пов'язаних з декількома змінними у вимірі).

Перевірка результату виконаного тестового завдання з конструйованою регламентованою відповіддю здійснюється шляхом порівняння відповіді випробуваного з еталоном, що включає пошук правильної відповіді в його варіативності.

На порядок складнішим є автоматизований підрахунок балів і інтерпретація результату при виконанні випробуваним завдання з розгорнутою відповіддю, яка вільно формулюється. Існуючі ЕЗН сімейства «Кліо», створені співробітниками Геттінгенського університету (Німеччина), дозволяють, завдяки застосуванню сучасних ІТ, здійснювати автоматизовану перевірку подібних завдань-есе. В якості критеріїв оцінювання автори даних програм виділяють довжину і ступінь повноти відповіді при варіативному

здійсненні складного аналізу з використанням новітніх досягнень комп'ютерної лінгвістики.

Використання інноваційних форм тестових завдань передбачає як розгорнуту змістовну інтерпретацію результатів тестування в аспекті освоєних на момент проходження тесту пізнавальних загальнонавчальних і спеціальних предметних умінь, так і оцінювання у випробуваного рівня розвитку розумових процесів і виявлення особливостей засвоєння ним нових знань. У своїй сукупності такі потенційні можливості дозволяють розширити функціональний аспект педагогічних вимірювань за рахунок отримання, обробки та інтерпретації результатів в інноваційних, раніше недоступних технологічно напрямках оцінювання якості навченості студентів.

Ефективність системного застосування всіх компонентів ЕНМК залежить від того, наскільки зміст пропонованого навчального матеріалу орієнтований на його проблематизацію і використання пошукового і дослідницького підходів у навчанні інформатичних дисциплін. Залежно від рівня підготовленості студентів застосовуються різні прийоми і засоби з реалізації проблемного підходу і положень теорії проблемно-діяльнісного навчання із застосуванням ЕНМК. В цьому аспекті, можливості використання ЕНМК для реалізації педагогічних технологій орієнтують викладача і майбутніх педагогів на якнайповніше уявлення про засоби ефективної організації процесу навчання, про способи створення проблемних ситуацій, задач і питань, а також про можливі шляхи їх розв'язування, тобто мають яскраво підкреслене методичне спрямування.

Важливе місце при системному застосуванні ЕНМК займає використання екранних форм, що пред'являються для засвоєння навчального матеріалу з урахуванням проблемного підходу в навчанні. На етапі вступного контролю при використанні екранних форм представлення в використовуваних ЕЗН здійснюється актуалізація наявних знань і умінь студентів. Екранні форми також можливо використовувати на етапі пред'явлення і засвоєння змісту навчальної інформації при візуалізації і

осмисленні навчального матеріалу. Високий рівень реалізації проблемного підходу в навчанні із застосуванням ЕЗН можливий при самостійній розробці студентами проблемних завдань і запитань, а також обговоренні їх змістовної сутності і варіантів розв'язування. Ось деякі методичні прийоми, що використовуються у цьому випадку: використання представленого студентом допоміжного матеріалу без підписів або з частково присутніми пояснювальними підписами; пред'явлення статистичних даних, графіків, схем і т. ін., що потребують проблемного аналізу.

Реалізація проблемного підходу в навчанні в умовах використання ЕНМК в дидактичному процесі повинна враховувати адаптовані до змістового наповнення представленого обсягу навчальної інформації рівні засвоєння змісту навчального матеріалу (починаючи з третього рівня - рівня осмисленого відтворення, досягнення якого свідчить про забезпечення продуктивної навчальної діяльності студента). При використанні в інструментальному середовищі ЕНМК (відкритому тестовому середовищі) тестових завдань на визначення послідовності елементів пропонованої множини, а також співвіднесення елементів пропонованих множин елементів (в тому числі і нерівних) у відкритій формі здійснюється навчальна діяльність студентів, що дозволяє при її системній організації реалізувати принцип провідної ролі теоретичних знань при проблемно-теоретичному вивченні інформатичних дисциплін.

ЕНМК дозволяють організувати аналітико-синтетичну діяльність студента, яка стимулює виконання розумових операцій індукції-дедукції, з пошуку причинно-наслідкових зв'язків, вимагає актуалізації системних знань і навичок як загальнонавчальних, так і спеціального характеру в умовах розвиненого інформаційно-освітнього середовища ЗВО. При цьому створюються передумови для формування системи інформатичних компетентностей студентів. У цьому сенсі, є педагогічно доцільним (при освоєнні студентами способів навчальної діяльності) передбачити виконання завдань п'ятого рівня засвоєння змісту навчального матеріалу, що представляє

собою продуктивну діяльність із здобування об'єктивно нової інформації і проблемно-пошукову діяльність.

Пред'явлення таких завдань здійснюється за допомогою ЕНМК, інтеграція яких в дидактичний процес дозволяє більш ефективно організувати участь студентів у колективній (груповій) або індивідуальній пошуковій та дослідницькій діяльності, а також і представляти її результати, визначати ключові моменти дискусії, формулювати власну позицію з обговорюваних проблем, використовувати інформаційні ресурси для їх обґрунтування, враховувати різні судження і інтегрувати ідеї, працювати з масивами наукових матеріалів.

Таким чином, розроблена методика системного застосування ЕНМК з інформатичних дисциплін являє собою сукупність методів, способів і прийомів навчання, обумовлених необхідністю досягнення цілей інформатичної підготовки і урахуванням особливостей процесу навчання інформатичних дисциплін (специфікою формування умінь). В якості визначальних при забезпеченні проблемно-теоретичного рівня засвоєння студентами багатокomпонентного змісту навчального матеріалу з інформатичних дисциплін за допомогою ЕНМК обрані пояснювально-ілюстративний, частково-пошуковий, проблемний і дослідницький методи навчання відповідно до характеру і специфіки інформатичної підготовки в розвиненому ІОС ЗВО.

Застосування ЕНМК при реалізації проблемного підходу в навчанні інформатичних дисциплін збагачує систему формування та розвитку творчих здібностей студентів, озброюючи викладача потужним арсеналом дидактичних прийомів активізації навчальної діяльності під час інформатичної підготовки в розвиненому інформаційно-освітньому середовищі ЗВО.

Розгляд ефективних методик, прийомів і способів застосування ЕНМК і традиційних засобів навчання потрібно здійснювати при врахуванні багатоаспектності процесу засвоєння знань, а також формування і розвитку

умінь і навичок, а також компетентностей, що ґрунтуються на них. Використання ЕНМК в системі навчання інформатичних дисциплін при реалізації проблемного підходу дозволяє забезпечити ефективне управління навчальною діяльністю студентів, має здатність активізувати мислення студентів, надавати процесу навчання проблемно-пошуковий і дослідницький характер в тісному взаємозв'язку зі специфікою навчання інформатичних дисциплін. Це стимулює творчу діяльність студентів з оволодіння навчальним матеріалом, формуючи і розвиваючи високу мотивацію до здійснення навчальної діяльності на продуктивному рівні, до самоосвіти та пошуку нових форм і шляхів активізації інформатичної підготовки майбутнього вчителя в розвиненому інформаційно-освітньому середовищі ЗВО.

2.4. Педагогічний експеримент з перевірки ефективності методики навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін з використанням комп'ютерного моделювання

Проблема якісної і кількісної оцінки показників процесу навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням засобів комп'ютерного моделювання вимагає розробки певної міри, вимірника, в якому певна якість береться за одиницю кількості.

У вирішенні завдань педагогічної науки значна роль належить методам дослідження. Ці методи дозволяють визначати способи і засоби досягнення як наукових, так і дидактичних цілей при підготовці фахівців високої кваліфікації. Методам науки належить стратегічна роль в науковому пошуку і прогнозуванні.

Метод в широкому розумінні включає і емпіричні методи (експеримент, спостереження), і точні доказові методи. Але характерним для педагогічного дослідження є метод його експериментального вивчення з доказовою перевіркою математичними методами. Під методами дослідження в педагогіці розуміють способи вирішення науково-дослідних завдань. Це

різноманітні інструменти проникнення дослідника в глибину досліджуваних об'єктів [223].

Методи дослідження (анкетування, бесіди, спостереження, контрольні роботи, педагогічний експеримент, комплексний та інші) у нашому дослідженні використовуються для встановлення залежності між певною педагогічною дією і результатами, що досягаються при цьому, в навчанні, вихованні, розвитку. Принцип сукупності методів дослідження означає, що для вирішення будь-якої наукової проблеми використовуються не один, а декілька методів. Мороз О. Г. та Сластьонін В. О. наголошують, що у наукових дослідженнях повинен реалізовуватися і принцип адекватності методу предмету, що вивчається, і тому конкретному продукту, який повинен бути отриманий [128].

У нашому дослідженні процесу навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням засобів комп'ютерного моделювання методи дозволяють:

- виявити залежності між певною умовою (системою умов) і педагогічними результатами, що досягаються;
- визначити залежності між системою педагогічних заходів або умов і витратами часу, зусиль;
- порівняти ефективності декількох варіантів;
- довести раціональність певної системи заходів по ряду критеріїв одночасно за відповідних умов та виявити причинні зв'язки.

Методологія є сукупністю методів, що вживаються в науці. У словнику В. В. Яременко та О. М. Сліпушко дається визначення методології як учіння про структуру, логічну організацію, методи і засоби діяльності [243]. У науці методологія розглядається як учіння про принципи побудови, форми і методи наукового пізнання. У педагогіці найбільш адекватним є визначення методології як учіння про принципи, методи, форми і процедури пізнання і перетворення педагогічної дійсності .

У нашому дослідженні методологія як сукупність методів і способів вирішення науково-дослідних завдань, як учіння про структуру, логічну організацію, методи і засоби діяльності, зокрема методологія науки і практики розглядається як невід'ємна частина теоретичних і прикладних процесів управління їх функціонуванням і розвитком.

Розробка методології нашого дослідження процесу навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням засобів комп'ютерного моделювання передбачала вирішення наступних завдань:

- передпроектне дослідження сторін педагогічного процесу;
- проектування життєвого циклу (впровадження, місце, режими, умови забезпечення безперервної діяльності, розвиток);
- розробка інформаційно-лінгвістичного забезпечення системи (запис і адаптація системи, програмування, натурний експеримент);
- підготовка документів супроводу (інструкцій, методичних вказівок, рекомендацій користувачам).

Різні перетворення процесу навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням засобів комп'ютерного моделювання, пов'язані з інноваційними процесами, вдосконаленням застарілих систем навчання і виховання, реформою освіти і тому подібне підкоряються багатоаспектному поєднанню методологічних розпоряджень. Серед них в нашому дослідженні виділяється розробка критерійного апарату. Суть його полягає в попередній розробці інструментарію, за допомогою якого можна встановити ступінь ефективності або неефективності педагогічної структури, щоб переконатися в необхідності нововведень.

Наш експеримент організовується методологічними розпорядженнями - пошуком експериментальної бази по правилах репрезентативної вибірки і передекспериментальною розробкою показників і критеріїв оцінювання ефективності.

Наукове експериментування процесу навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням засобів комп'ютерного моделювання розбивається на ряд етапів: визначення завдання; побудова схеми і умов проведення експерименту; проведення експерименту; внесення коректив, складання висновків.

Початкові думки у формуванні понять і у нашому науковому дослідженні по тих або інших принципових положеннях, що приймаються без доказу, розглядаються нами як постулат.

Наш педагогічний експеримент процесу навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням засобів комп'ютерного моделювання проводився (і здійснювався) нами за наступною інваріантною схемою:

- розробка нової педагогічної конструкції (метод, засіб, система, комплекс, модель);
- складання програми, перевірка її на ефективність;
- добір критеріїв оцінювання по достатньо діагностичним одиничним або комплексним показникам;
- відпрацювання регламенту процедур перевірки, підготовка експериментальної бази і умов реалізації педагогічної конструкції;
- проведення експерименту і підведення підсумків за реальними показниками за допомогою вибраних критеріїв оцінювання.

Аналіз наукових джерел [194; 235] показав, що наукове прогнозування ефективного процесу навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням засобів комп'ютерного моделювання може бути здійснено з використанням наступних експериментальних методів:

- морфологічний аналіз зв'язків і відношень компонентів системи, прогноз можливих змін об'єкту, що вивчається, на основі тенденцій розвитку (побудова дидактичної структури);

- експертний аналіз (Дельфі) зводиться до збору думок фахівців даної галузі з прогнозованого питання (зокрема, оцінка результату);
- дерево цілей, послідовна побудова цілей прогнозування вищого рівня, виходячи з перебування і шляхів розвитку об'єкту і його складових на нижчих рівнях (модель і система підготовки вчителя);
- програмне прогнозування, визначає і формує в програму гіпотетичні концепції, шляхи досягнення цілей;
- дослідницьке прогнозування, аналізує і оцінює систему прогнозу, виходячи із закономірностей розвитку системи, досвіду і спостережуваних тенденцій.

Показники ефективності можуть забезпечувати оцінку стану навчального процесу за параметрами: витрати часу і праці, об'єм і якість отриманих знань; можливості вживаних засобів, форм і методів навчання; пристосовність системи до умов навчання, що змінюються, відповідність проведеної навчальної роботи цілям і завданням навчання; оптимальності регулювання і управління навчальним процесом [128].

На нашу думку застосування поширеного в дидактиці якісного методу оцінювання може направляти дослідника в необ'єктивну сторону вивчення системи навчального процесу. При цьому виникає проблема з'єднання кількісних і якісних явищ в теорії навчання вищої школи. Тому нами проведений пошук таких теоретичних положень, які б дозволяли в оцінюванні структури системи навчання, її стану, зв'язків і відношень її компонентів знаходити шляхи однозначного розкладання ознак на елементарні складові (одиничні оцінки) і їх подальшого об'єднання (інтеграції) в комплексний кількісно-якісний критерій.

У системі навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням засобів комп'ютерного моделювання діяльність педагога регламентується дидактичним трикутником, що зв'язує передачу знань, засвоєння знань і формування системи знань відповідно до цілей і завдань навчання.

Викладач визначає шляхи, форми, засоби і методи передачі, засвоєння і формування знань, здійснює контроль над станом цих знань, оцінює результати навчання того або іншого навчального процесу.

У багатофакторних (багатокомпонентних) педагогічних експериментах можливе одночасне дослідження кожного і багатьох компонентів (елементів) дидактичної системи, що входять до складу одного або декількох детермінант навчання: зміст, методи, засоби і організаційні форми. Досліджувані компоненти системи в багатофакторних експериментах передбачаються незалежними і є вхідними параметрами.

Багатофакторний експеримент вимагає також постійності інших, не досліджуваних чинників як умов протікання педагогічного процесу.

Проте, практично як досліджувані компоненти системи не можуть бути абсолютно незалежними (ізолюваними), так і умови дослідів не можуть бути постійними. Процес навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням засобів комп'ютерного моделювання змінюється в часі і в якісних станах (контингент і рівень підготовки студентів, майстерність викладача, соціально-економічні умови, вимоги освітніх стандартів і ін.). Це, як показали результати наших досліджень, викликає певні труднощі в плануванні, постановці і проведенні педагогічних експериментів, вносить погрішності до достовірності і точності результатів дослідження. Тут дуже важливе не тільки грамотне планування і постановка багатофакторного експерименту, але і його проведення.

Характерними особливостями експериментального методу дослідження процесу навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням засобів комп'ютерного моделювання є:

- можливість вивчення спеціально організованих відтворюваних явищ дійсності, з точним визначенням детермінуючих дій;
- проведення дослідження в зручній і спеціально організованій час;

- створення спеціальних умов, що забезпечують незалежність експерименту від зовнішніх впливів;
- доповнення змісту явища новими компонентами, що змінюють розвиток (ЕНМК, навчальними посібниками, методичними розробками, проектами і так далі);
- виявлення даних, що оцінюються за допомогою спеціальних приладів і розрахунків (цифр, формул, графіків, отриманих на ЕОМ);
- використання статистичних методів оброблення експериментальних даних (перевірка адекватності моделі, значущості коефіцієнтів регресії, однорідності дисперсій, конкордації експертів і так далі).

Наш експеримент представлений лабораторним і природним способом (констатуєчим і формувальним). Характерним для нашого природного експерименту є активне втручання у вивчення окремих компонентів об'єкту вивчення, що проводиться в природних незмінних умовах.

Констатуєчий експеримент був спостереженням за роботою студентів у всіх видах навчальної діяльності: анкетування, інтерв'ювання, рейтинг, самооцінювання.

Формувальний експеримент, проведений нами, спрямовувався на пошук нових підходів, оригінальних рішень процесу навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням засобів комп'ютерного моделювання.

В.П. Сергієнко вважає, що сучасна науково обґрунтована дидактика приречена на поразку, якщо вона не спирається на багатий інструментарій максимально об'єктивних методів педагогічної діагностики. Важливу роль він тут відводить тестуванню [116].

Оскільки під оцінюванням результатів досліджень в дидактиці передбачений процес порівняння досягнутого рівня з еталонним, то це порівняння доцільно бути найбільшою мірою адекватним, тобто точним, справедливим, об'єктивним.

У сучасній дидактиці є ряд підходів до розробки найбільш об'єктивних показників навчального процесу, орієнтованих на меті навчання по різних навчальних дисциплінах і предметах. Вони не однозначні, складні і можуть навіть привести до ще більшої необ'єктивності оцінювання.

М.П. Малежик робить висновок, що процес вимірювання рівня освоєння відомостей, що вивчаються, є однієї з фундаментальних і важко вирішуваних проблем педагогічних вимірювань в дидактиці. Бо потрібний аналіз того, що підлягає вимірюванню, встановлення критеріїв, показників, шкал, одиниць вимірювань, інструментів і приладів [116]. Посилаючись на проведені дослідження, він доводить наявність більшого розкиду оцінок, виставлених різними вчителями за одну і ту ж відповідь.

Така експертна оцінка представляється не точною, а грубою. Та і сама шкала вимірювань у вигляді умовно-числового балу також дає тільки загальне уявлення про рівень знань. Бал як оцінка несе в собі дуже мало відомостей про якість процесу навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням засобів комп'ютерного моделювання і не дає інформації для його вдосконалення.

В. П. Беспалько розробив систему діагностичних цілей навчання. У ній рівень освоєння знань і відповідний інструментарій орієнтовані на 12-ти бальну шкалу оцінок [10].

Загалом, критерієм називають істотну, відмітну ознаку, по котрому проводиться оцінка, визначення або класифікація чого-небудь. Наприклад, критерій оцінювання знань, умінь і навичок з інформатичної підготовки студентів може бути представлений сукупністю наступних показників і визначається ступенем (рівнями і якістю) їх освоєння:

- знання теорії інформаційних процесів і вміння застосовувати ці знання в практичній роботі;
- знання мережевого устаткування, програмних інструментів для його налаштування і вміння підготувати їх до роботи;

- оволодіння прийомами виконання роботи;
- знання і виконання вимог безпеки, виробничої санітарії і гігієни;
- уміння створювати і користуватися графічною документацією;
- уміння організувати робоче місце, якісно і швидко виконувати роботу.

Перше і найважливіше завдання статистичного оброблення результатів нашого дослідження полягало у встановленні валідності розроблених тестів.

Існує декілька підходів до валідації тестів, що розрізняються залежно від використовуваних критеріїв [1; 2; 235].

У нашій педагогічній практиці найбільшого поширення набули такі тести, валідність яких не потрібно доводити емпірично: у таких тестах критерієм їх придатності є сам зміст тестів, схвалений досвідченими експертами. При цьому у навчанні майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу на основі ЕНМК з використанням засобів комп'ютерного моделювання у викладачів є впевненість в тому, що:

- питання тесту знаходяться відповідно до програми;
- питання тесту охоплюють не один який-небудь розділ, а всю програму курсу;
- висока вірогідність того, що студент, що успішно відповів на питання тесту, знає предмет відповідно до отриманої оцінки.

Для оцінювання ефективності розробленої методики навчання студентів фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з елементами комп'ютерного моделювання на основі теоретичних положень наведених вище, було проведено дослідно-експериментальне дослідження.

Дослідження проводилося у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини, ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний університет імені Григорія Сковороди»,

Українській інженерно-педагогічній академії у 2016-2017 рр., кількість учасників - понад 200 осіб.

Метою дослідно-експериментального дослідження було визначення критерію ефективності застосування методики навчання студентів фахових дисциплін інформатичного циклу на базі технологій комп'ютерного моделювання.

При виборі критеріїв для визначення рівня ефективності розробленої методики за основу нами взята методика діагностичного опису мети формування досвіду студентів, розроблена В.П. Беспалько [10].

Беспалько В.П. зазначає, що справжній розвиток педагогічної науки пов'язаний з її здатністю "проекувати особистість", тобто задавати з повною визначеністю (діагностично) ті її якості і властивості, які повинні бути сформовані у процесі виховання. Мета в педагогічній технології повинна бути поставлена діагностично, тобто настільки точно і виразно, щоб можна було однозначно зробити висновок про ступінь її реалізації і побудувати цілком певний діагностичний процес, який гарантує її досягнення за заданий час (при заданих умовах).

За В.П. Беспалько, мета навчання (виховання) поставлена діагностично, якщо:

- дано настільки точний опис формованої особистісної якості, що її можна безпомилково диференціювати від будь-яких інших якостей особистості;
- є спосіб, "інструмент" для однозначного виявлення діагностованої якості особистості в процесі об'єктивного контролю його сформованості;
- можливе вимірювання інтенсивності діагностованої якості на основі даних контролю;
- існує шкала оцінювання якості, яка спирається на результати вимірювання.

Всю можливу діяльність людини, за В.П. Беспалько, можна представити у вигляді чотирьох послідовних рівнів засвоєння досвіду (далі - рівнів засвоєння) як здатності вирішувати різні завдання.

У новому тлумачному словнику української мови В. В. Яременко та О. М. Сліпушко поняття «досвід» визначається як освоєне на практиці чуттєво-емпіричне пізнання об'єктивної дійсності; єдність знань і умінь. Досвід виступає як результат практичного впливу людини на зовнішній світ [243]. З іншого боку, вміння, що утворюються на основі набутих навичок і творчого мислення, у педагогіці визначаються як здатність продуктивно, з належною якістю, відповідний час виконувати певну роботу [68].

Педагогічний процес виступає як спеціально організована взаємодія (ланцюжок взаємодій) студента і викладача в інформаційно-освітньому середовищі навчання. Метою цієї взаємодії є передавання викладачем (особисто або за допомогою засобів навчання, наприклад ЕНМК) і освоєння студентом соціального досвіду, необхідного для життя і праці в суспільстві [68].

Чотири рівня засвоєння досвіду, що відображають розвиток досвіду студента у конкретному предметі у процесі навчання, диференційовані у такий спосіб [9]:

1 рівень. Якщо в задачі задані мета, ситуація і дії щодо її вирішення, а від студента вимагається дати висновок щодо відповідності всіх трьох компонентів у структурі завдання, то це - діяльність із впізнавання (студент тільки відрізняє даний об'єкт або дії від їх аналогів, показуючи формальне знайомство з об'єктом або процесом вивчення, з їх зовнішніми і поверхневими характеристиками).

2 рівень. Якщо в задачі задані мета і ситуація, а від студента вимагається застосувати раніше засвоєні дії щодо її вирішення, це - репродуктивна алгоритмічна дія. Репродукування - це процес, у якому студент може не тільки вибрати на основі ряду ознак той чи інший об'єкт або явище, але і дати визначення поняття, переказати навчальний матеріал.

3 рівень. Якщо в задачі задана мета, але неясна ситуація, в якій мета може бути досягнута, а від студента вимагається доповнити (уточнити) ситуацію і застосувати раніше засвоєні дії для вирішення даної нетипової задачі, це - продуктивна дія евристичного типу. Евристична діяльність виконується не за готовим алгоритмом, а за створеним або переробленим у результаті виконання завдання шляхом самостійного пристосування до умов завдання, результат якої передбачуваний лише в загальному вигляді.

У процесі продуктивної діяльності студент не тільки показує розуміння функціональних залежностей між досліджуваними явищами і вміння описувати об'єкт, але і вирішує завдання, розкриваючи причинно-наслідкові зв'язки, вміє пов'язати досліджуваний матеріал з практикою, з життям.

4 рівень. Якщо в задачі відома лише в загальній формі мета діяльності, а пошуку піддається і ситуація, і дії, що ведуть до досягнення мети, це - продуктивна дія творчого типу, в результаті якої створюється об'єктивно нова орієнтовна основа діяльності. У процесі виконання творчої діяльності здобувається об'єктивно нова інформація. Людина діє «без правил», але у відомій галузі, створюючи нові правила дії.

Для оцінювання виконання кожного завдання В.П. Беспалько пропонує визначити число суттєвих операцій, що ведуть до розв'язання тесту (p). Порівняння відповіді студента з еталоном (p) по числу правильно виконаних операцій тесту (a) дає можливість визначити коефіцієнт засвоєння (K_j , який розраховується за формулою [9]):

$$K_a = \frac{a}{p}$$

Визначення числа істотних операцій, особливо для завдань другого, третього і четвертого рівнів представляється нам проблематичним з кількох причин:

- суб'єктивна констатація факту суттєвості тієї чи іншої операції, отже, число суттєвих операцій в тестах буде коливатися, що вплине на розрахунковий коефіцієнт засвоєння в ту чи іншу сторону;

- значно ускладнюється процес підготовки тестів і підрахунку результатів тестування;

- ступінь суттєвості операцій може бути різною. У реальності неправильне виконання найменш суттєвої з операцій може бути прирівняне або до неправильного виконання завдання, в одному випадку, або до неповного або неточного виконання завдання, в іншому випадку.

Для оцінювання виконання кожного завдання ми використовуємо найбільш підходящу для умов даного педагогічного експерименту бальну шкалу, запропоновану Н.Г. Суворовою [194]. Для завдань II і III рівнів засвоєння: 2 бали - за правильне і повне виконання завдання; 1 бал - за правильне, але не повне і / або неточне виконання завдання; 0 балів - за неправильне виконання завдання. Для завдань I рівня засвоєння, коли потрібно з певного числа відповідей вибрати одну правильну, пропонується шкала, що складається з двох оцінок: 1 бал - правильно; 0 балів - неправильно.

Запропонована бальна система найкращим чином відображає реальне оцінювання знань, коли розглядається: розв'язання або нерозв'язання поставленого завдання; повне або неповне виконання завдання, точне виконання вказівок або неточне.

Коефіцієнт засвоєння, запропонований В.П. Беспалько, адаптується до описаних умов і визначається для кожного рівня засвоєння за перетвореною формулою:

$$K_i = \frac{N_i}{L_i}$$

де K_i - коефіцієнт засвоєння i -ого рівня засвоєння;

N_i - кількість балів, набраних студентом за виконання завдань i -ого рівня засвоєння;

L_i - максимальна кількість балів, яку можна отримати за виконання завдань i -ого рівня засвоєння.

Відповідно до п'ятибальної шкали оцінювання знань В.П. Беспалько розподіляє коефіцієнти засвоєння наступним чином:

Коефіцієнт засвоєння	Оцінка
$K_3 > 0,7$	5
$K_2 > 0,7$	4
$K_1 > 0,7$	3
$K_1 < 0,7$	2

У процесі навчання дисциплін інформатичного циклу мають місце, як правило, багатопланові завдання, які включають завдання всіх рівнів складності. Тому доцільно розрахувати сумарний, узагальнений коефіцієнт засвоєння (Q) [194]. З метою врахування складності завдань від рівня засвоєння вводиться коефіцієнт значущості рівня (r_i). Узагальнений коефіцієнт засвоєння визначається формулою:

$$Q = \sum_{i=1}^n K_i \cdot r_i$$

Де Q - узагальнений коефіцієнт засвоєння;

K_i - коефіцієнт засвоєння на i -му рівні;

r_i - коефіцієнт складності відповідного рівня засвоєння.

Коефіцієнт складності розраховується на основі припущення, що складність рівнів підпорядковується співвідношенню 1:3:5:7, якщо запропоновані завдання чотирьох рівнів засвоєння [194]. Тоді коефіцієнти складності матимуть значення:

$$r_1 = 0,06, r_2 = 0,19, r_3 = 0,31, r_4 = 0,44.$$

Якщо пропонуються завдання трьох рівнів засвоєння, відповідно до співвідношення 1: 3: 5, коефіцієнти складності матимуть значення:

$$r_1 = 0,1, r_2 = 0,3, r_3 = 0,6$$

Надалі пропонується наступне співвідношення узагальненого коефіцієнта засвоєння з оцінками за п'ятибальною шкалою:

Узагальнений коефіцієнт засвоєння	Оцінка
$Q > 0,95$	5
$0,8 < Q < 0,95$	4
$0,65 < Q < 0,8$	3
$Q < 0,65$	2

Можна бачити, що межі співвіднесення узагальненого коефіцієнта засвоєння до п'ятибальної шкали чіткіші, ніж при співвіднесенні коефіцієнтів засвоєння за окремими рівнями.

На основі обраних критеріїв були розроблені і підготовлені тести для визначення рівнів знань з фахових дисциплін інформатичного циклу. Перша група тестів розглядалися нами як контроль сукупності знань фахових дисциплін інформатичного циклу, як констатуючий поточний контроль, а друга група тестів фахових дисциплін інформатичного циклу - як підсумковий контроль.

На підставі висновків, зроблених в результаті дослідження П. С. Краснова, тести I рівня містять по 8 питань (на кожне питання пропонується 5 вибірових відповіді), тести II і III рівнів містять по чотири практичних завдання [91]. Всі тестові завдання характеризуються достатньою об'єктивністю, валідністю, надійністю. Об'єктивність оцінювалася експертною групою в складі викладачів-експертів з різних ЗВПО. Валідність тестових завдань підтвердилася тим, що більш високі результати показали студенти, які мають об'єктивно більш якісну початкову підготовку. Оцінювання надійності (достовірності) може бути сформульоване як задача математичної статистики [1].

При проведенні педагогічного експерименту на всіх його стадіях, спираючись на математичну статистику, ми використовували вибіровий метод [100]. Щоб за даними вибірки мати можливість робити висновки про генеральну сукупність об'єктів (студентів), вона повинна бути відібрана випадково. Репрезентативність нашої вибірки ґрунтується на тому, що нами

була використана серійна (гніздова) вибірка. До вибірки на кожній стадії експерименту випадковим чином ставилися цілі групи генеральної сукупності (серії), а самі серії піддавалися суцільному обстеженню. У нашому випадку серіями були навчальні групи.

Оцінювання результатів тестування визначалося як завдання математичної статистики про різниці вибірових середніх арифметичних величин. Для цього використовувався t-критерій Стюдента. На підставі цього критерію оцінювалася статистична значимість різниці середніх арифметичних величин на i -му рівні засвоєння ($i = 1, 2, 3$) за формулою [2]:

$$t = \frac{K_{E_i} - K_{K_i}}{\sqrt{m^2 + m_{K_i}^2}}$$

де K_{E_i} та K_{K_i} - порівнювані середні арифметичні величини (у нашому випадку - середні коефіцієнти засвоєння відповідно експериментальної і контрольної груп на i -му рівні) вибірок N_E і N_K (кількість студентів у експериментальній і контрольній групах), а m_{E_i} і m_{K_i} - квадрати помилок середніх величин.

Середні коефіцієнти засвоєння для експериментальної групи i -му рівні (K_{E_i}) розраховуються за формулою:

$$K_{E_i} = \frac{\sum_{j=1}^N K_j n_j}{N_E}$$

Де K_j - j -та оцінка, що виставляється за виконання завдання на i -му рівні засвоєння; n_j - частота появи j -ої оцінки. Аналогічно розраховуються середні коефіцієнти засвоєння для контрольної групи.

Для тестів I рівня засвоєння, що містять по 8 питань, максимальна кількість балів дорівнює 8 (1 бал, 0 балів). Отже, оцінки, які можуть бути виставлені за виконання тесту I рівня відповідно до прийнятої шкали оцінок, будуть наступними: **1** (8/8 - 8 правильних відповідей з 8); **0,875** (7/8); **0,75** (6/8); **0,625** (5/8); **0,5** (4/8); **0,375** (3/8); **0,25** (2/8); **0,125** (1/8); **0** (0/8).

Для тестів II і III рівнів засвоєння, що містять по 4 завдання, максимальна кількість балів дорівнює 8 (2 бали, 1 бал, 0 балів). Отже, оцінки, які можуть бути виставлені за виконання тестів II і III рівнів засвоєння відповідно до прийнятої шкалою оцінок, будуть наступними: **1** (8/8 - 8 правильних відповідей з 8); **0,875** (7/8); **0,75** (6/8); **0,625** (5/8); **0,5** (4/8); **0,375** (3/8); **0,25** (2/8); **0,125** (1/8); **0** (0/8).

У свою чергу, квадрати помилок середніх величин обчислюються з урахуванням середнього квадратичного відхилення (σ) і обсягу вибірки (N):

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad \text{отже} \quad m^2 = \frac{\sigma^2}{N},$$

причому σ^2 - дисперсія, яка, наприклад, для експериментальної групи (для i -ого рівня засвоєння) підраховується за формулою:

$$\sigma_{Ei}^2 = \frac{\sum_{j=1}^N (K_j - K_{Ei})^2 n_j}{N_{Ei}}$$

Різниця середніх арифметичних величин вважається статистично значущою, якщо $t > t_{st}$.

Стандартне значення (t_{st}) визначається з урахуванням обсягу вибірки (N) або числа ступенів свободи ($N = N_1 + N_2 - 2$)

Критичні значення t_{st} для трьох порогів ймовірності ($t_1 = 0,95$; $t_2 = 0,99$; $t_3 = 0,999$) дані в таблиці «Стандартні відхилення ...» [Теорія статистики 208]

На стадії підсумкового експерименту $N = 76 + 112 - 2$ пороги ймовірності і відповідно критичні значення дорівнюватимуть:

$t_1 = 0,95$	$t_{st} = 2$
$t_2 = 0,99$	$t_{st} = 3,2$
$t_3 = 0,999$	$t_{st} = 3,1$

Критеріальною основою, що дозволяє констатувати рівень ефективності розробленої методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на базі технологій комп'ютерного моделювання, обрані коефіцієнти рівнів засвоєння знань фахових дисциплін інформатичного циклу.

Рівені засвоєння знань при вивченні фахових дисциплін інформатичного циклу студентів визначався результатами виконання розроблених тестових завдань, диференційованих за рівнями складності.

Були проведені зрізи: формуючий, констатуючий і підсумковий. Дослідно-експериментальне дослідження здійснювалося методом контрольних (76 студентів) та експериментальних груп (112 студентів), які мали приблизно однакову підготовленість. В експериментальних групах навчання проводилося із застосуванням розробленої методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу із використанням технологій комп'ютерного моделювання, а в контрольних групах - традиційними методами.

Тестові завдання поділялися на три категорії складності відповідно до трьох рівнів засвоєння знань, умінь і навичок за класифікацією В.П. Беспалько: 1-й рівень - діяльність по впізнаванню; II-й рівень - репродуктивні алгоритмічні дії; III-й продуктивні евристичні дії. Тести I рівня містили по 8 питань, що містять 5 вибірових відповідей, тести II і III містять по чотири практичних завдання. При проведенні дослідно-експериментального дослідження оцінка результатів тестування визначалася як задача математичної статистики з використанням узагальненого коефіцієнта засвоєння, ймовірність розподілу помилок експерименту оцінювалася на підставі t-критерію Стьюдента.

У табл. 2.2. показано порівняння коефіцієнтів засвоєння знань, в контрольних і експериментальних групах в результаті вивчення курсу "Технічні засоби реалізації інформаційних процесів" протягом 2016-2017 року.

Розподіл коефіцієнтів засвоєння знань

Вид контролю	Група	Рівні засвоєння			Узагальнений коефіцієнт
		I рівень	II рівень	III рівень	
формувальний		0,92	0,75	0,51	0,62
констатувальний	контрольна	0,83	0,61	0,42	0,52
	експериментальна	0,88	0,65	0,46	0,56
підсумковий	контрольна	0,80	0,64	0,53	0,59
	експериментальна	0,78	0,73	0,62	0,67

З табл. 2.2 випливає, що в експериментальних групах узагальнений коефіцієнт засвоєння знань за результатами підсумкового контролю становить 0,67 (в порівнянні з 0,59 в контрольних групах). Розрахунок коефіцієнтів засвоєння знань проводився в системі комп'ютерної математики MATHCAD.

Одним з основних результатів дослідно-експериментального дослідження за даними підсумкового контролю є зміна підходів студентів до організації розумової діяльності з використанням у процесі навчання фахових дисциплін інформатичного циклу технологій комп'ютерного моделювання. Це знаходить відображення у зростанні коефіцієнтів засвоєння II-го і III-го рівнів в експериментальних групах у порівнянні з контрольними групами.

На рис. 2.20 можна відзначити суттєвий приріст коефіцієнта засвоєння знань III-го рівня (0,62) в експериментальних групах у порівнянні з контрольними групами (0,53), помітне збільшення коефіцієнта засвоєння знань II-го рівня (0,73) в експериментальних групах в порівнянні з контрольними групами (0,64).

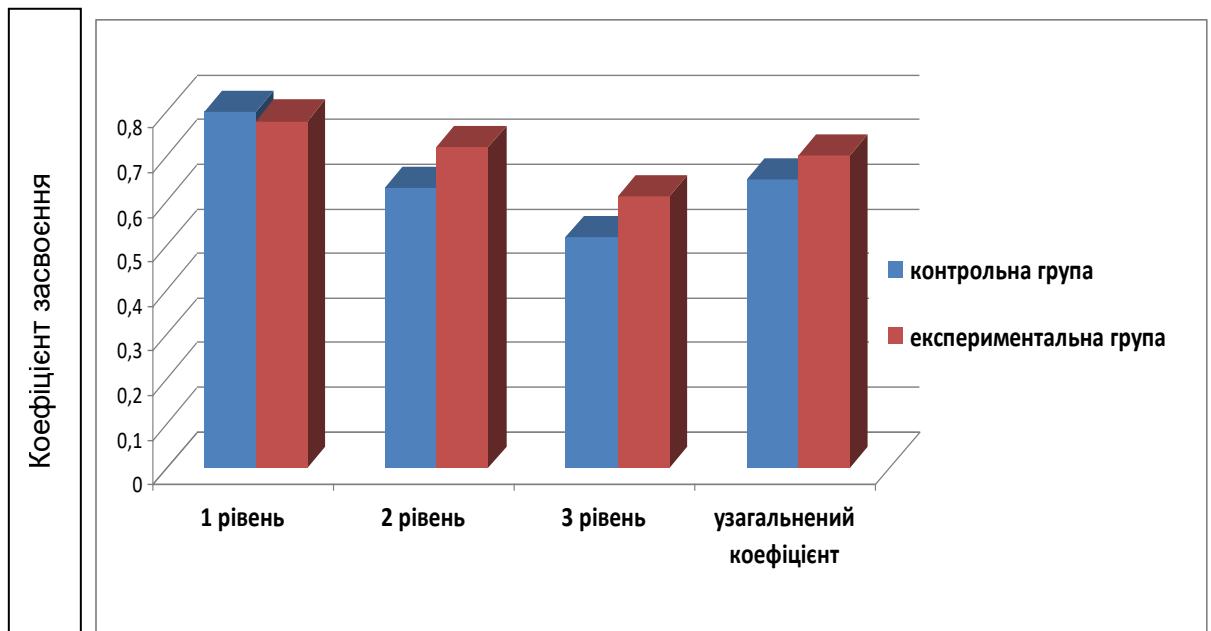


Рис. 2.20. Співвідношення рівневих коефіцієнтів засвоєння в контрольних і експериментальних групах при підсумковому контролі

Дані, отримані на етапі підсумкового контролю рівнів засвоєння знань з дисципліни "Технічні засоби реалізації інформаційних процесів" і розрахункові критерії перевірки надійності отриманих даних показані у зведеній таблиці 2.3.

Відповідно до отриманих значень t-критерія Стьюдента на даному етапі дослідно-експериментального дослідження можна зробити висновок про те, що оцінка статистичної значущості вибірових середніх арифметичних величин не нижче порога ймовірності 0,95 за t-критерієм Стьюдента.

На підставі отриманих даних можна зробити висновок про те, що методика навчання студентів фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням технологій комп'ютерного моделювання є досить ефективною, тому що сприяє підвищенню засвоєння знань у студентів при навчанні фахових дисциплін інформатичного циклу.

Таблиця 2.3

Результати перевірки рівнів засвоєння студентами в галузі курсу Технічні засоби реалізації інформаційних процесів (На етапі підсумкового контролю)

Коефіцієнт засвоєння (Оцінка - K_i)	I рівень		II рівень		III рівень	
	КГ ($N_K = 76$)	ЕГ ($N_E = 112$)	КГ ($N_K = 76$)	ЕГ ($N_E = 112$)	КГ ($N_K = 76$)	ЕГ ($N_E = 112$)
	Кількість студентів, які отримали відповідний коефіцієнт (оцінку)					
1	15	22	4	17	1	7
0,88	23	30	6	25	4	15
0,75	18	27	14	22	8	17
0,62	15	22	26	21	17	29
0,50	5	8	21	21	23	36
0,38	1	3	5	3	23	8
0,25	0	0	0	0	0	3
0,12	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
Середній коефіцієнт засвоєння для групи (K_i)	0,80	0,78	0,64	0,73	0,53	0,64
Дисперсія (σ^2)	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Значення t-критерію Стьюдента (t)	$t = 2,12 > t_{st} = 2$ ($t_1 = 0,95$)		$t = 3,82 > t_{st} = 3,2$ ($t_2 = 0,99$)		$t = 3,56 > t_{st} = 3,1$ ($t_3 = 0,999$)	

Після закінчення вивчення фахових дисциплін інформатичного циклу був проведений відстрочений контроль засвоєння діяльності студентів, які брали участь в експерименті, при виконанні курсового проекту з дисципліни "Інтегровані комп'ютерні системи". Висновки експертів свідчать про наявність переваг здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів, які

навчалися за методикою із використанням ЕНМК з компонентами комп'ютерного моделювання, що полягає в системному формуванні показників високого рівня інформатичної компетентності при застосуванні засобів і технологій комп'ютерного моделювання.

У ході експериментального дослідження регулярно проводилося анкетування студентів з питань впровадження технологій комп'ютерного моделювання в процес навчання фахових дисциплін інформатичного циклу. Необхідно відзначити, що практично всі студенти висловили своє позитивне ставлення щодо використання технологій комп'ютерного моделювання у навчальному процесі та у подальшій діяльності за фахом [Додаток Ж].

Розроблена методика навчання фахових дисциплін інформатичного циклу цілком зберігає основні закономірності навчального процесу: можливість об'єктивного оцінювання рівня знань, вивчення дисциплін по висхідній лінії "від простого до складного", поступове нарощування темпів вивчення дисциплін, створення умов для розвитку творчих здібностей студентів.

На підставі отриманих даних можна зробити висновок про те, що розроблена методика є досить ефективною, тому що сприяє підвищенню якості знань студентів з фахових дисциплін інформатичного циклу, розвитку інформаційної компетентності, збільшення інтересу до вивчення дисциплін, якісному підвищенню загального фахового рівня .

Результати дослідно-експериментального дослідження підтверджують правомірність основних положень дисертації і дозволяють ставити завдання подальшого дослідження з вивчення зв'язків і систем наступності на змістовному і організаційному рівні удосконалених ЕНМК з компонентами комп'ютерного моделювання при вивченні фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніми вчителями технологій.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Розроблено методику навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням технологій комп'ютерного моделювання, основними цілями якої є: підвищення якості знань студентів з дисциплін інформатичного циклу, розвиток інформаційної компетентності майбутнього вчителя технологій, розвиток творчої діяльності студентів у процесі навчання, збільшення інтересу до навчання фахових дисциплін інформатичного циклу, якісне підвищення фахового рівня майбутніх учителів технологій.

2. Визначено сукупність дидактичних принципів реалізації методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням технологій комп'ютерного моделювання, що забезпечує взаємозв'язок компонентів і логічну структуру методики навчання і визначає впровадження технологій комп'ютерного моделювання в усі організаційні форми навчання.

3. Розроблено ЕНМК програмно-інформаційного забезпечення процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням засобів і технологій комп'ютерного моделювання, що застосовуються у якості базових дидактичних засобів у системі формування інформаційного освітнього фахово-орієнтованого середовища, що являє собою єдиний навчально-методичний блок, де систематизований виклад навчального матеріалу поєднується з методичними установками.

4. Розроблені електронні навчально-методичні комплекси з курсів «Сучасні інформаційні технології», «Інформатика та основи програмування», «Програмні засоби реалізації інформаційних процесів», «Технічні засоби реалізації інформаційних процесів», «Бази даних і інформаційні системи», які є актуальним засобом з формою подання навчального матеріалу, що об'єднує опис навчального матеріалу з безпосереднім розв'язанням задач і отриманням результатів обчислень в системі MATHCAD. Поєднання текстових, формульних і графічних блоків в середовищі ЕНМК забезпечує високу ступінь візуалізації всього процесу навчання дисциплін інформатичного циклу, його наочність.

5. Для оцінювання ефективності розробленої методики навчання було проведено дослідно-експериментальне дослідження. Отримані результати, експериментальної роботи дозволяють зробити висновок про те, що дана методика навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням технологій комп'ютерного моделювання є досить ефективною.

ВИСНОВКИ

Відповідно до поставленої мети та визначених завдань дисертаційного дослідження в процесі розробки та впровадження методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі електронних навчально-методичних комплексів отримано наступні **результати**:

- проаналізовано стан проблеми навчання фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій у фаховій літературі та практичній діяльності;

- обґрунтовано перспективи застосування ЕНМК з компонентами комп'ютерного моделювання при вивченні фахових дисциплін інформатичного циклу;

- виявлено основні організаційно-методичні умови для ефективного навчання фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технології на основі використання ЕНМК з компонентами комп'ютерного моделювання;

- розроблено структуру методики навчання інформатичних дисциплін на основі використання ЕНМК з компонентами комп'ютерного моделювання, що відображає цілі, завдання, принципи, зміст і організацію процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу, індивідуалізує процес навчання, розвиває пізнавальний інтерес, індивідуальні можливості, здібності і професійно важливі особисті якості майбутніх учителів технології;

- здійснено добір засобів комп'ютерного моделювання для ЕНМК з інформатичних дисциплін;
- впроваджено у структуру і зміст фахових дисциплін інформатичного циклу методику навчання інформатичних дисциплін на основі ЕНМК з компонентами комп'ютерного моделювання;
- експериментально перевірено ефективність методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій на основі ЕНМК з компонентами комп'ютерного моделювання та розроблено методичні рекомендації щодо її впровадження.

Реалізація отриманих результатів дисертаційного дослідження дає підстави для наступних **висновків**.

1. Здійснене аналітичне дослідження фахових, монографічних та періодичних джерел в галузі досліджуваної проблеми виявило найбільш істотне протиріччя між соціальним запитом технологічної галузі до випускника ЗВПО, у якого повинна бути сформована здатність до ефективної фахової діяльності в умовах інформаційного суспільства і недостатньо розробленою теоретико-методичною базою навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу.

Аналіз сучасних тенденцій розвитку навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів технологій, врахування психологічних особливостей відображення свідомістю людини об'єктів навколишньої дійсності, що передбачає їх інтерпретації в комп'ютерних моделях, дозволив виокремити їх у якості інтеграційного елементу процесу навчання дисциплін інформатичного циклу, які відображають спільну для них технологію досліджень – комп'ютерне моделювання.

Обґрунтовано перспективний напрям удосконалення цього процесу через імплементацію засобів і технологій комп'ютерного моделювання в середовище ЕНМК, де організація фахової підготовки майбутнього вчителя технологій з дисциплін інформатичного циклу передбачає їх використання у якості: засобу навчання, що забезпечує як оптимізацію процесу пізнання, так і

формування знань, умінь і навичок, досвіду і індивідуального стилю фахової діяльності; предмета вивчення, що забезпечує оволодіння сучасними методами пізнання, які враховують специфіку організації інформаційних процесів у інформаційно-освітньому середовищі; інструменту ефективного вирішення фахових завдань, що забезпечують формування інформатичної компетентності, здатності до прийняття системних рішень в інформаційно-освітньому середовищі, тобто формують досвід діяльності з визначення та забезпечення організації обґрунтованого вибору засобів, адекватних поставленій задачі, використання отриманих результатів для оптимізації процесу вирішення фахових завдань.

2. Розроблені ЕНМК з дисциплін інформатичного циклу являють собою поєднану, цілісну, взаємопов'язану, єдину системно організовану сукупність, що включає в себе: формалізовані загальноосвітні та фахово значущі знання; засоби для їх автоматизованого зберігання, накопичення та оброблення; засоби організаційно-методичного забезпечення процесу інформатичної підготовки.

ЕНМК органічно об'єднані в інформаційно-навчальне середовище інформатичної підготовки виступають носіями ефективного навчання дисциплін інформатичного циклу за рахунок: надання необхідних студентам інформаційних сервісів, створення умов для їх самоосвіти і саморозвитку, формування у них знань, умінь та досвіду діяльності в ході постійної роботи з ЕНМК; творчого процесу самонавчання і самоосвіти, в якому студенти мають рівні можливості для самореалізації; значної свободи і різноманіття можливостей для самореалізації і творчості, коли зовнішні вимоги і регламентація мінімальні; загальнопедагогічної діяльності, яку студенти здійснюють самостійно по відношенню до самих себе з позиції активності, наявності чіткої мотивації і інтересу.

Компоненти комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК для забезпечення процесу навчання фахових дисциплін інформатичного циклу є базовими дидактичними засобами в системі формування фахово-

орієнтованого середовища навчання дисциплін інформатичного циклу і являють собою навчально-методичні блоки, де систематизований виклад навчального матеріалу поєднується з методичними установками.

3. Існуюча концепція інформатичної підготовки вчителів технологій в умовах інформатизації суспільства передбачала перебудову методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу на основі нової ієрархії цілей, змісту, методів, форм і засобів навчання і контролю в середовищі ЕНМК.

Розроблена методика навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням ЕНМК з компонентами комп'ютерного моделювання має на меті: підвищення якості знань майбутніх учителів технологій з дисциплін фахового циклу; розвиток інформатичної компетентності майбутніх учителів технологій; розвиток творчої діяльності майбутніх учителів технологій у процесі навчання; збільшення інтересу студентів до навчання фахових дисциплін інформатичного циклу; різні способи спілкування між викладачем і студентом в середовищі ЕНМК, можливості мобільно змінювати структуру навчання інформатичних дисциплін. У межах методики розглянуті застосування різних форм, характерних для навчання дисциплін інформатичного циклу в ЕНМК: лекції, лабораторні заняття, самостійна та дослідницька робота. Показані методи використання засобів і технологій комп'ютерного моделювання при навчанні дисциплін інформатичного циклу в умовах активного середовища ЕНМК; описані форми контролю знань студентів, які застосовуються в середовищі ЕНМК.

Проведене дослідження показало, що розроблена методика навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів технології на основі використання в середовищі ЕНМК програмних засобів комп'ютерного моделювання, підвищує ефективність процесу інформатичної підготовки та здійснює позитивний вплив на якість навчання інформатичних дисциплін. У дослідженні продемонстровано, що за наявності розвиненої методичної бази, використання у навчанні програмних засобів комп'ютерного моделювання,

процес навчання дисциплін інформатичного циклу стає більш динамічним, інформаційно містким і ґрунтовним.

4. Для оцінювання ефективності розробленої методики навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК було проведено дослідно-експериментальне дослідження. Педагогічний експеримент підтвердив, що впровадження в процес інформатичної підготовки ЕНМК із використанням педагогічно виважених та доцільно підібраних засобів комп'ютерного моделювання суттєво впливає на зростання ефективності навчання фахових дисциплін інформатичного циклу майбутніх учителів технологій. Застосування засобів комп'ютерного моделювання обумовлює розвиток методики навчання інформатичних дисциплін на рівнях: цілей навчання інформатичних дисциплін, що зорієнтовані на вивчення та створення моделей об'єктів навколишнього світу; змісту навчання, де створені умови для інтеграції різних технологій навчання та посилення міжпредметних зв'язків; методів навчання, де широко застосовується дослідницький метод; засобів навчання, де виникає необхідність застосування різноманітних середовищ моделювання; форм організації навчання, де створені умови для реалізації особистісно орієнтованого навчання. Отримані результати, експериментальної роботи дозволяють зробити висновок про те, що дана методика навчання є достатньо ефективною.

Проведене дослідження не вичерпує можливостей застосування засобів та технологій комп'ютерного моделювання для навчання майбутніх учителів технологій фахових дисциплін інформатичного циклу, що дає підстави для окреслення шляхів подальших досліджень у напрямках розроблення теоретико-методичних засад інформатичної підготовки на основі дослідницьких підходів, застосування комп'ютерного моделювання у якості інтеграційної основи навчання інформатичних дисциплін тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий : учебная книга для преподавателей вузов, учителей школ, аспирантов и студентов педвузов. Москва : Адепт. 1998. 217 с.
2. Аванесов В. С. Научные основы тестового контроля знаний. Москва : Исследовательский центр, 1994. 135 с.
3. Авраменко О. Б. Теоретичні та методичні проблеми навчання комп'ютерного моделювання майбутніх учителів технологій. *Наукові записки* : [збірник наукових статей] / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова ; упор. Л. Л. Макаренко. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. Вип. СХХХХІ (141). С. 5-13. (Серія педагогічні науки).
4. Азевич А. И. Учебные информационные модели как средство формирования ИКТ-компетентности педагога. *Инновации в системе высшего образования* : материалы V Всероссийской научно-методической конференции, 7 февраля 2014 г. Челябинск : ЧИЭМ им. М.В. Ладина. С. 58-60.
5. Андрущенко В. П. Педагогіка в інформаційному суспільстві / інтерв'ю І. Орловій. *Науково-інформаційний вісник* / Академія наук вищої освіти України. 2013. № 1 (84). С. 69-73.
6. Бабкин Е. А., Бабкина О. М. О преподавании компьютерного моделирования для студентов направления информатика. *Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования*. 2008. №16. С. 11-15.
7. Баранов П. Ю. Организационно-технологическое моделирование процесса создания интеллектуального продукта. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти* : збірник наукових праць / Укр. інж.-пед. акад. Харків, 2006. Вип. 12. С. 16–20.

8. Баядин Д. В., Медведева Н. Н., Ханнанов Н. К. Интерактивные компьютерные тренажеры в школьном курсе физики. *Физика в школе*. 2006. №4. С. 3-10.
9. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. Москва : Педагогика, 1989. 192 с.
10. Беспалько В. П., Татур Ю. Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов : учебно-методическое пособие. Москва : Высш. шк., 1989. 144 с.
11. Бешенков С. А. Моделирование как стратегия и символ современного образования. *Инновации в образовании*. 2007. № 6. С. 16–21.
12. Бігун М. Використання елементів комп'ютерного моделювання при вивченні фізики. *Освіта*. 2003. № 34. С. 5.
13. Блинов И. В., Петров Ю. Н., Панкова Н. Г. Информационное сопровождение учебного процесса по электротехнике с использованием системы визуального моделирования MATLAB SIMULINK : учебное пособие. Н.Новгород : ВГИПА, 2003. 84 с.
14. Богуславский А. А., Щеглова И. Ю. Моделирование физических задач в электронных таблицах MS EXSEL. *Информатика и образование*. 2004. №7. С. 70-74.
15. Борисенко Д. В. Аналіз методик навчання комп'ютерного проектування фахівців з дизайну. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. Харків : УПА., 2017. № 54-55. С. 208-215.
16. Боровиков С. М. и др. Компьютерное моделирование проектных решений в учебном процессе и научных исследованиях. *Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века* : материалы X международной научно-методической конференции (Минск, 7 - 8 декабря 2017 года). Минск : БГУИР, 2017. С. 100-101.
17. Бороненко Т. А., Гольшева О. А. Моделирование как деятельность по формированию специальных профессиональных компетенций бакалавра в области прикладной информатики. *Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования*. 2010. № 1. С. 58-62.

18. Браун С. В. Математическая модель применения междисциплинарных связей. *Информатика и образование*. 2012. № 5. С. 81-84.
19. Быстрова И. Н. Имитационное моделирование как технология подготовки специалистов технического профиля в вузе : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.08 / Быстрова Инна Николаевна ; Юж. федер. ун-т.-Шахты, 2008. 200 с.
20. Вахтина Е., Вострухин А. Моделирование как метод и средство совершенствования системы обучения: (The paper is selected from Third International Conference “Modern (e)- Learning” Mel 2008, Varna, Bulgaria). 2008. URL: http://www.foibg.com/ibs_isc/ibs-06/IBS-06-p15.pdf. (дата звернення 27.07.2019).
21. Ващик Т. І. Моделювання у навчально-виховному процесі вищої педагогічної школи. *Нові технології навчання* : науково-методичний збірник / М-во освіти і науки України, Наук.-метод. центр. вищої освіти. Київ, 2005. Вип. 41. С. 147–158.
22. Вінниченко Є. Розв'язування задач на ГМТ з використанням моделюючих програмних засобів. *Математика в школі*. 2003. №4. С. 13-16.
23. Володин А. А. Компьютерное имитационное моделирование при изучении основ цифровой техники будущими учителями технологии : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / Володин Александр Анатольевич. Воронеж, 2005. 210 с.
24. Воронов А. Г. Использование средств компьютерного моделирования при изучении профильного курса информатики «Объектно-ориентированное программирование». *Педагогическая информатика*. 2005. №5. С. 44-46.
25. Галаган І М. Методична система навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів технологій з використанням електронних навчально-методичних комплексів : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ, 2015. 20 с.

26. Гедзик А.М. Використання семіотичного підходу в процесі графічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. *Проблеми підготовки сучасного вчителя: зб. наук. праць. Вип. 19 / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини ; [голов. ред. О. І. Безлюдний]. Умань : Візаві, 2019. С. 42–51.*
27. Гербеков Х. А., Башкаева О. П. Место математического и компьютерного моделирования в системе современного общего образования. *Вестник РУДН. 2017. Т. 14. № 1. С. 17-23.*
28. Глобін О. І., Лапінський В. В. Моделювання як ефективний засіб реалізації міжпредметних зв'язків у профільному навчанні математики та інформатики. *Математика в школі. 2010. № 7/8. С. 17-20.*
29. Головань М. С. Інформатична компетентність: сутність, структура та становлення. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2007. № 4. С. 62-69.*
30. Горбатюк Р. Комп'ютерне моделювання у підготовці майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності. *Наукові записки. Серія: Педагогіка. 2009. № 3. С. 222-229.*
31. Горбачева А. Н., Смирнова А. Н., Потехин Н. В. Решение задач по моделированию в Microsoft Excel. *Информатика и образование : научно-методический журнал. 2008. № 3. С. 34-39.*
32. Горонескуль М. М. Побудова лабораторного практикуму в середовищі Maple. *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : збірник наукових праць Київ : НПУ ім. М.П.Драгоманова. Вип. 4. 2001. С. 113-119.*
33. Горох В. П. Моделювання математичного більярду в трикутнику засобами пакета DERIVE. *Комп'ютер у школі та сім'ї : Науково-методичний журнал. 2006. №5. С. 38-41.*
34. Горошко Ю. В. Інформаційне моделювання у підготовці учителів математики та інформатики : монографія / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Черніг. нац. пед. ун-т ім. Т. Г. Шевченка. Чернігів : Лозовий В. М., 2012. 367 с.

35. Гриншкун В. В., Григорьев С.Г., Заславская О.Ю. Особенности информационной составляющей образовательной среды и тенденции развития среды информатизации образования. *Информационно–предметные среды общего среднего образования*. Сб. научных трудов УРАО «Ин-т содерж. и методов обучения». М.: Варсон. 2010. С. 25–37.
36. Громко Г. Ю. Імітаційне моделювання в скетчі. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2011. № 7. С. 22-25.
37. Громов Є. В., Ящун Т. В. Електронні засоби навчання: сучасні підходи до структури й технологій розроблення. *Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія*. 2010. № 1. С. 91-98.
38. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. Москва : Мир, 1990. 348 с.
39. Давыдов В. А. Методика организации производственной практики студентов экономических специальностей колледжа средствами имитационного моделирования : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.08 / Давыдов Виктор Алексеевич. Тольятти, 1999. 277 с.
40. Данилов О. Е. Дидактическая модель формирования понятия поля физической величины с помощью компьютерной визуализации. *Дистанционное и виртуальное обучение* : дайджест российской и зарубежной прессы. 2013. № 6. С. 19-28.
41. Данилова О. В. Моделі та інформаційна технологія підтримки самостійного навчання, що базується на компетентнісному підході : автореф. дис. ... канд. тех. наук : спец. 05.13.06 / Данилова Ольга Валеріївна ; Нац. акад. наук України, Міжнар. наук.-навч. центр інформ. технологій та систем. Київ, 2009. 19 с.
42. Данильян О. Г., Дзюбань О. П. Людина в інформаційному суспільстві: деякі штрихи до усвідомлення проблеми. *Настоящи изследования и развитие – 2015* : материалы за междунар. науч.-практ. конф. София, 2015. Т. 5 : Философия. С. 71–73.

43. Державні стандарти професійної освіти: теорія і методика : монографія / За ред. Н. Г. Ничкало. Хмельницький : ТУП, 2002. 334 с.
44. Дзус С. Б. Теоретичні аспекти застосування комп'ютерного імітаційного моделювання в інформатичній підготовці вчителя технологій. *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Вип. 52 : збірник наукових праць. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2015. С. 85-90.
45. Дзус С. Б. Інтеграція програмних засобів комп'ютерного імітаційного моделювання в систему інформатичної підготовки майбутніх учителів технологій *Міжнародний науковий форум: соціологія, психологія, педагогіка, менеджмент* : збірник наукових праць / ред. кол. : Євтух В. Б. (гол. ред.). Київ : ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2015. Вип. 18. С. 199-205.
46. Дзус С. Б., Яшанов С. М. Наукові засади застосування комп'ютерного моделювання у фаховій підготовці учителів технологій *Освітній дискурс* : збірник наукових праць / Випуск 10 (1-2) / гол. ред. О. П. Кивлюк. Київ : Видавництво «Гілея», 2019. Вип. 10 (1-2). С. 45-55.
47. Дзус С. Б., Яшанов С. М. Розвиток дидактичних принципів у системі інформатичної підготовки учителя технологій при використанні технологій комп'ютерного моделювання *Освітній дискурс* : збірник наукових праць / гол. ред. О. П. Кивлюк. Київ : Видавництво «Гілея», 2019. Вип. 11 (3-4). С. 52-65.
48. Дияк І., Копитко М., Коркуна А. Комп'ютерне моделювання напружено-деформованого стану просторових конструкцій. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»* : збірник / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львівська політехніка». Львів : Львівська політехніка, 2009. № 650 : Комп'ютерні науки та інформаційні технології. С. 227-235.
49. Долинський Є. В. Цілі і завдання інформатичної підготовки студентів-перекладачів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2013. Вип. 34. С. 283-287.

50. Домбровский К. А. Имитационное моделирование мультисервисных сетей в учебном процессе. *Дистанцион. и виртуальное обучение : дайджест рос. и зарубеж. прессы.* 2007. № 11. С. 32–36.
51. Дорошенко Ю. О., Бірлло І. В., Хлюпін О. А., Блащук С. М. Концептуальні засади формування інформатичної компетентності майбутніх архітекторів. *Інформаційно-комунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи* : збірник Матеріалів III міжнародної науково-практичної конференції (м.Львів, 12–14 листопада 2012 року). Львів : ЛДУ БЖД, 2012. С. 133–139.
52. Дудик М. В., Хазіна С. А. Комп'ютерне моделювання перколяційних явищ при вивченні курсу теоретичної фізики як засіб професійної підготовки студентів педвузу. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки / Кіровоградський держ. пед. ун-т ім. В.Винниченка.* Кіровоград : КДПУ, 2003. Вип. 51, ч.2. С. 148-152.
53. Дудик М. В., Хазіна С. А. Організація науково-дослідної роботи студентів шляхом залучення їх до комп'ютерного моделювання фізичних явищ і процесів. *Наукові засади розвитку університетської освіти в малих містах України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (Умань, 17-18 жовт. 2003 р.). Умань : Алмі, 2003. С. 36-37.
54. Духанов А. В. Автоматизация технологических процессов подготовки высококвалифицированных кадров в области компьютерного моделирования с применением облачных технологий : дис. ... докт. техн. наук : спец. 05.13.06 / Духанов Алексей Валентинович ; ФГАОУВО Санкт-Петербургский нац. иссл. Ун-т инф. техн., механики и оптики, Санкт-Петербург, 2016. 322 с.
55. Дьяконов В. П. Компьютерная математика. Москва : Нолидж, 2011. 362 с.
56. Ермолаев Ю. В. Компьютерное моделирование в учебном процессе. *Современные наукоемкие технологии.* 2005. № 2. С. 52-52; URL:

<http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=22278> (дата звернення: 20.03.2018).

57. Жалдак М. І. Інформатизація навчального процесу має сприяти поглибленню і розширенню бази знань – основи творчої діяльності майбутнього фахівця. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць/ Редрада.* – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. № 18 (25). С. 3–6.
58. Жалдак М. И. Использование средств современных информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе должно быть педагогически выверенным. *Информатизация образования: теория и практика* : Международная научно-практическая конференция (г.Омск) : сборник материалов. / Под общей редакцией М. П. Лапчика. Омск : Полиграфический центр КАН, 2015. С. 24–28.
59. Жалдак М. І. Проблеми фундаменталізації змісту навчання інформатичних дисциплін в педагогічних університетах. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання* : збірник наукових праць. Київ : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. № 17 (24). С. 3–15.
60. Жалдак М. І., Рамський Ю. С., Рафальська М. В. Формування системи інформатичних компетентностей майбутніх учителів інформатики у процесі навчання в педагогічному університеті. *Вища школа.* 2009. №10. С. 44-52.
61. Жарков А. М. Lab VIEV: моделирование лабораторных работ по физике. Тезисы докладов IX Международной учебно-методической конференции «Современный физический практикум». Москва, 28 июня - 3 июля 2006 г. Москва : Издательский дом МФО, 2006. С. 87-88.
62. Жерноклєєв І. В. Підготовка вчителів технологій у країнах Північної Європи : монографія / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. 275 с.

63. Жиліна Л. В., Кадемія М. Ю. Використання інтерактивних моделей у професійній підготовці фахівців. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2009. № 24/25. С.124-130.
64. Жук Л. В. Активизация мыслительной деятельности будущих учителей математики в области геометрии средствами компьютерного моделирования : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / Жук Лариса Викторовна ; Елец. гос. ун-т им. И.А. Бунина. Елец, 2007. 223 с.
65. Жук Ю. О. Теоретико-методичні засади організації навчальної діяльності старшокласників в умовах комп'ютерно орієнтованого середовища навчання : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2017. 468 с.
66. Жукова Л. А. Становление инновационного стиля мышления студентов в процессе компьютерного моделирования межпредметных задач (На материале изучения математики и информатики) : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.01 / Жукова Любовь Алексеевна. Саратов, 1998. 173 с.
67. Зайнутдинова Л. Х. Теоретические основы создания и применения дидактических интерактивных программных средств по общетехническим дисциплинам : автореф. дис. ... докт. пед. наук. Астрахань ; Москва, 1999. 410 с.
68. Зайченко І. В. Педагогіка : підручник. – 3-тє видання, перероблене та доповнене. Київ : Видавництво Ліра-К, 2016. 608 с.
69. Иванов В. Б. Опыт использования пакета MODELLUS. *Компьютерные инструменты в образовании*, 2000. № 3-4. С. 53.
70. Иванова И. И. Система компьютерного моделирования в профессиональном образовании конструкторов-модельеров : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.08 / Ирина Ивановна Иванова ; Тольятт. гос. ун-т. Тольятти, 2004. 158 с.
71. Исенко А. И. Понятия модели и моделирования в человеческой деятельности. *Концепт*. 2015. №04. URL: <http://ekoncept.ru/2015/15095.htm>. (дата звернення 15.03.2019).

72. Использование компьютерного моделирования в электронных таблицах OpenOfficeCalc для решения физических задач / А.Ю. Федосов, М.В. Маркушевич. *Педагогическая информатика*. 2016. №1. С. 19-29.
73. Казиев В., Казиев К. Основы математического и инфологического моделирования в примерах. *Информатика и образование*. 2004. №1. С. 39-46 ; №2. С. 15-22.
74. Казиев В. М., Казиева Б. В., Казиев К. В. Обучающее моделирование E2E-систем. *Информатика и образование*. 2011. № 7. С. 27-31.
75. Калинин И. А., Самылкина Н. Н. Имитационное моделирование. *Информатика : учебно-методический журнал для учителей информатики*. 2013. №5. С. 4-17.
76. Каримов М. Ф. Информационное моделирование и технологии в научном познании школьниками действительности. *Наука и школа*. 2006. №3. С. 34-38.
77. Кильдишов В. Д. Использование пользовательского формата при моделировании фигур лиссажу с помощью электронной таблицы MS Excel. *Информатика и образование*. 2011. № 9. С. 48-49.
78. Клопов Д. А. Построение системы организации учебного процесса с использованием имитационного моделирования : дис. ... канд. экон. наук : спец. 08.00.13 / Клопов Дмитрий Анатольевич; Москва, 2006. 138 с.
79. Ключко В. І., Коломієць А. А. Формування мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів технічних спеціальностей : монографія. / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, ВНТУ. Вінниця, 2012. 187 с.
80. Когаловский С. Р. О моделировании в математике. *Научный поиск*. 2015. №2. С. 59-66.
81. Колчанов В. Л. Проблемно-ориентированное формирование научно-технического потенциала с использованием средств имитационного моделирования : дис. ... канд. техн. наук : спец. 08.00.05 / Колчанов Владимир Лаврентьевич; Киев, 1984. 204 с.

82. Комарова С. М. Компьютерное моделирование как средство развития исследовательской компетенции студентов. *Вестник Томского государственного педагогического университета*. 2015. №5(1580). С. 217-224.
83. Комарова С. М. Методика обучения бакалавров педагогического образования, специализирующихся в области информационных технологий, компьютерному моделированию с использованием межпредметных задач: дис. ... канд. ... пед. наук : спец. 13.00.02 / Комарова Светлана Михайловна; ФГБОУ ВО РГПУ им. А. И. Герцена, 2017. 207 с.
84. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи (Бібліотека з освітньої політики / Під заг.ред. О. В. Овчарук. Київ : К.І.С., 2004. 112 с.
85. Комп'ютерне моделювання в хімії та технологіях : тези доповідей Першої науково-практ. конф. з міжнар. участю, Черкаси, 12-16 травня 2008 р. / Національний технічний ун-т України «КПІ». Хіміко-технологічний факультет, Черкаський держ. технологічний ун-т, Черкаське регіональне відділення Української технологічної академії ; заг. ред. Г. О. Статюха, В. І. Унрод. Черкаси : Черкаський ЦНТЕІ, 2008. 283 с.
86. Комп'ютерне моделювання та інтелектуальні системи : збірник наукових праць / Запорізький національний технічний ун-т ; ред. Д. М. Піза, С. О. Субботін. Запоріжжя : ЗНТУ, 2007. 252 с.
87. Корець М. С. Науково-технічна підготовка вчителів для освітньої галузі «Технології» : монографія. Київ : НПУ, 2002. 258 с.
88. Королев А. Компьютерное моделирование в образовании. *Международная академия наук и высшего образования / Всемирная федерация научной аналитики ; Национальное первенство по научной аналитике – «Россия»*. URL: gisap.eu/ru/node/18917. (дата звернення 20.03.2019).

89. Коршунов А. С. Дидактические условия применения интерактивных компьютерных моделей в дистанционном обучении. *Педагогическая информатика*. 2004. №3. С. 65-71.
90. Костюкова Н. И. Геометрическое моделирование и компьютерные игры в обучающем процессе. *Открытое образование* : научно-практический журнал. 2005. №1. С. 26-29.
91. Краснов П. С. Тестовые задания по моделированию. *Информатика и образование* : научно-методический журнал. 2008. № 3. С. 28-33.
92. Краснощеков П. С., Петров А. А. Принципы построения моделей. Москва : Фазис, 2001. 327 с.
93. Кривонос Ю. Г., Крак Ю. В., Стеля І. О. Пряма і обернена задачі моделювання мовного апарату людини. *Доповіді Національної академії наук України. Математика, природознавство, технічні науки* : науково-теоретичний журнал. 2011. № 10. С. 44-47.
94. Крюков М. М. Эколого-экономическое игровое имитационное моделирование: методический аспект : дис. ... канд. экон. наук : спец. 08.00.05 / Крюков Михаил Михайлович. Москва, 2007. 179 с.
95. Кузьмінська О. Методика уроку з теми: «Поняття моделі. Моделювання як метод пізнання». *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах* : науково-методичний журнал. 2006. №3. С. 99-104.
96. Кулик Я. Г. Комп'ютерне моделювання при вивченні фізики. *Молодь та соціально-інформаційні проблеми суспільства* : збіник матеріалів III міжвуз. студ. наук. конф.(Умань, 21 квіт. 2007 р.). Київ : Вид-во Європейського ун-ту, 2007. Т.IV. С. 324-327.
97. Курач М. С. Концептуальні засади формування цілісного художньо-проектного знання майбутнього вчителя технологій. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи* : [збірник наукових праць] / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2014. Вип. 45. С. 172-178.

98. Кутейников А. Н. Математические методы в психологии : учебное пособие. Санкт-Петербург : Речь, 2008. 172 с.
99. Кушнір В. А., Кушнір Г. А. Комп'ютерне моделювання у розв'язуванні задач з параметрами. *Комп'ютер у школі та сім'ї* : науково-метод. журн. 2010. № 5. С. 29-34.
100. Кыверялг А. А. Методы исследования в профессиональной педагогике. Таллин : Валгус, 1980. 334 с.
101. Лаврентьева Г. П. Шишкіна М. П. Застосування електронного ресурсу «Експеримент у навчальному закладі» у науково-педагогічній діяльності. *Нові технології навчання* : наук.-метод. зб. / М-во освіти і науки України, Ін-т інновац. технологій і змісту освіти. К., 2008. Вип. 54. С. 3–7.
102. Ларионов М. В. Формирование экспериментальных умений при обучении физике на основе компьютерного моделирования у курсантов военного вуза : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / Ларионов Михаил Владимирович; Челяб. гос. пед. ун-т. Челябинск, 2011. 182 с.
103. Лебедева И. П. О технологиях обучения в вузе на основе математического моделирования. *Современные исследования социальных проблем*. 2012. № 4 (12) [электронный научный журнал]. URL: <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/4/lebedeva.pdf> (дата звернення: 13.04.2018).
104. Лебедева Т. Н. Моделирование исполнителя своими руками. *Информатика и образование*. 2010. N 6. С. 66-71.
105. Левченко И. В., Заславская О. Ю. Информатика и информационно-коммуникационные технологии. Часть I. Сборник учебных задач. М: АПКиППРО, 2006. 156 с.
106. Леганькова О. Общая характеристика структуры и содержания электронных учебно-методических комплексов для высшего педагогического образования. *Гуманітарний вісник Державного вищого навчального закладу "Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет ім. Г. Сковороди"*. Педагогіка. Психологія. Філософія. Переяслав-Хмельницький, 2014. Вип. 34. С. 60-69.

107. Леднев В. С. Содержание образования : учебное пособие. Москва : Высшая школа, 1989. 360 с.
108. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность : учебное пособие для ВУЗов. Москва : «Смысл», 2004. 346 с.
109. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения. Москва : Педагогика, 1981. 186 с.
110. Лернер И. Я. Теория современного процесса обучения, ее значение для практики. Москва, 1989. 263 с.
111. Логвинов И. И. Имитационное моделирование как метод психолого-педагогического исследования : дис. ... докт. псих. наук : Возрастная и педагогическая психология / Логвинов Игорь Иосифович; НИИ общей и педагогической психологии. Москва, 1982. 234 с.
112. Мадзігон В. М. Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи. *Педагогічна і психологічна науки в Україні* : збірник наукових праць : в 5 т. / Нац. акад. пед. наук України. Київ : Педагогічна думка, 2012. Т. 3 : Загальна середня освіта. С. 241-255.
113. Макаренко Л. Л. Теоретичні та методичні основи формування інформаційної культури педагога : монографія / [за наук. ред. С. М. Яшанова]. Київ : ФОП Грінь Д. С., 2012. 478 с.
114. Макарова Н. В., Нилова Ю. Н. Моделирование средствами языка программирования как технология системно-деятельностного подхода в обучении. *Педагогическое образование в России*. 2012. № 5. С. 83–87.
115. Максимей И. В., Шевченко Д. Н. Технология имитационного моделирования параметрических отказов технических систем. *Системні дослідження та інформаційні технології* = System Research & Information Technologies. 2011. № 3. С. 29-37.
116. Малезик М. П., Закатнов М. В., Сергієнко В. П. Засоби і технології навчальних інформаційних ресурсів. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання* : збірник / Нац. пед. ун-т

імені М. П. Драгоманова. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. Вип. 8 (15). С. 29-35.

117. Манько Н. Н. Когнитивная визуализация педагогических объектов в современных технологиях обучения. *Образование и наука*. 2009. № 8. С. 10-30.
118. Манько Н. Н. Проективная визуализация дидактических объектов - детерминант развития обучающегося. *Образование и наука*. 2013. № 6 (105). С. 90-105.
119. Марігодов В. К. Системний підхід до підготовки проблемної лекції. *Нові технології навчання* : наук.-метод. зб. / М-во освіти і науки України, Ін-т інновац. технологій і змісту освіти. К., 2007. Вип. 46. С. 10-16.
120. Машбиць Ю. І. Психологічні механізми навчання: теоретико-методологічні аспекти. *Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992 - 2002* : збірник наукових праць до 10-річчя АПН України / АПН України. Харків : ОВС, 2002. Ч. 1. С. 469-481.
121. Мезенцев К. Н., Джха П. Методы моделирования компьютерных сетей. *Автоматизация и управление в технических системах*. 2014. № 2. С. 29-40.
122. Меньшикова А. А. Инструментальные средства моделирования учебных мультимедиа комплексов : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.13.18 / Меньшикова Анастасия Александровна. Самара : СГАУ, 2004. 16 с.
123. Меньшикова А. А. Математическое моделирование содержания и навигации в учебных мультимедиа комплексах. Тезисы докладов Всеросс. научн.-практ. конф. «Образовательная среда: сегодня и завтра». Москва : ВВЦ, 2004. С. 35.
124. Меньшикова А. А. О модели навигации в гипермедиа системах учебного назначения. *Аспирантский вестник Поволжья*. Самара. 2003. № 1. С. 44-46.
125. Могилевская Е. В. Профессиональная подготовка будущих менеджеров с использованием имитационного моделирования на основе

информационных технологий : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.08 / Могилевская Екатерина Владимировна; Ставрополь, 2006. 193 с.

126. Моделювання й інтеграція сервісів хмаро орієнтованого навчального середовища : монографія / [Копняк Н., Корицька Г., Литвинова С., Носенко Ю., Пойда С., Седой В., Сіпачова О., Сокол І., Спирін О., Стромило І., Шишкіна М.]; / за заг. ред. С. Г. Литвинової. Київ : ЦП «Компринт», 2015. 163 с.
127. Морзе Н. В., Глазунова О. Г., Мокрієв М. В. Методика створення електронного навчального курсу (на базі платформи дистанційного навчання Moodle 3) : навчальний посібник. Київ : 2016. 240 с.
128. Мороз О. Г., Сластьонін В. О., та ін. Навчальний процес у вищій педагогічній школі : навчальний посібник / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова; Інститут вищої освіти АПН України / О.Г. Мороз (ред.). Київ : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2001. 338 с.
129. Мушак А. Я. Комп'ютерне моделювання процесів дистанційного навчання в Інтернет-технологіях : дис... канд. техн. наук : спец. 01.05.02 / Мушак Андрій Ярославович ; НАН України, Ін-т кібернетики ім. В. М. Глушкова. Київ, 2004. 160 с.
130. Нажмудинова П. А. Компьютерное моделирование как средство активизации процесса обучения. *Педагогическое образование и наука*. - (Регион крупным планом: Чита). 2011. № 10. С. 71-73.
131. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 01.10.2012 р. № 1060 «Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12> (дата звернення 17.03.2019).
132. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 29.07.2011 № 907 «Про затвердження технічних специфікацій навчального комп'ютерного комплексу для кабінету інформатики. навчального комп'ютерного комплексу (мобільного) та інтерактивного комплексу (інтерактивної дошки, мультимедійного проектора) для загальноосвітніх навчальних закладів». URL:

https://shkos.at.ua/load/normativni_dokumenti/mon_nakazi/pro_zatverdzhennja_tekhnichnikh_specifikacij_navchalnogo_komp_39_juternogo_kompleksu_dlja_kabinetu_informatiki_navchalnogo_komp_39_juternogo_kompleksu/3-1-0-160 (дата звернення 17.03.2019).

133. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012—2021. [К.], [2011]. 37 с. URL: <http://guonkh.gov.ua/content/documents/16/1517/Attaches/4455.pdf> (дата звернення 18.07.2019).
134. Неудахина Н. А., Родя О. С. Разработка когнитивных компьютерных моделей учебной информации для активизации мышления студентов вуза. *Ползуновский вестник*. 2006. № 3-2. С. 156-164.
135. Нечаев Ю. И. Виртуальное моделирование и проблемы повышения эффективности систем обучения и принятия решений. *Дистанционное и виртуальное обучение* : дайджест рос. и зарубеж. прессы. 2008. № 9. С. 16–31.
136. Новосельський О. К. Моделювання різних технічних ситуацій засобами візуального програмування. *Інформатика в школі* : науково-метод. журн. 2012. № 10. С. 15-19.
137. Обухов П. А., Николаев А. Б. Разработка имитационных моделей в среде AnyLogic для исследования эффективности работы компьютерных сетей. *Автоматизация и управление в технических системах*. 2014. № 4 (12). С. 71–78.
138. Обухов П. А., Николаев А. Б., Остроух А. В. Исследование эффективности работы сетевых серверов в среде имитационного моделирования AnyLogic. *Международный журнал экспериментального образования*. 2015. № 3 С. 338-342 URL: www.rae.ru/meo/?section=content&op=show_article&article_id=7142 (дата звернення: 25.04.2018).
139. Организация компьютерных экспериментов : (Компьютерное моделирование / Интернет университет информационных технологий) / В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко. URL: <http://www.intuit.ru/department/calculate/compmodel/7/3.html>. (дата звернення 20.07.2019).

140. Оршанський Л. В., Ясеницький В. С. Сутність, специфіка та ознаки творчої художньо-трудової діяльності майбутнього вчителя трудового навчання і технологій. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5 : Педагогічні науки: реалії та перспективи* : [збірник наукових праць] / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2016. Вип. 54. С. 132-137.
141. Осадчий В. В. Система інформаційно-технологічного забезпечення професійної підготовки майбутніх учителів в умовах педагогічного університету / за ред. С. О. Сисоєвої. Мелітополь : Видавн. буд. ММД, 2012. 419 с.
142. Основи нових інформаційних технологій навчання : посібник для вчителів / Ю. І. Машбиць, О. О. Гокунь, М. І. Жалдак, О. Ю. Комісаров, Н. В. Морзе. Київ : ІЗМН, 1997. 264 с.
143. Павлинов А. Б. Виртуальный лабораторный практикум по электричеству в общем курсе физики с использованием программ схемотехнического моделирования. Материалы IX Международной конференции «Физика в системе современного образования» (ФССО-07). Санкт-Петербург., 2007. Т. 2. С. 190-192.
144. Павловский Ю. Н. Имитационные модели и системы. Москва : Фазис, 2000. 425 с.
145. Пак Н. И. О технологии компьютерного моделирования в образовании. *Педагогическая информатика*. 1994. № 1. С. 47-53.
146. Педан С. І. Моделі та методи інформаційної технології підтримки компетентнісно-орієнтованого адаптивного навчання : дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.13.06 / Педан Станіслав Ігорович ; Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т». Харків, 2012. 200 с.
147. Петрицин І. Застосування комп'ютерного моделювання у процесі електротехнічної підготовки майбутнього вчителя технологій. *Молодь і ринок*. №1 (144), 2017. С. 59–64.

148. Пиаже Ж., Инельдер Б. Генезис элементарных логических структур. Классификации и сериации. Москва : Изд-во иностр. лит., 1963. 448 с.
149. Поліщук О. П., Теплицький І. О., Семеріков С. О. Моделювання як засіб фундаменталізації інформатичної освіти. *Комп'ютерне моделювання в освіті* : матеріали IV Всеукраїнського науково-методичного семінару (Кривий Ріг, 12 травня 2011 р.). Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2011. С. 46-48.
150. Положення про електронний навчально-методичний комплекс. URL: http://tnpu.edu.ua/about/public_inform/upload/2015/polojenia_pro_ENMND_2.pdf (дата звернення 28.08.2019).
151. Положення про порядок організації та проведення апробації електронних засобів навчального призначення для загальноосвітніх навчальних закладів URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0757-04> (дата звернення 28.08.2019).
152. Полянская А. В. Использование компьютерных визуальных моделей в профессиональной подготовке будущих экологов. *Universum: Психология и образование* : электрон. научн. журн. 2015. № 11-12 (20). URL: <http://7universum.com/ru/psy/archive/item/2820> (дата звернення 20.07.2019).
153. Попов К. А. Обучение трехмерной графике на примере создания физических моделей. *Информатика и образование* : научно-методический журнал. 2006. №10. С. 53-57.
154. Про вищу освіту : Закон України від 1.07.2014 № 1556-VII. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення 28.08.2019).
155. Про затвердження Положення про дистанційне навчання : наказ Міністерства освіти і науки від 25.04.2013 р. № 466. *Офіційний вісник України*. 2013. №36. С. 202-206.
156. Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні : Указ президента України від 31.07.2000. URL : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/928/2000>. (дата звернення: 15.05.2018).

157. Про Національну програму інформатизації : Закон України від 01.08.2016. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/74/98-вр>. (дата звернення: 15.05.2018).
158. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року : Указ Президент України від 25.06.2013 р. № 344/2013. Офіційний вісник Президента України. 2013. 5 липн. (№ 17). С.31. URL : <http://www.president.gov.ua/documents/15828.html>. (дата звернення: 15.05.2018).
159. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. Голос України. 2017. 27 верес. (№ 178-179). С. 10-22.
160. Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні : Розпорядження Кабінету міністрів України від 15 травня 2013 р. (№ 386-р) (реалізація якої розрахована до 2020 року). URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-р>. (дата звернення: 15.05.2018).
161. Проектування гіпертекстових навчальних систем : посібник для вчителів / М. І. Жалдак, Ю. І. Машбиць, О. О. Гокунь, В. В. Депутат, О. Ю. Комісарова, В. А. Оленєва, М. Л. Смульсон, Б. В. Таборов, В. Й. Цап. Київ : НДІ психології АПН України, 2000. 100 с.
162. Прокубовская А. О. Компьютерное моделирование как средство развития самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02, 13.00.08 / Прокубовская Алла Олеговна. Екатеринбург, 2002. 164 с.
163. Прусакова О. А. Формирование навыков анализа и синтеза при изучении темы «Моделирование и формализация» на уроках информатики. *Информатика и образование* : научно-методический журнал. 2009. № 3. С. 125-126.
164. Раков С А. Проблеми інформатичної освіти в Україні. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 2. С. 34-35.
165. Рамський Ю. С., Твердохліб І. А. Реалізація міжпредметних зав'язків – важлива складова формування професійних компетентностей майбутніх

фахівців з інформаційних технологій. *Розбудова економічної освіти та формування основ фінансової грамотності учнівської молоді – основа розвитку громадянського суспільства та становлення економіки знань* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 29–30 вересня 2017 р., м. Київ. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. С. 140-142.

166. Рапуто А. Г. Использование компьютерных методов визуализации знания в преподавании информатики. *Информатика и образование*. 2010. № 8. С. 16-19.
167. Раскина И. И., Штепа Ю. П. Обучение старшеклассников решению задач по информационному моделированию для достижения ими личностных образовательных результатов. *Информатика и образование*. 2011. № 7. С. 40-44.
168. Рафальська М. В. Формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів інформатики у процесі навчання методів обчислень : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / Марина Володимирівна Рафальська ; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2010. 225 с.
169. Ретивых М. В., Селезнев В. А. Формирование графогеометрических компетенций учителя технологии на основе компьютерных CAD/CAM систем. *Непрерывное образование учителя технологии: компетентностный подход* : материалы V международной заочной научно-практической конференции, 14 октября 2010 г. / под общей ред. О.В. Атауловой. Ульяновск, 2010. С. 332-335.
170. Розова Н. Б. Применение компьютерного моделирования в процессе обучения (На примере изучения молекулярной физики в средней общеобразовательной школе) : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.01, 13.00.02 / Розова Наталия Борисовна. Вологда, 2002. 163 с.
171. Румянцева К. Є. Підготовка майбутніх економістів до розв'язування творчих фахових завдань засобами моделювання : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 / Румянцева Катерина Євгеніївна ; Вінницький

державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського. Вінниця, 2009. 20 с.

172. Саватеев Д. А. Применение компьютерного моделирования в исследовательском методе обучения. *Физика в школе и вузе* : международный сборник научных статей. Санкт-Петербург : Издательство РГПУ им. А.И.Герцена, 2005. Вып. 3. С. 122-126.
173. Санина С. П. Компьютерное моделирование в исследовательской деятельности учащихся. *Педагогические технологии*. 2005. №4. С. 36-45.
174. Сафаров М. В. Компьютерное моделирование как важный фактор формирования творческих способностей учащихся при обучении математических задач : дис. ... канд. ... пед. наук : спец. 13.00.01 / Сафаров Мунир Ватанович ; Акад. образования Таджикистана. Душанбе, 2014. 172 с.
175. Сафронова Л. В., Рахматуллин Т. Р. Визуализация научного знания: дидактический аспект. Уфа : УЮИ МВД РФ, 2008. 127 с.
176. Семакин И. Г. Использование моделирования в электронных таблицах при изучении теоретических разделов профильного курса информатики. *Информатика и образование*. 2010. № 12. С. 46-53.
177. Семененко М. Г. Введение в математическое моделирование. Москва : Солон-Р, 2002. 286 с.
178. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / Науковий редактор академік АПН України, д.пед.н., проф. М.І. Жалдак. Київ : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. 340 с.
179. Сидоренко В. К., Миколаєнко А. Є. Систематизація понять, умінь і навичок у змісті професійно-технічної освіти. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 16: Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики* : збірник наукових праць / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2013. Вип. 19 (29). С. 65-71.

180. Сидорчук Л. А. Ергономічна компетентність майбутнього вчителя технологій як необхідна умова його професіоналізму. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5 : Педагогічні науки : реалії та перспективи* : збірник наукових праць. 2013. Вип. 43. С. 197-203.
181. Сікора Я. Б. Технологія формування професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики засобами моделювання. *Інноваційні педагогічні технології у системі неперервної професійної освіти* : монографія / За ред. С. С. Вітвицької, докт. пед. наук, проф. Житомир : «Полісся», 2015. С. 193-217.
182. Слабко В. М. Теорія і практика формування проектно-технологічної культури майбутніх учителів технологічної освіти : монографія. Київ : Олді-Плюс, 2016. 387 с.
183. Смирнова-Трибульська Є. М. Теоретико-методичні основи формування інформатичних компетентностей вчителів природничих дисциплін у галузі дистанційного навчання : дис. ... д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 / Смирнова-Трибульська Євгенія Миколаївна. Київ, 2008. 677 с.
184. Смоліна І. С. Комп'ютерне та імітаційне моделювання – один з найкращих способів покращення знань студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. *PDMU-2005. Проблеми прийняття рішень в умовах невизначеності* : матеріали Міжнародної конференції. Бердянськ, 2005. 104 с.
185. Соловйов В. М., Семеріков С. О., Теплицький І. О. Інструментальне забезпечення курсу комп'ютерного моделювання. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2000. №2. С. 28-32.
186. Софронова Т. В. Графическое моделирование процессов и явлений средствами анимации в профессиональной подготовке учителей-предметников : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / Софронова Татьяна Витальевна. Санкт-Петербург, 2006. 18 с.
187. Спірін О. М. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою :

[монографія] / за наук. ред. акад. М. І. Жалдака. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2007. 300 с.

188. Спирін О. М., Носенко Ю. Г., Яцишин А. В. Підготовка наукових кадрів вищої кваліфікації з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання* : [збірник наукових праць] / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. Вип. 19 (26). С. 25-34.
189. Ставрова О., Полишкарлова Н. Компьютерное моделирование на занятиях по технологии. *Школа и производство*. 2004. №6. С. 24-28.
190. Стародубцев В. А. Компьютерный практикум: единство моделирования явлений и деятельности. *Педагогическая информатика*. 2003. №3. С. 24-30.
191. Стародубцев В. А., Ревинская О. Г. Развивающая роль компьютерных моделирующих лабораторных работ. *Педагогическая информатика : научно-методический журнал*. 2006. №2. С. 52-56.
192. Стешенко В. В., Борисов В. В., Єрмаков С. М. Цілі підготовки майбутніх учителів на різних рівнях освіти. *Нові технології навчання* : науково-методичний збірник. Київ, 1996. Вип. 17. С. 167-169.
193. Субачева А. А. Дидактическое сопровождение профессиональной подготовки инженеров пожарной безопасности на основе компьютерного моделирования : дис. ... канд. ... пед. наук : спец. 13.00.08 / Субачева Алла Александровна ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2012. 227 с.
194. Суворова Н. Г. Методика сбора и обработки экспериментальных данных. *Организация и методика экспериментальных педагогических исследований* : сборник научных трудов / НИИ шк.; [Сост. Канарская И.А.]. Москва : НИИШ, 1983. С. 24-25.
195. Сулейманов Р. Р. Компьютерное моделирование в учебном процессе. *Школьные технологии*. - (Концепции, модели, проекты). 2011. № 1. С. 95-101.

196. Сулейманов Р. Р. Компьютерное моделирование как средство формирования понятий. *Педагогическая информатика*. 2006. № 2. С. 32-36.
197. Сурхаев М. А. Использование электронных таблиц на уроках информатики для моделирования объектов и процес сов. *Информатика и образование*. 2009. № 10. С. 80—83.
198. Сыдыхов Б. Д. О совершенствовании методической системы профессиональной подготовки будущих специалистов на основе информационно-компьютерного моделирования. *Современные наукоемкие технологии*. 2015. № 5. С. 82-84. URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=35045> (дата звернення: 23.03.2018).
199. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология : учебное пособие. Москва : Академия, 1998. 288 с.
200. Теплицкий А. И. Педагогические условия подготовки будущих учителей естественно-математических дисциплин средствами компьютерного моделирования. *Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология*. 2012. № 4 (11). С. 297-300.
201. Теплицький І. О. Використання електронних таблиц у комп'ютерному моделюванні. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 1999. №2. С. 27-32.
202. Теплицький О. І. Засоби навчання об'єктно-орієнтованого моделювання студентів природничих спеціальностей педагогічних університетів. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна* / [редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. Вип. 17 : Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. С. 246-248.
203. Теплицький О. І., Теплицький І. О. Моделювання процесів і явищ засобами анімації в підготовці майбутніх вчителів. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія*

- педагогічна* / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. Вип. 14 : Інновації в навчанні фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. С. 105-108.
204. Теплицький О. І. Педагогічні умови професійної підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 / Теплицький Олександр Ілліч ; Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького. Черкаси, 2013. 20 с.
205. Теплицький О. І., Ліннік О. П. Розвиток пізнавальної активності студентів засобами динамічного графічного моделювання. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Педагогіка*. 2008. № 7. С. 84-88.
206. Теплицький О. І., Теплицький І. О., Семеріков С. О. Динамічне графічне об'єктно-орієнтоване моделювання в мультимедіа-середовищі мобільного навчання Squeak. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : збірник наукових праць*. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова. № 7 (14). 2009. С. 49-54.
207. Терещук Г. Загальні дидактичні основи індивідуального підходу до учнів : (наукові основи трудового навчання). *Трудова підготовка в закладах освіти*. 1998. №1. С. 37-39.
208. Тихомиров Ю. Универсальный лабораторный практикум по курсу физики на основе компьютерных моделей. *Открытое образование*. 2004. №3. С. 17-26.
209. Триус Ю. В., Герасименко І. В., Франчук В. М. Система електронного навчання ВНЗ на базі Moodle : метод. посіб. / за ред. Ю. В. Триуса. – Черкаси : ФОП Чабаненко Ю. А., 2012. 220 с.
210. Трофимец В. Я., Трофимец Е. Н. Компьютерное моделирование оптимизационных задач транспортного типа в MICROSOFT EXCEL.

Информатика и образование : научно-методический журнал. 2008. № 11. С. 76-87.

211. Тхоржевський Д., Борисов В., Стешенко В. Готуємо студентів до педагогічної дослідницької діяльності в школі. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 1996. №2. С. 47-49.
212. Фанышев Р. Г. Модель взаимодействующих автоматов как элемент экспертной системы поддержки самообучения. *Педагогическая информатика*. 2012. № 3. С. 113-118.
213. Федорова Э. И. Алгоритмизация и компьютерное моделирование в химии. *Наука и школа*. 2003. №6. С. 47-49.
214. Федулова К. А. Подготовка будущих педагогов профессионального обучения к компьютерному моделированию : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.08 / Федулова Ксения Анатольевна ; РГПУ. Екатеринбург, 2014. 210 с.
215. Федулова К. А. Модульно-компетентностный подход при подготовке к компьютерному моделированию. *Проблемы непрерывного профессионального образования в контексте развития национальных образовательных стандартов* : материалы 1-ой Междунар. науч.-практ. конф., 9-10 апр. 2013 г., Омск / Рос. гос. проф.-пед. Ун-т, Омск фил. Омск, 2013. С. 232-234.
216. Фофлина А. А. Функции компьютерного моделирования в процессе обучения геометрии. *Педагогическая информатика* : научно-методический журнал. 2009. №3. С. 11-17.
217. Хазіна С. Фундаменталізація підготовки майбутніх вчителів з фізики, математики, інформатики в рамках наукових гуртків та проблемних груп з комп'ютерного моделювання. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2011. Ч. 2. С. 335–345. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpudpu_2011_2_45.pdf (дата звернення 10.07.2019).
218. Хазіна С. А. Формування вмінь комп'ютерного моделювання майбутніх вчителів фізики в процесі навчання інформатики : дис. ... канд. пед. наук :

- спец. 13.00.02 / Хазіна Стелла Анатоліївна ; Нац пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2010. 302 с.
219. Харитоновна О. В. Функции компьютерного моделирования в процессе обучения геометрии в старших классах. *Педагогическая информатика* : научно-методический журнал. 2006. № 4. С. 12-16.
220. Ходоровская А. С. Имитационное моделирование как механизм активизации процесса повышения квалификации педагогов : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.01 / Ходоровская Алина Станиславовна. Санкт-Петербург, 2000. 153 с.
221. Хоменко В. Г., Коржова К. М. Теоретичне обґрунтування підготовки майбутніх інженерів-педагогів до використання комп'ютерного імітаційного моделювання як засобу навчання з програмування. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти* : збірник наукових праць / Укр. інж.-пед. акад. Харків, 2007. Вип. 17. С. 325–332.
222. Цветков В. Я., Вознесенская М. Е. Технология обучения с использованием динамических компьютерных моделей. *Дистанционное и виртуальное обучение*. 2010. № 2. С. 23-33.
223. Чайка В. М. Основы дидактики : навчальний посібник. Київ : Академвидав, 2011. 240 с.
224. Чирва Г. М. Методика професійно орієнтованого навчання інформатичних дисциплін майбутніх вчителів технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / Чирва Ганна Миколаївна ; М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2016. 20 с.
225. Чудинский Р. М., Володин А. А. Дидактические требования к программным средствам компьютерного моделирования, используемым в технологической подготовке студентов педвуза. *Технологическое образование в школе и ВУЗе* : материалы научно-практической конференции МПГУ. Москва, 2005. С. 207-210.
226. Чудинский Р. М. Компьютерное моделирование в процессе подготовки учителей технологии. *Наука и школа*. 2003. №6. С. 9-16.

227. Чудинский Р. М., Володин А. А. Применение программного средства компьютерного имитационного моделирования CircuitMaker в самостоятельной внеаудиторной деятельности студентов педвуза. *Технологическое развитие в условиях модернизации образования* : материалы X Международной конференции по технологическому образованию школьников. Москва, 2004. С. 347-349.
228. Чудинский Р. М. Развитие учебной деятельности студентов направления «Технологическое образование» средствами натурального и модельного эксперимента : дис. ... д-ра пед. наук : спец. 13.00.08 / Чудинский Руслан Михайлович ; Моск. гос. обл. ун-т.- Воронеж, 2009. 456 с.
229. Чудинский Р. М. Компьютерное моделирование в естественнонаучном и технологическом образовании : монография. Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. пед. ун-та, 2004. 121 с.
230. Шабалина Е. П., Шипунова М. Н. Моделирование как средство развития информационной культуры учащихся. *Мир науки, культуры, образования*. 2010. №4-2. С. 156-158.
231. Шалкина Т. Н., Запорожко В. В., Рычкова А. А. Электронные учебно-методические комплексы: проектирование, дизайн, инструментальные средства. Оренбург : ОГУ, 2008. 160 с.
232. Шарова О. Н. Моделирование задач по физике в компьютерной образовательной среде : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / Шарова Ольга Николаевна; Томск, 2006. 181 с.
233. Шевчук Л. Д. Пакети імітаційного моделювання в освітньому процесі вищого навчального закладу. *Проблеми інформатизації: восьма міжнародна науково-технічна конференція*. Харків : ФОП Петров В.В., 2017. С. 236-239.
234. Шевчук Л. Д. Теоретичні та методичні аспекти застосування програмно-імітаційних комплексів у підготовці управлінців. *Комп'ютер в школі і сім'ї* : науково-методичний журнал. Київ, 2017. Вип.№8 (144). С. 33-42.
235. Шевчук Л. Д., Самсонов В. В., Тезик А. В. Тренажер тестування самоконтролю знань при дистанційній формі навчання. *Матеріали ІХ*

- міжнародної науково-технічної конференції. «Проблеми інформатизації»* : збірник наукових праць. Київ : ДУТ, НТУ; Полтава : ПНТУ; Катовице : КЕУ; Париж : Університет Париж VII Венсент-Сен-Дені; Вільнюс : ВДТУ; Харків : ХНДІТМ, 2017. С.21-24
236. Шматков Є. В., Шматков Д. І. Використання моделювання при навчанні учнів професійно-технічних навчальних закладів робітничим професіям. *Теорія і практика управління соц. системами: філос., психологія, педагогіка, соціол.* 2009. № 2. С. 50–54.
237. Щербинин К. В. Язык GPSS в контексте обучения моделированию. *Педагогическая информатика* : научно-методический журнал. 2006. № 4. С. 17-22.
238. Штофф В. А. Моделирование и философия. Ленинград : Наука, 1966. 301 с.
239. Электротехнические расчеты в системе компьютерной математики MATLAB SIMULINK: учебное пособие. / Алтунин Б.Ю., Блинов И.В., Кралин А.А., Панкова Н.Г. Н.Новгород : НГТУ, 2004. 123 с.
240. Юнов С. В., Акиншина В. А. Игровые информационные модели в MS Excel и NetMeeting. *Информатика и образование* : научно-методический журнал. 2006. №10. С. 58-69.
241. Юнов С. В. Создание и реализация методической системы формирования икт-компетенций в непрофильном вузе на основе ролевого информационного моделирования : дис. ... д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 / Юнов Сергей Владленович ; ГНУ «Институт содержания и методов обучения РАО». Москва, 2012. 291 с.
242. Юрженко В. В., Агалець І. О. Психолого-педагогічні умови формування контент-середовища в електронних підручниках для системи професійної підготовки. *Наукові записки. Серія: Педагогічні та історичні науки* : збірник / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2014. Вип. 120. С. 193-203.

243. Яременко В. В., Сліпущко О. М. Новий тлумачний словник української мови, в 3-х томах. 2-ге вид. Київ : Аконіт, 2005. 926 с.
244. Яшанов М. С. Застосування віртуальних машин у фаховій підготовці вчителя технологій. *Педагогічний дискурс* : збірник наукових праць / гол. ред. І. М. Шоробура. Хмельницький : ХГПА, 2010. Вип. 7. С. 242–245.
245. Яшанов М. С. Навчання інформатичних дисциплін майбутніх учителів технологій на основі використання електронних освітніх ресурсів. *Наукові записки* : [зб. наук. ст.] / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. (Серія педагогічні та історичні науки). Вип. 106. С. 176-184.
246. Яшанов М. С. Оцінка якості педагогічних програмних засобів техніко-технологічного напрямку. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи.*: збірник наукових праць / за ред. В. П. Сергієнка. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. Вип. 23. С. 372-377.
247. Яшанов С. М. Використання віртуальних лабораторій при вивченні дисциплін технічного циклу майбутніми вчителями технологій. *Наукові записки* : [збірник наукових статей] / М-во освіти і науки України; Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова; укл. Л.Л. Макаренко. Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. (Серія педагогічні та історичні науки) Вип. LXXVI (76). С. 253–264.
248. Яшанов С. М., Яшанов М. С., Лазаренко Г. С. Компьютерное документоуправление : учебно-методическое пособие для иностранных студентов. Ч 1 : Теоретические основы. Киев : Изд-во НПУ имени М. П. Драгоманова, 2016. 376 с.
249. Яшанов С. М. Система інформатичної підготовки майбутніх учителів трудового навчання : монографія / за наук. ред. акад. М. І. Жалдака. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. 486 с.

250. Яшанов С. М. Цифровые лаборатории FourierEdu. Лабораторный практикум : учебное пособие / С. Кайсын, С. Кахомов, С. Яшанов, В. Исаенко, И. Чернецкий; научные ред. Кайсын С. М., Мороз Т. И., Седов Е. П. Кишинев : Ин-т непрерывного образования, 2014. 247 с.
251. Bonk C. J., Graham C. R. The handbook of blended learning environments: Global perspectives, local designs. San Francisco : Jossey-Bass/Pfeiffer, 2006. 624 p.
252. Gupta T., Prachi A. S. M., Akhtar M. J., Srivastava K.V. Development of the virtual lab module for understanding the concepts of electric and magnetic field patterns in rectangular waveguides and cavities. *International Journal of Online Engineering*, 2012. Vol. 8. № 3.
253. Frey G. Symbolische und ikonische Modelle. The concept and the role of the model in mathematics and natural and social sciences. Dordrecht : D. Reddel Publishing Company, 1961. P. 89–97.
254. Spector J. Michael-de la Teja, Ileana. ERIC Clearinghouse on Information and Technology Syracuse NY. Competencies for Online Teaching. ERIC Digest. Competence, Competencies and Certification. P.1–3.

ДОДАТКИ

Додаток А

Виробничі функції, типові задачі діяльності та уміння якими повинні володіти учителі технології

Зміст виробничої функції	Назва типової задачі діяльності	Зміст уміння
1. Дослідження інформаційних ресурсів та інформаційних процесів	Аналіз сутності поняття інформації та інформаційних процесів	Володіти науковими підходами до визначення сутності поняття інформації та інформаційних процесів.
		Володіти сучасною методологією наукового пізнання та формування інформаційної картини світу
		Вміти розрізняти види інформаційних процесів та характеризувати їх сутність.
		Вміти характеризувати інформаційні процеси.
		Вміти характеризувати зв'язки між поняттями повідомлення та інформація
		Вміти характеризувати форми та засоби подання, кодування та передавання повідомлень
		Аналіз тенденцій розвитку інформаційних технологій
	Вміти характеризувати сучасні методи збирання, передавання, зберігання та опрацювання повідомлень і даних.	
	Вміти характеризувати сучасні технічні системи збирання, передавання, зберігання та опрацювання інформаційних матеріалів.	
	Вміти характеризувати роль засобів інформаційних та комунікаційних технологій, інформаційних ресурсів в процесах інформатизації суспільства.	
	Володіти правовими нормами стосовно захисту інформаційних матеріалів як інтелектуальної власності	
	Аналіз історії, стану та перспектив розвитку інформатики як науки та навчальної дисципліни	Володіти уявленнями про інформатику як науку та її місце в системі наук, володіти основними поняттями інформатики
		Вміти характеризувати сутність понять Теоретична та прикладна

		інформатика
		Вміти визначати функції та основні змістові лінії навчального предмета “інформатика”
		Вміти визначати сутність поняття та складові інформаційної культури
2. Інформаційне моделювання	Аналіз об’єкта (предмета, явища, процесу); постановка задачі інформаційного	Вміти визначати основні етапи розв’язування задач з використанням комп’ютера
		Вміти формулювати проблеми-задачі інформаційного моделювання.
		Вміти досліджувати коректність постановки задачі
		Вміти застосовувати моделювання як метод пізнання.
		Вміти виділяти об’єкт інформаційного моделювання і визначати його суттєві властивості.
		Вміти обирати понятійний апарат, адекватний об’єкту.
		Вміти виконати словесно-змістовий опис об’єкта моделювання.
		Вміти реалізувати системний підхід у модельному дослідженні об’єкта.
		Володіти основними положеннями системного аналізу.
		Вміти виявляти і описувати зв’язки між об’єктами (елементами) системи і подавати їх у вигляді відповідних структур даних.
		Вміти класифікувати інформаційні моделі за галузями наук, цілями моделювання, формою подання, способом реалізації та іншими ознаками.
		Вміти осмислити і конкретизувати проблему та визначити можливості її ідеалізації.
		Вміти визначити зовнішні умови, в яких знаходиться об’єкт моделювання, і охарактеризувати їх певними величинами.
3. Застосування інформаційних та телекомунікаційних технологій	Робота з інформаційною системою	Вміти працювати з комп’ютером як технічною системою, володіти правилами безпеки при роботі з комп’ютером.
		Вміти застосовувати периферійні пристрої комп’ютера та користуватися пристроями для організації комп’ютерного зв’язку.
		Вміти характеризувати призначення, принципи роботи та функціональні характеристики основних складових апаратної частини інформаційної

		<p>системи.</p> <p>Володіти основними прийомами застосування системного програмного забезпечення інформаційної системи.</p> <p>Вміти користуватися системою меню та послугами вбудованої системи допомоги та довідкової системи.</p> <p>Вміти класифікувати операційні системи та операційні оболонки, визначати їх склад, застосовувати основні функції ОС для роботи з файлами та каталогами.</p> <p>Вміти працювати з дисками (форматувати та діагностувати диски, відновлювати дані тощо).</p> <p>Вміти застосовувати сервісне програмне забезпечення (програми-архіватори, антивірусні програми, програми-утіліти тощо).</p> <p>Вміти інстальювати програмні засоби.</p>
	Використання прикладного програмного забезпечення загального призначення	Володіти комплексом базових систем опрацювання різнотипних даних.
		<p>Впевнено володіти навичками практичного застосування основних функцій текстового редактора і вміти використовувати його додаткові операції, працювати з видавничими системами з використанням їх основних та додаткових операцій.</p> <p>Вміти здійснювати класифікацію систем опрацювання графічних зображень.</p> <p>Впевнено володіти навичками практичного застосування основних функцій системи управління базами даних, графічного редактора та табличного процесора і вміти використовувати їх додаткові операції.</p> <p>Впевнено володіти навичками практичного застосування програм автоматизованого перекладання текстів.</p> <p>Вміти застосовувати OLE-технологію при роботі з інтегрованими системами.</p> <p>Вміти визначати напрями інтелектуалізації засобів інформаційних технологій.</p> <p>Вміти класифікувати експертні</p>

		системи за моделями подання знань. Вміти працювати з експертними системами та оболонками.
	Застосування телекомунікаційних технологій	Володіти принципами побудови і функціонування локальних комп'ютерних мереж. Вміти застосовувати відповідне апаратне та програмне забезпечення для налагодження та адміністрування локальної мережі. Володіти принципами побудови і функціонування глобальних комп'ютерних мереж. Вміти користуватися основними сервісами глобальної мережі Інтернет: електронною поштою; інформаційно-пошуковими системами; телеконференціями; системами створення Інтернет-середовищ; системами віддаленого доступу до Інтернет-ресурсів. Володіти етичними нормами спілкування та принципами адресації в Інтернеті.
	Застосування інформаційних та телекомунікаційних технологій в освіті	Вміти впроваджувати комп'ютерно-орієнтовані системи у процес навчання дисциплін загальноосвітнього циклу. Вміти оцінювати педагогічну ефективність застосування програмних засобів навчального призначення. Вміти підготувати технічне завдання на розробку комп'ютерної програми навчального призначення Вміти добирати засоби та методи навчання з використанням комп'ютерно-орієнтованих дидактичних засобів. Вміти здійснювати тестування та апробацію комп'ютерної програми навчального призначення Вміти використовувати методики та технології автоматизованого діагностування знань учнів. Володіти методикою розробки тестових завдань. Володіти технологією організації та проведення тестування. Володіти методикою аналізу результатів тестування. Вміти використовувати методики та технології організації та проведення навчальних досліджень.

		<p>Вміти добирати програмні засоби для проведення комп'ютерного експерименту у вибраній предметній галузі.</p> <p>Володіти технологією підготовки та проведення навчального дослідження.</p> <p>Вміти використовувати методики та технології застосування електронних та дистанційних курсів у навчанні.</p> <p>Вміти здійснювати пошук Інтернет-ресурсів освітнього призначення.</p> <p>Володіти технологією застосування електронних курсів у традиційному та дистанційному навчанні.</p> <p>Володіти методикою проектування та створення електронних курсів із використанням інструментальних програмних засобів.</p> <p>Володіти технологією створення веб-сайтів освітнього призначення.</p> <p>Вміти застосовувати інформаційні технології в управлінській діяльності навчальних закладів.</p> <p>Вміти застосовувати інформаційні технології для здійснення документообігу.</p> <p>Вміти застосовувати інформаційні технології для планування в навчальному процесі.</p> <p>Вміти створювати електронні банки даних педагогічних матеріалів, бібліотечних ресурсів тощо.</p> <p>Вміти керувати роботою щодо розвитку і вдосконалення інформаційного забезпечення педагогічного процесу навчально-виховного закладу.</p>
	<p>Застосування інформаційних та телекомунікаційних технологій у наукових дослідженнях</p>	<p>Вміти здійснювати пошук інформаційних джерел із застосуванням інформаційних ресурсів мережі Інтернет.</p> <p>Вміти аналізувати відомі методи, способи, прийоми, засоби на їх придатність до розв'язування проблеми.</p> <p>Вміти опрацьовувати джерела наукового дослідження: систематизувати відомості, створювати базу даних, складати витяги, конспекти.</p> <p>Вміти поєднувати емпіричні та теоретичні методи здобування відомостей.</p> <p>Вміти систематизувати і</p>

		<p>класифікувати одержаний в процесі дослідження матеріал та оцінювати його вірогідність.</p> <p>Вміти здійснювати статистичне опрацювання результатів дослідження із застосуванням інформаційних технологій.</p> <p>Вміти представляти результати дослідження у доповіді, статті, рефераті, звіті тощо.</p> <p>Вміти використовувати в науковому творі схеми, графіки, таблиці, діаграми, гістограми.</p> <p>Вміти застосовувати засоби ділової комп'ютерної графіки для інтерпретації результатів дослідження.</p> <p>Вміти підготувати відгук на наукову роботу, рецензію та експертний висновок на проведене дослідження.</p> <p>Володіти фаховими пакетами.</p>
4. Проведення навчальних занять	Розв'язування задач шкільного курсу інформатики	<p>Володіти основними поняттями інформатики і вміти застосовувати їх в практичній роботі в школі</p> <p>Володіти методикою формування знань учнів стосовно основних етапів розв'язування задач з використанням комп'ютера</p> <p>Володіти методикою формування знань учнів стосовно поняття інформації, способів подання і кодування повідомлень</p> <p>Володіти методикою формування знань учнів стосовно інформаційної системи та її складових, їх призначення та функцій</p> <p>Володіти методикою формування знань учнів про основні операції з дисками, файлами</p> <p>Володіти методикою формування знань учнів стосовно прикладного програмного забезпечення загального та навчального призначення та правил роботи з ним</p> <p>Володіти методикою формування в учнів знань про глобальну мережу Інтернет та можливості її використання в навчально-виховному процесі, вмінь користуватися основними послугами мережі.</p> <p>Володіти методикою формування в учнів уявлень про інформаційну модель та комп'ютерний експеримент, його застосування</p>

		Володіти методикою формування в учнів знань про способи опису алгоритмів (навчальну алгоритмічну мову, мови програмування) та умінь їх практичного застосування.
		Володіти методикою формування в учнів умінь щодо введення, налагоджування та тестування програм на комп'ютері
5. Розробка і використання дидактичних засобів	Використання дидактичних засобів (підручник, посібник, роздавальний дидактичний матеріал, таблиці тощо) та ТЗН	Володіти методикою використання системи дидактичних засобів.
		Вміти застосовувати педагогічні програмні засоби у традиційних формах проведення занять для вдосконалення навчання.
		Вміти використовувати засоби автоматизованого контролю результатів навчання.
		Вміти користуватися ТЗН (медіапроектор, графопроектор, відеомагнітофон, відеокамера тощо)
		Вміти використовувати дидактичні матеріали для індивідуалізації та диференціації навчання
		Вміти застосовувати засоби наочності для проведення уроків різних типів та позакласних заходів з інформатики
	Створення дидактичних засобів	Володіти інструментальними засобами розробки педагогічних програмних продуктів (мультимедійної лекції, електронного підручника тощо).
		Володіти технологією складання тестів для контролю знань.
		Вміти розробляти і виготовляти засоби наочності, зокрема із застосуванням інформаційних технологій
6.Проведення психолого-педагогічних і методичних досліджень, оформлення їх результатів	Вивчення особистості учня	Володіти методиками вивчення особистості учня
		Вміти з використанням інформаційних технологій здійснювати виховний вплив на формування цілісної особистості школяра
		Вміти дослідити вплив інформаційних технологій на стимулювання розвитку особистості учня
7.Підвищення кваліфікації, науково-дослідна робота	Вивчення досвіду роботи вчителів	Володіти методиками вивчення досвіду вчителів.
		Вміти описувати власний досвід роботи і узагальнювати досвід роботи інших вчителів

		Володіти знаннями про основні функції управління навчальним закладом
Робота з нормативними документами, з предметною, науково-популярною, психолого-педагогічною і методичною літературою		Вміти працювати з нормативними документами, які стосуються організації навчально-виховного процесу певного освітнього закладу
		Вміти опрацьовувати предметну, науково-популярну, психолого-педагогічну та методичну літературу
		Вміти під час опрацювання предметної, науково-популярної, психолого-педагогічної та методичної літератури виділяти важливі педагогічні відомості.
		Вміти працювати над обраною актуальною проблемою навчально-виховної роботи
		Вміти оформляти результати роботи з нормативними документами, з предметною, науково-популярною, психолого-педагогічною і методичною літературою у вигляді статті, методичної розробки
		Володіти основними методами розробки та валідизації автоматизованих систем педагогічної діагностики
		Володіти основними формами та методами використання інформаційних систем в педагогічному дослідженні
	Навчання з метою одержання освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр”, “магістр”	
		Вміти систематично підвищувати рівень своєї фахової підготовки шляхом самоосвіти, зокрема із застосуванням системи дистанційного навчання.
		Вміти здобувати нові знання із використанням традиційних і електронних інформаційних джерел
		Вміти використовувати методологію розвинення професійних якостей.
		Вміти застосовувати самоаналіз, самовиховання, методи фахового вдосконалення.
		Вміти здійснювати самоосвіту за задалегідь складеним планом, виходячи з певних умов
		Вміти здійснювати самоконтроль і самооцінку навчальної діяльності

Додаток Б

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан Інженерно-
педагогічного факультету
проф. Кільдеров Д.Е.

“ _____ ” _____ 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
нормативної навчальної дисципліни

Технічні засоби реалізації інформаційних процесів
(назва навчальної дисципліни)

освітнього рівня _____ бакалавр
(назва освітнього рівня)

галузі знань _____ 0101 Педагогічна освіта
(шифр і назва галузі знань)

спеціальності _____ 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології)
(код і назва спеціальності)

(Шифр за ОПП ПН 07)

Київ – 2018 р.

Робоча програма розроблена на підставі навчальної програми «**Технічні засоби реалізації інформаційних процесів**» затвердженої на засіданні Вченої ради НПУ імені М. П. Драгоманова «25» червня 2015 року, протокол № 11.

Розробники програми:

Яшанов Сергій Микитович, доктор педагогічних наук, професор кафедри інформаційних систем і технологій Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

Дзус Сергій Борисович, викладач кафедри інформаційних систем і технологій Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

Затверджено на засіданні кафедри інформаційних систем і технологій
Інженерно-педагогічного факультету

(назва кафедри)

“28” серпня 2019р.

Протокол №1 від “28” серпня 2018 р.

Завідувач кафедри _____

(підпис)

Яшанов С.М.

(прізвище та ініціали)

I. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Шифр за ОПП ПН 07

Загальні характеристики дисципліни	Навчальне навантаження з дисципліни		Методи навчання і форми контролю
Галузь знань 0101 Педагогічна освіта (шифр, назва)	Кількість кредитів – 3 ЄКТС		Методи навчання Лекції із застосуванням мультимедійного обладнання та розробленим візуальним супроводженням дисципліни
Спеціальність 3121 Фахівець з інформаційних технологій (код, назва)	Загальна кількість годин – 90		
	<i>Денна</i>	<i>Заочна</i>	
Освітній рівень бакалавр (бакалавр/магістр)	Лекції:		
	18	-	
Статус дисципліни нормативна (нормативна/вибіркова)	Семінарські (практичні) заняття:		
	Лабораторні заняття:		
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом 2 (2015)	33	-	Форми поточного контролю Модульні контрольні роботи (тестові завдання)
	Індивідуальна робота:		
Семестр III	-	-	
	Самостійна робота:		
Тижневе навантаження аудиторне: 2 годин самостійна робота: 3 години	39	-	
	Співвідношення аудиторних годин і годин СРС:		
Мова навчання – українська	1/6		Форма підсумкового контролю Екзамен

ПРЕДМЕТ МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Для удосконалення управління народним господарством на різних рівнях необхідно використовувати сучасну технічну базу, що забезпечує автоматизацію процесів збирання, зберігання і обробки інформації. Подальша інтенсифікація виробництва, освіти потребує впровадження нових технологій, що також вимагає широкого застосування комп'ютерів, їх периферійного обладнання та засобів оргтехніки. Тому вивчення технічних засобів реалізації інформаційних процесів, зокрема, обчислювальних машин, систем та мереж, є однією з основ у процесі підготовки фахівців спеціальності "Комп'ютерні

технології" практична діяльність яких орієнтована на роботу з різними інформаційними процесами.

Ефективне вирішення сучасних завдань обробки даних можливе лише за умови знання сучасних технічних засобів, їх функціональних можливостей і техніко-експлуатаційних показників, уміння правильно вибирати і раціонально використовувати окремі пристрої, комплекси, їх системи і мережі.

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «**Технічні засоби реалізації інформаційних процесів**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців освітнього рівня бакалавр, галузі знань 01 Педагогічна освіта, спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології).

Предметом вивчення навчальної дисципліни є інформаційні процеси, технології, системи і мережі, їх інструментальне (програмне, технічне, організаційне) забезпечення, принципи організації і роботи технічних засобів реалізації інформаційних процесів (ТЗРП), їх можливостей і характеристик, способів спільного застосування, вибору структури і складу з урахуванням проектування процесів збирання та обробки інформації, з прив'язкою до ухвалених рішень з математичного, інформаційного та організаційного забезпечення.

Міждисциплінарні зв'язки. Теоретичний та практичний зміст дисципліни «**Технічні засоби реалізації інформаційних процесів**» тісно пов'язаний із такими дисциплінами як: «Інформатика та інформаційні технології», «Основи ІКТ», «Мережеві технології» тощо.

Метою викладання навчальної дисципліни «**Технічні засоби реалізації інформаційних процесів**» є формування та розвиток у студентів системи інформатичних компетентностей, які забезпечують: здатність майбутнього педагога ефективно здійснювати професійну діяльність, організувати інформаційну взаємодію з комплексом технічних засобів, що включає у себе комп'ютер і периферійне устаткування, засоби збирання та підготовки даних, засоби передавання даних і оргтехніки: здатність використовувати обчислювальні та логічні можливості систем обробки даних для виконання професійних завдань та обов'язків науково-дослідницького та інноваційного характеру в галузі застосування сучасних комп'ютерних технологій в освіті, здатності до коректної самостійної постановки і вирішення завдань науково-практичної діяльності у ВНЗ різного рівня акредитації.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- забезпечення розуміння основних понять інформатики, базових логічних принципів процесів збирання, підготовки, передавання, обробки, збереження та представлення даних;
- опанування студентами системними знаннями у галузі збирання, підготовки, передавання, обробки, збереження та представлення даних;
- засвоєння особливостей, механізмів, закономірностей, умов, чинників розвитку процесів збирання, підготовки, передавання, обробки,

збереження та представлення даних;

- опанування системою засобів автоматизації процесів отримання, оброблення, зберігання, пошуку, систематизації, передавання та використання даних.

II. ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ВОНИ ФОРМУЮТЬ

Основні результати навчання і компетентності згідно з вимогами освітньо-професійної програми передбачають розкриття інформаційно-технологічного потенціалу студента з формуванням інформатичних і спеціальних компетентностей.

№ з/п	Результати навчання	Компетентності
1.	<p><i>Знати:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • сутність інформаційних процесів отримання, зберігання, обробки, передавання і представлення інформації в сучасних системах обробки інформації; • сутність та особливості програмних додатків для оптимального вибору процесів збирання, підготовки, передавання, обробки, збереження та представлення даних для розв'язання професійно-наукових завдань. <p><i>Вміти:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • використовувати прикладні програмні засоби загального та спеціального призначення для професійно-наукових потреб; • виконувати комп'ютерні обчислення, застосовувати інструментальні ІТ для реалізації процесів збирання, підготовки, передавання, обробки, збереження та представлення даних. 	<p><i>Інформатичні:</i></p> <p>передбачають здатність ефективно працювати з різноманітними ІТ, інформаційними ресурсами, застосовувати основні методи, способи і засоби отримання, зберігання, пошуку, систематизації, обробки та передачі інформації в умовах ІОС та інформаційного суспільства.</p>
2	<p><i>Знати:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • технології реалізації процесів збирання, передавання, обробки, збереження та представлення даних за допомогою технологічних правил і процедур з метою отримання конкретних результатів. <p><i>Вміти:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • проводити розробку методик аналізу, синтезу, оптимізації і прогнозування якості процесів збирання, підготовки, передавання, обробки, збереження та представлення даних; • здійснювати моделювання процесів і об'єктів збирання, підготовки, передавання, обробки, збереження та представлення даних з використанням стандартних ПЗ. 	<p><i>Спеціальні (фахові):</i></p> <p>передбачають здатність здійснювати комп'ютерне проектування, моделювання, планування; формування і вирішення завдань технологічного характеру.</p>

III. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **90 години/3 кредити** ECTS.

Вивчається дисципліна на денній формі навчання у 3 семестрі на другому курсі. Закінчується вивчення навчальної дисципліни «Технічні засоби реалізації інформаційних процесів» екзаменом в кінці 3-го семестру.

Лекції проводяться із застосуванням мультимедійного обладнання та розробленим візуальним супроводженням дисципліни.

Лабораторні заняття проводяться в навчальних комп'ютерних аудиторіях, під час яких студенти виконують завдання передбачені тематикою навчальної програми.

Під час самостійної роботи студенти здійснюють теоретичну підготовку з відповідних тем лекційного курсу і лабораторних робіт та готуються до захисту модульних контрольних робіт.

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма навчання						заочна форма навчання					
	Всього	Аудиторні години				СРС	Всього	Аудиторні години				СРС
		Всього аудиторних	Лекції	Лабораторні	Практичні			Всього аудиторних	Лекції	Лабораторні	Практичні	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ЗБИРАННЯ, ПІДГОТОВКИ ТА ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ												
Тема 1. Основні поняття теорії реалізації інформаційних процесів	6	2	1	2		4						
Тема 2. Технічні засоби збирання та підготовки даних	6	2	1	2		4						
Тема 3. Методи, засоби і технології передавання даних	8	4	2	2		4						
Тема 4. Цифрова передача сигналу	8	4	2	2		4						
Разом за змістовим модулем 1	38	16	8	8		22						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ОБРОБКИ, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПРЕДСТАВЛЕННЯ ДАНИХ												
Тема 5. Технічні засоби реалізації процесів обробки даних	8	4	2	4		4						
Тема 6. Алгоритмізація та функціональна організація процесів обробки даних	8	4	2	4		4						
Тема 7. Технічні засоби реалізації процесів збереження даних	8	2	2	6		3						
Тема 8. Організація процесу зберігання даних	9	3	2	6		3						
Тема 9. Реалізація процесів представлення даних	11	3	2	4		3						
Разом за змістовим модулем 2	52	35	10	25		17						
Всього годин	90	51	18	33		39						

IV. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА МОДУЛЯМИ І ТЕМАМИ

4.1. Назва модулів, тем та їх зміст

Модуль I. Технічні засоби збирання, підготовки та передавання даних

Тема 1. Основні поняття теорії реалізації інформаційних процесів
Інформація та інформаційні процеси. Інформаційна технологія. Структурний аналіз технічних засобів реалізації інформаційних процесів

Тема 2. Технічні засоби збирання та підготовки даних
Джерела даних. Засоби отримання (збирання) і реєстрації даних. Засоби знімання даних. Засоби організації оперативного контролю. Засоби підготовки даних

Тема 3. Методи, засоби і технології передавання даних

Основні поняття систем передачі даних. Сигнали і системи передачі даних. Неперервний канал зв'язку і його характеристики. Фізичне кодування сигналів у каналі зв'язку. Типи модуляції у каналі зв'язку. Технології передачі сигналів. Бездротовий зв'язок. Ущільнення сигналів у каналах зв'язку. Ущільнення з просторовим поділом. Ущільнення з частотним поділом. Ущільнення з часовим поділом. Ущільнення з кодовим поділом.

Тема 4. Цифрова передача сигналу

Амплітудна маніпуляція. Частотна маніпуляція. Фазова маніпуляція. Поліпшена частотна маніпуляція. Поліпшена фазова маніпуляція. Модуляція з декількома несними. Розширення спектра. Розширення спектра методом прямої послідовності. Розширений спектр із перескоком частоти

Модуль II. Технічні засоби обробки, збереження та представлення даних

Тема 5. Технічні засоби реалізації процесів обробки даних

Теоретичні основи процесів обробки даних. Загальні підходи до реалізації процесів обробки даних. Формалізована модель обробки даних. Стиснення і адаптивна дискретизація сигналів. Переробка текстових даних.

Тема 6. Алгоритмізація та функціональна організація процесів обробки даних

Основні поняття алгоритмізації. Методи представлення алгоритмів. Технічні засоби обробки даних. Сучасні обчислювальні машини: загальне призначення. Функціональна організація обчислювальних машин. Конструктивна будова комп'ютера. Обчислювальні системи.

Тема 7. Технічні засоби реалізації процесів збереження даних

Теоретичні основи процесів збереження даних. Основні характеристики запам'ятовуючих пристроїв. Фізичні основи функціонування сучасних пристроїв пам'яті. Магнітні пристрої пам'яті. Напівпровідникові пристрої пам'яті. Оптичні пристрої пам'яті

Тема 8. Організація процесу зберігання даних

Класифікація та представлення даних. Подання елементарних даних у оперативному запам'ятовуючому пристрої (ОЗП). Структури даних та їх представлення у ОЗП. Класифікація та приклади структур даних. Поняття логічного запису. Організація структур даних у ОЗП. Подання даних на зовнішніх носіях. Ієрархія структур даних на зовнішніх носіях. Особливості пристроїв зберігання даних.

Тема 9. Реалізація процесів представлення даних

Засоби відображення і виведення даних. Проектори. Електронний папір. Принтери. Інші пристрої виведення даних на екран.

4.2. Плани семінарських, практичних, лабораторних занять

Для ґрунтовного засвоєння курсу, формування практичних навичок програмою курсу передбачені практичні заняття. Практичне завдання виконується студентом самостійно в класі, обладнаному комп'ютерами, що мають підключення до Інтернет та необхідне програмне забезпечення, а

також а також у комп'ютерному класі у позаурочний час та дома. Результати виконання завдань по кожному практичному заняттю оформляються у вигляді звіту та здаються на перевірку викладачеві. Після перевірки викладачем студент має доопрацювати роботу, якщо це необхідно, та захистити її. Захист проводиться у формі співбесіди студента з викладачем та може здійснюватись під час проведення практичних занять, чи під час планових консультацій. На захисті студент повинен продемонструвати знання фактичного матеріалу з теми, самостійність виконання завдань, а також уміння використовувати отримані знання на практиці.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Системи числення в ЕОМ. (Двійкова, вісімкова, десяткова та шістнадцяткова системи числення)	2
2.	Основи алгебри логіки	2
3.	Логічна структура ЕОМ. Логічні схеми	2
4.	Вивчення базових логічних елементів комп'ютера у віртуальній лабораторії Electronics Workbench.	2
5.	Віртуальний логічний конвертор (Logic Converter)	4
6.	Цифровий компаратор. Мультиплексори і демультимплексори.	4
7.	Пристрій контролю парності. Арифметичні суматори.	6
8.	Віртуальний генератор слова (Word Generator).	6
9.	Віднімання. Віртуальний логічний аналізатор (Logic Analyzer)	4

4.3. Організація самостійної роботи студентів

Самостійна робота є невід'ємною та однією з важливих складових частин навчання студента. На самостійну роботу з вивчення курсу “ Технічні засоби реалізації інформаційних процесів ” заплановано 38 год. для студентів денної форми навчання. Форми самостійної роботи та контролю за нею подані в наступній таблиці.

Форми самостійної роботи	Форми контролю
Опрацювання тем та окремих питань, які виносяться на самостійне вивчення	Підсумкове тестування
Індивідуальні навчально-дослідні завдання	Захищаються під час лабораторних занять
Виконання практичних робіт	Захист практичних робіт складається із відповідей на контрольні запитання з теоретичного матеріалу та перевірки виконаного практичного завдання

У таблиці, наведеній нижче, викладені питання, винесені на самостійне опрацювання.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Структурний аналіз технічних засобів реалізації інформаційних процесів.	4
2.	Ущільнення сигналів у каналах зв'язку. Ущільнення з просторовим поділом. Ущільнення з частотним поділом.	4
3.	Засоби знімання даних. Засоби організації оперативного контролю.	4
4.	Модуляція з декількома несними. Розширення спектра. Розширення спектра методом прямої послідовності.	4
5.	Формалізована модель обробки даних. Стиснення і адаптивна дискретизація сигналів.	4
6.	Сучасні обчислювальні машини: загальне призначення. Функціональна організація обчислювальних машин.	4
7.	Магнітні пристрої пам'яті. Напівпровідникові пристрої пам'яті.	3
8.	Організація структур даних у ОЗП. Подання даних на зовнішніх носіях.	3
9.	Проектори. Електронний папір.	3

Контроль самостійної роботи студентів проводиться з метою перевірки результатів опрацювання теоретичних питань, що винесені на самостійне опрацювання. Проводиться у формі опрацювання тестових завдань, написання реферату або розробки та виконання проекту за загальною тематикою «**Технічні засоби реалізації інформаційних процесів**». Результати виконання самостійних завдань оцінюються у комплексі з результатами поточної роботи з теоретичним матеріалом та результатами виконання практичних робіт з опрацьовуваної теми.

V. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання проводиться відповідно до навчально-методичної карти, де зазначено види і термін контролю.

5.1. Форми і методи поточного контролю

Вхідний контроль проходить у формі тестових завдань для перевірки залишкових знань з інформатики та основ інформаційних технологій.

Контроль під час аудиторних занять проводиться систематично у формі усного опитування для перевірки підготовленості студента до виконання практичних робіт та допуску до роботи; перевірки виконання практичних робіт, їх захисту.

Поточне тестування проводиться для перевірки результатів опанування навчального матеріалу за тематичним модулем.

Модульна контрольна робота проводиться для перевірки результатів опанування певної частини навчального матеріалу, що складає завершений тематичний модуль. Проводиться у формі тестових завдань.

Тестові завдання

Яка характеристика ПК вимірюється в Гб?

Роздільна здатність

Об'єм зовнішньої пам'яті

Розрядність

Тактова частота

Як називається пам'ять, вміст якої стирається при вимиканні ПК?

Вінчестер

Дискета

Постійна

Оперативна

Яка з характеристик не відноситься до процесора?

Розмір кеш-пам'яті

Тактова частота

Роздільна здатність

Розрядність

Який з даних пристрій відноситься до зовнішніх?

BIOS

Процесор

Принтер

Оперативна пам'ять

Які спеціальні блоки складають загальну структуру комп'ютера?

Пристрій виведення

Запам'ятовуючий пристрій

Центральний процесор

Пристрій введення

Пристрій перевірки

Програма, що управляє роботою зовнішніх пристроїв комп'ютера, називається:

драйвер

архіватор

компілятор

утиліта

В межах інформатики як технічної науки можна сформулювати поняття:

інформаційні технології

інформаційні таблиці

інформація

інформаційні системи

Пристроєм виведення інформації є:

сканер
монітор
клавіатура
модем

Яку кількість біт містить в собі один байт?

Чотири
Шість
Вісім
Десять

Який пристрій комп'ютера не входить до базової апаратної конфігурації?

Системний блок
Принтер
Монітор
Клавіатура

Що із перерахованого не відноситься до параметрів монітора?

Частота регенерації
Ємність кеш-пам'яті
Роздільна здатність
Розмір

Сканер пристрій для..

запису інформації
виводу інформації
вводу інформації
передачі інформації

Якій з перерахованих видів запам'ятовуючих пристроїв не відносяться до внутрішньої пам'яті?

Оперативна пам'ять
Енергонезалежна пам'ять
Вінчестер
Постійна пам'ять

Хто автор першої аналітичної машини з програмним принципом керування?

Говард Айкен
Вільгельм Шикард
Чарльз Бебідж
Джон Атанасов

Чому дорівнює 1 гігабайт (1 Гб)?

1024 Байт
1024 Гігабайт
1024 Кілобайт
1024 Мегабайт

Які кольори використовують як основні для кодування кольорових графічних зображень?

Синій
Чорний

Зелений

Червоний

Принтер – це пристрій для..

введення інформації

обробки інформації

збереження інформації

виведення інформації

В якому місці Робочого столу може бути розташована Панель задач?

Уздовж будь-якого краю Робочого столу

Тільки вгорі

Тільки внизу

В довільному місці Робочого столу

Як викликати контекстне меню об'єкту?

Виконати подвійне клацання на об'єкті

Виконати клацання правою клавішею миші на об'єкті

Виділити об'єкт та використати команду <Свойства папки> із <Пуск> - <Настройка>

Використати команду <Свойства> з контекстного меню Робочого столу

Як виділити кілька файлів чи папок розташованих непослідовно у вікні

Провідника?

Виділяти їх з натиснутою правою клавішею <Shift>

Виділяти їх з натиснутою лівою клавішею <Shift>

Виділяти їх з натиснутою клавішею <Ctrl>

Виділяти їх клавішею <Insert>

Яку з операцій не можна виконати за допомогою лівої кнопки миші?

Виклик контекстного меню

Виділення об'єкта

Запуск програми

Перенесення об'єкта

Атрибут – це додаткові параметри, що визначають властивості файлів.

Якого з вказаних атрибутів не існує?

Тільки для читання

Прихованого

Тільки для копіювання

Архівного

Із скількох символів може складатися ім'я файлу в ОС Windows?

256

128

8

3

Сортування даних в Microsoft Excel використовується для..

зміни розміру шрифту

приховування непотрібних даних

впорядкування даних

переміщення даних

Скільки стовпців і скільки рядків в одному листі книги Microsoft Excel?

256 рядків і 65536 стовпців

65536 рядків і 256 стовпців

655 рядків і 356 стовпців

128 рядків і 256 стовпців

Для чого необхідні Функції в табличному процесорі Microsoft Excel?

Для використання в формулах

Для створення запитів

Для створення звітів

Для створення зведених таблиць

Виберіть абсолютне посилання в Microsoft Excel на комірку A5 у формулі.

=A5+A1

=\$A5+A\$1

=\$A\$5+A1

=A\$5+A1

Яку з вказаних операцій не можна зробити з аркушами Microsoft Excel?

Перемістити або скопіювати

Вилучити

Розірвати

Перейменувати

Формула в Microsoft Excel розпочинається з:

Адреси комірки (наприклад B1)

Знака \$

Слова СУММ

Знака =

За допомогою якого меню в Microsoft Excel можна встановити процентний формат для числових даних?

Меню Файл

Меню Формат

Меню Дані

Меню Правка

Система навігації, пошуку і доступу до ресурсів Інтернет за допомогою гіпертексту - це...

WWW

FTP

Електронна пошта

Telnet

Протокол передачі гіпертексту - це...

HTML

HTTP

ASCII

MMS

Який з вказаних доменів мережі Інтернет закріплено за навчальними закладами ?

.com

.mil

.net

.edu

Протокол TCP це - ...

Протокол фізичного рівня

Протокол транспортного рівня

Адресний протокол

Службовий протокол

Окремий документ, що складає простір Web це - ...

Web-сайт

Web-вузол

Web-сервер

Web-сторінка

Адреса будь-якого комп'ютера або будь-якої локальної мережі в Інтернет може бути виражена...

3 байтами

1 байтом

2 байтами

4 байтами

За допомогою якого меню програми Outlook Express налаштовуються Облікові записи?

Файл

Вигляд

Сервіс

Повідомлення

Яких типів файлів cookie не існує, при роботі в мережі Інтернет?

Постійних

Тимчасових

Основних

Сторонніх

Рекомендованих

Незаконних

В якому меню програми Outlook Express виконується додавання підпису до повідомлень електронної пошти?

Сервіс-Облікові записи

Сервіс-Параметри

Файл-Імпорт

Файл-Експорт

Програма Outlook Express призначена для..

відкриття і перегляду Web-сторінок

відправлення і одержання електронних листів

віддаленого доступу

створення Web-сторінок

За допомогою гіпертекстового посилання можна...

встановити зв'язок з іншим документом
 відправити електронну пошту в Outlook Express
 прийняти електронну пошту в Outlook Express
 оформити "підписку" для телеконференції в Outlook Express

5.2. Форми і методи підсумкового контролю.

Підсумкова контрольна робота проводиться для перевірки результатів опанування всього навчального матеріалу. Проводиться у формі тестових завдань.

Запитання до підсумкового тестового контролю знань та умінь студентів з курсу розміщуються у контрольному тесті. Контрольний тест складається із 40 запитань по 10 із кожного з чотирьох змістових модулів. Запитання обираються із наведеного переліку випадково. Тестування проводиться за допомогою комп'ютера у системі MOODLE. При проведенні тестування для кожного запитання будуть запропоновані варіанти відповідей.

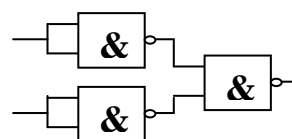
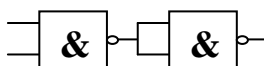
Студент може підвищувати оцінку, яку він отримав за результатами поточного контролю, складанням семестрового заліку.

Підсумкова атестація з навчальної дисципліни «Технічні засоби реалізації інформаційних процесів» проводиться у формі екзамену.

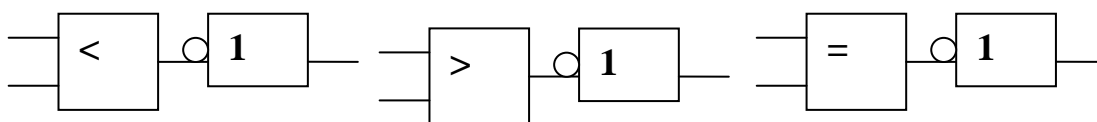
Питання до екзамену

1. Структурний аналіз технічних засобів реалізації інформаційних процесів.
2. Джерела інформації.
3. Засоби отримання (збирання) і реєстрації даних.
4. Засоби знімання даних.
5. Засоби організації оперативного контролю.
6. Засоби підготовки даних.
7. Основні поняття систем передачі даних.
8. Сигнали і системи передачі інформації.
9. Неперервний канал зв'язку і його характеристики.
10. Фізичне кодування сигналів у каналі зв'язку.
11. Типи модуляції у каналі зв'язку.
12. Технології передачі сигналів.
13. Бездротовий зв'язок.
14. Ущільнення сигналів у каналах зв'язку.
15. Ущільнення з просторовим поділом.
16. Ущільнення з частотним поділом.
17. Ущільнення з часовим поділом.
18. Ущільнення з кодовим поділом.
19. Цифрова передача сигналу.
20. Амплітудна маніпуляція.
21. Частотна маніпуляція.
22. Фазова маніпуляція.

23. Поліпшена частотна маніпуляція.
24. Поліпшена фазова маніпуляція.
25. Модуляція з декількома несними.
26. Розширення спектра.
27. Розширення спектра методом прямої послідовності.
28. Розширений спектр із перескоком частоти.
29. Теоретичні основи процесів обробки інформації.
30. Загальні підходи до реалізації процесів обробки інформації.
31. Формалізована модель обробки інформації.
32. Стиснення і адаптивна дискретизація сигналів.
33. Переробка текстової інформації.
34. Алгоритмізація процесів обробки інформації.
35. Методи представлення алгоритмів.
36. Технічні засоби обробки інформації. Основні поняття.
37. Сучасні обчислювальні машини: загальне призначення.
38. Функціональна організація обчислювальних машин.
39. Конструктивна будова комп'ютера.
40. Обчислювальні системи.
41. Теоретичні основи процесів збереження інформації.
42. *Основні характеристики запам'ятовуючих пристроїв.*
43. Фізичні основи функціонування сучасних пристроїв пам'яті.
44. Магнітні пристрої пам'яті. Класифікація та принципи роботи.
45. Напівпровідникові пристрої пам'яті. Класифікація та принципи роботи.
46. Оптичні пристрої пам'яті. Класифікація та принципи роботи.
47. Класифікація та представлення даних.
48. Подання елементарних даних у ОЗП.
49. Структури даних та їх представлення у ОЗП.
50. Класифікація та приклади структур даних.
51. Поняття логічного запису.
52. Організація структур даних у ОЗП.
53. Подання даних на зовнішніх носіях.
54. Ієрархія структур даних на зовнішніх носіях.
55. Особливості пристроїв зберігання інформації.
56. Засоби відображення і виведення даних.
57. Проектори. Класифікація та принципи роботи.
58. Електронний папір.
59. Принтери. Класифікація та принципи роботи.
60. Системи числення. Типи систем числення.
61. Основні правила переведення з десяткової у двійкову систему числення.
62. Поясніть призначення і принцип роботи логічного конвертора.
63. Дослідіть наступні функціональні схеми з використанням логічного конвертора.



64. Дослідіть логічну схему і побудуйте функціональну логічну схему за наступними виразами: а) $V * C' + A * C$. б) $A * V' * C + A * V * C' + A' * V * C$.
65. Проведіть синтез логічного пристрою з вихідною комбінацією: а) 00100111. б) 01101001.
66. Приєднавши схеми до логічного конвертора, дослідіть наведені схеми.



67. Функції цифрового компаратора.
68. Складіть схему пристрою, що об'єднує три компаратора.
69. Складіть схеми пристроїв, що задовольняють умовам: $A \leq B$, $A \diamond B$.
70. Складіть схеми пристроїв, що задовольняють умовам: $A \diamond B$, $A > B$.
71. Призначення формувальників коду парності.
72. Побудуйте схему формувальника біта парності трирозрядного коду.
73. Побудуйте схему формувальника біта парності п'ятирозрядного коду.
74. Проаналізуйте роботу схем формувальників бітів парності.
75. Призначення мультиплектора.
76. Призначення демультиплектора.
77. Створіть схему триканального мультиплектора.
78. Створіть схему тривихідного демультиплектора.
79. Чим відрізняється напівсуматор від повного суматора.
80. З'ясуйте внутрішню структуру повного суматора, користуючись схемою підключення до логічного конвертора.
81. Дослідіть виходи перенесення напівсуматора і повного суматора.
82. Дослідіть наведений трирозрядний суматор, послідовно підключаючи виходи до логічного конвертора.
83. Поясніть призначення віртуального генератора слів.
84. Перерахуйте основні функції генератора слів.
85. Поясніть, чому обрані шістнадцятирозрядні числа 0, 1, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 для аналізу роботи суматора.
86. Побудуйте п'ятирозрядний суматор і проаналізуйте за допомогою генератора слів.
87. Які шістнадцятирозрядні числа необхідно ввести для аналізу роботи суматора.
88. Опишіть принцип роботи логічного аналізатора.
89. Опишіть сферу застосування логічного аналізатора.

5.3. Критерії оцінювання знань студентів

У відповідності з кредитно-модульною системою організації вивчення курсу підсумкова оцінка з дисципліни «**Технічні засоби реалізації інформаційних процесів**» формується із суми балів набраних студентами протягом усього періоду вивчення курсу. Внутрішня система оцінювання – 100-бальна, яка переводиться у систему оцінювання ECTS та національну систему оцінювання відповідно до таблиці.

Для обліку і реєстрації показників успішності використовується рейтингова відомість успішності студентів.

Кожний модуль включає бал оцінювання поточної роботи студента на практичних заняттях. Рейтинговий бал за практичні заняття встановлюється, як середнє арифметичне з усіх позитивних і негативних оцінок, виставлених за 4-х бальною шкалою, що отримані на всіх практичних заняттях модуля.

Виконання тестових завдань здійснюється в режимі комп'ютерної діагностики. Оцінювання тестів проводиться за власною методикою з приведенням підсумку до встановленої в рейтинговій шкалі балів.

Індивідуальні навчально-дослідні завдання (реферати), підготовлені за заданою тематикою захищаються під час семінарських занять.

Заходи з модульного контролю проводиться по завершенню вивчення навчального матеріалу даного модуля.

За пропуск навчальних занять (лекцій, семінарських) нараховуються штрафні бали (1 бал за кожен пропуск), які віднімаються від сумарного рейтингового балу при виведенні підсумкової оцінки.

За згодою студента, до відомості обліку успішності може бути проставлена оцінка на підставі поточного рейтингового балу.

Переведення 100-бальної шкали оцінювання в національну шкалу та шкалу ECTS

Оцінка за 100-бальною шкалою університету	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS
	Диференційована оцінка	Оцінка у формі заліку	
90-100 (творчий рівень)	5 (відмінно)	Зараховано	A
80-89 (високий рівень)	4 (добре)		B
70-79 (достатній рівень)			C
65-69 (задовільний рівень)	3 (задовільно)		D
60-64 (задовільний рівень)			E
35-59 (низький рівень)	2 (незадовільно з можливістю повторного складання)	Не зараховано – з можливістю повторного складання заліку	FX
0-34 (незадовільний рівень)	2 (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	Не зараховано – з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

VI. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТА ДИСЦИПЛІНИ

Тиждень	Модуль	Тематика лекцій (конспект + участь в обговоренні)	Бали	Тематика лабораторних занять (теорія + виконання завдань)	Бали	Поза аудиторний контроль	Бали
1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль 1							
1	I	Тема 1. Основні поняття теорії реалізації інформаційних процесів	2	Системи числення в ЕОМ. (Двійкова, вісімкова, десяткова та шістнадцяткова системи числення)	5	С.Р №1	2
2-3	I	Тема 2. Технічні засоби збирання та підготовки даних	2	Основи алгебри логіки	5	С.Р №2	2
4-5	I	Тема 3. Методи, засоби і технології передавання даних	2	Логічна структура ЕОМ. Логічні схеми	5	С.Р №3	2
6-7	I	Тема 4. Цифрова передача сигналу	4	Вивчення базових логічних елементів комп'ютера у віртуальній лабораторії Electronics Workbench.	5	С.Р №4	4
8-9	I	Підсумкове	10		20	Тести	10
		Всього за лекції	10	Всього за лабораторні заняття	20	Всього за поза аудиторний контроль	10
Всього за I модуль							40

1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль 2							
Тиждень	Модуль	Тематика лекцій (конспект + участь в обговоренні)	Бали	Тематика лабораторних занять (теорія + виконання завдань)	Бали	Поза аудиторний контроль	Бали
10	II	Тема 5. Технічні засоби реалізації процесів обробки даних	4	Віртуальний логічний конвертор (Logic Converter)	4	С.Р №5	4
11	II	Тема 6. Алгоритмізація та функціональна організація процесів обробки даних	4	Цифровий компаратор. Мультиплектори і демультіплектори.	4	С.Р №6	4
12-13	II	Тема 7. Технічні засоби реалізації процесів збереження даних	4	Пристрій контролю парності. Арифметичні суматори.	4	С.Р №7	4
14-15	II	Тема 8. Організація процесу зберігання даних	4	Віртуальний генератор слова (Word Generator).	4	С.Р №8	4
16-17	II	Тема 9. Реалізація процесів представлення даних	4	Віднімання. Віртуальний логічний аналізатор (Logic Analyzer)	4	С.Р №9	4
18	II	Підсумкове		Підсумкове заняття	20	Тести	
		Всього за лекції	20	Всього за практичні заняття	20	Всього за поза аудиторний контроль	20
Всього за II модуль							60
Разом							100

VII. ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА

Основні:

1. Вступ до комп'ютерних інформаційних технологій: Навч. посібник / Згуровський М.В., Коваленко І.І., Михайленко В.М. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2006. – 256 с.
2. Информатика и информационные технологии. Уч-к. Емельянов С. - Харків: Бурун Книга, 2007. - 328 с.
3. Информационные технологии: Учеб. для вузов / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. – 2-е изд, стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 263 с.
4. Карпенко С.Г., Попов В.В. Інформаційні системи і технології. Київ: МАУП, 2004. – 227с.
5. Косинський В.І. Сучасні інформаційні технології : Навчальний посібник / В. І. Косинський . - Київ : "Знання", 2012. - 318 с.
6. Левченко О.М. та ін. Основи Інтернету: Навч. посіб. / О.М. Левченко, І.О. Завадський, Н.С. Прокопенко. – 2-ге вид., допов. та дооп. – К.: Вид. група ВНУ, 2009. – 288 с.
7. Морзе Н.В. Основи інформаційно-комунікаційних технологій. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 352 с.
8. Основи інформаційних систем і технологій. Навч. пос. Карпенко С. - К.: МАУП, 2007. - 264 с.
9. Практикум з експлуатації інформаційної техніки : навчально-методичний посібник. Ч. 1 / Т.М. Слабошевська, І.М. Смекалін, С.М. Яшанов; за заг. редакцією С.М. Яшанова; Мін-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – 130 с.
10. Практикум з експлуатації інформаційної техніки : навчально-методичний посібник. Ч. 2 / Т.М. Слабошевська, І.М. Смекалін, С.М. Яшанов; за заг. редакцією С.М. Яшанова; Мін-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – 113 с.
11. Сучасні інформаційні технології в освіті : навчально-методичний посібник / С. М. Яшанов, М. С. Яшанов. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2014. – 158 с.
12. Хоменко и др. Базы данных: Учебное пособие для высших учебных заведений.– СПб.: Корона Принт, 2003.– 672с.
13. Цифровые лаборатории FourierEdu. Лабораторный практикум : Учебное пособие / С. Кайсын, С. Кахомов, С. Яшанов, В. Исаенко, И. Чернецкий; научные ред. Кайсын С. М., Мороз Т. И., Седов Е. П. – Кишинев: Ин-т непрерывного образования, 2014. – 247 с.
14. Яшанов С.М. Практикум з освітніх Інтернет-технологій: Навчально-методичний посібник. – К.: НПУ, 2010. – 487 с.
15. Яшанов С.М., Смекалін І.М. Комп'ютерне тестування: Навчально-методичний посібник. – К.: НПУ, 2008. – 84 с.

Додаткові:

1. Англо-український тлумачний словник з обчислюваної техніки, Інтернету і програмування. – Вид.1 – К.: Видавничий дім "Софт Прес", 2005. – 756 с.
2. Брикайло Л. Ф. Інформатика та комп'ютерна техніка: навчальний посібник / Л. Ф. Брикайло. – К. : Вид. ПАЛИВОДА А. В., 2009. – 266 с.
3. Буйницька О. П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 240 с.
4. Макарова М. В. Інформатика та комп'ютерна техніка: навчальний посібник / М. В. Макарова, Г. В. Карнаухова, С. В. Запара; за ред. д.е.н. проф. М. В. Макарової. – [3-тє вид. перероб. і доп.]. – Суми : ВТД «Універсальна книга», 2008. – 665 с.
5. Радіомережі коміркового зв'язку. Навч. пос. / Климаш М. - Л.: Укр. акад. друкарства, 2007. - 352 с.
6. Технології мобільного зв'язку. Навч. пос. / Климаш М. - Л.: Укр. акад. друкарства, 2007. - 615 с.
7. Ходаков В.Є. Вступ до комп'ютерних наук: Навч. посібник / В.Є.Ходаков, Н.В.Пилипенко, Н.А.Соколова.- К.: ЦНЛ, 2005.- 496 с.

Інтернет ресурси

1. <http://www.citforum.ru> – CITForum.ru - on-line бібліотека вільно доступних матеріалів з інформаційних технологій.
2. <http://it.ridne.net/> – Журнал "Інформаційні технології".
3. www.is.svitonline.com/vcg/useful_ukr.html – Віртуальний комп'ютерний порадник: електронні підручники з інформатики
<http://blogoreader.org.ua/2008/01/30/10-best-services-for-webdev/> – 10 найкорисніших сервісів для вебмайстра
4. <http://blogoreader.org.ua/2008/01/18/10-best-services-for-blogger/> – 10 найкорисніших сервісів для блогера
5. <http://www.nbu.gov.ua/libdoc/01nsaopi.htm> – Прикладна інтернетика.
6. <http://www.infocity.kiev.ua/> – Електронна бібліотека.
7. www.klyaksa.net – Інформаційно-освітній портал для вчителів інформатики.
8. <http://www.computer-museum.ru> – Віртуальний комп'ютерний музей
9. <http://www.nbu.gov.ua/libdoc/02nj-gss.htm> - Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського
10. <http://www.br.com.ua/referats/Computers/1078-1.html> - Електронні видання та Internet.
11. <http://6201.org.ua/load/72-1-0-562> - Основи інформаційних систем.
12. <http://revolution.allbest.ru/programming/u00187790.html> - Організація баз даних та знань
13. <http://www.moodle.ii.npu.edu.ua/course/view.php?id=4>
14. <http://htmlbook.ru/>

Додаток В

*Зміст знань та умінь освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 014.10
Середня освіта (трудове навчання та технології) спеціалізації “
Інформаційні технології та технічний захист інформації” циклу
фундаментальної природничо-наукової і професійної та практичної
підготовки з дисциплін інформатичного спрямування*

Назва дисципліни/ навчального модуля	Знання і уміння, що отримуються студентами в результаті освоєння змісту навчального модуля
1	2
<p>Сучасні інформаційні технології</p> <p>МОДУЛЬ I. Інформаційні системи і технології</p> <p>МОДУЛЬ II. Сучасні інформаційні технології</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> зміст понять «інформація», «інформаційні технології»; основні способи і методи кодування повідомлень; можливості та галузі застосування конкретної технології або інформаційної системи; стандартизацію (забезпечення сумісності між апаратними і програмними засобами, між форматами подання даних, обчислювальних систем, що відносяться до різних типів); складові інформаційної технології; принципи побудови та роботи з інформаційно-пошуковими системами, банками даних, автоматизованими інформаційними системами; основні технології відображення, зберігання та опрацювання повідомлень; принципи організації діалогу в експертних системах; принципи функціонування систем автоматизованого проектування; структури та принципів функціонування комп'ютерних мереж та систем бездротового зв'язку. <u>На основі цих знань повинні бути сформовані уміння:</u> володіти методами збирання, перетворення і введення даних; організувати дані для ефективного опрацювання; реалізувати елементарні логічні операції та здійснювати експорт, імпорт і зв'язування об'єктів у середовищі інтегрованого пакету MS Office; захисту програмного забезпечення та архівації даних; використовувати системи оптичного розпізнавання тексту та електронного перекладу; здійснювати створення, редагування графічних об'єктів з використанням засобів комп'ютерної графіки; користуватися системами автоматизованого проектування; користуватися програмами оброблювання звуку; здійснювати пошук та обмін повідомленнями в мережі INTERNET.</p>
<p>Інформатика та основи програмування</p> <p>МОДУЛЬ I. Основи інформатики</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> визначення інформації, її властивості, інформаційні процеси та інформаційні системи; загальні принципи розв'язування задач за допомогою комп'ютера з використанням програмного забезпечення загального та навчального призначення; принципи будови та дії комп'ютера; можливості використання глобальної мережі Інтернет, пошук потрібних відомостей; джерела пошуку, алгоритми виготовлення та методики</p>

<p>МОДУЛЬ II.</p> <p>Основи програмування</p>	<p>методи стиснення (архівування) даних; виконання арифметичних дій в двійковій системі числення, вивчення правил переведення із однієї системи числення до іншої; основи теорії двійкових функцій, (двійкові функції двох аргументів, базові функції алгебри логіки, конституанти одиниці, досконала диз'юнктивна нормальна форма), основні співвідношення алгебри логіки, основні закони алгебри логіки (другий розподільний закон, закони інверсії), синтез логічних виразів і схем;</p> <p>поняття алгоритму, властивості алгоритмів, правила побудови алгоритмів, види алгоритмів і їх реалізацію, методи представлення алгоритмів, значення алгоритмів при рішенні повсякденних задач; класифікацію мов програмного забезпечення, мови програмування низького рівня, транслятори та інтерпретатори, мови високого рівня, кодування команд та їх інтерпретацію;</p> <p><u>На основі цих знань повинні бути сформовані уміння та навички:</u></p> <p>проводити основні операції над інформаційними об'єктами, зокрема створювати та опрацьовувати інформаційні об'єкти в різних програмних середовищах;</p> <p>здійснювати пошук необхідних інформаційних матеріалів (відомостей) з використанням пошукових систем, зокрема в Інтернеті;</p> <p>алгоритмічно, логічно та критично мислити;</p> <p>висувати гіпотези навчально-пізнавального характеру і перевіряти їх при розв'язуванні практичних задач з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ);</p> <p>використовувати засоби ІКТ для обміну повідомленнями та організації співпраці при розв'язуванні навчальних, в тому числі які виникають при навчанні інших предметів, дослідницьких і практичних життєвих завдань;</p> <p>планувати, організовувати та здійснювати індивідуальну і колективну діяльність в інформаційному середовищі;</p> <p>безпечно працювати з інформаційними системами.</p>
<p>Безпека життєдіяльності та охорона праці</p> <p>МОДУЛЬ I. Безпека життєдіяльності</p>	<p>Студенти повинні знати: знати:</p> <p>зміст нормативно-правових документів, спрямованих на забезпечення безпеки життєдіяльності населення України; форми і методи проведення занять з БЖД; особливості методики підготовки і проведення занять з учнями шкіл за темами БЖД; принципи побудови ЄДС, склад сил і засобів захисту населення і території, взаємозв'язок основних елементів системи; режими функціонування об'єктової підсистеми: повсякденної діяльності, підвищеної готовності, надзвичайної ситуації, та надзвичайного стану, при яких обставинах вони вводяться, та якими заходами супроводжуються; класифікацію надзвичайних ситуацій та причини їх виникнення, характеристику вражаючих факторів та осередків ураження при надзвичайних ситуаціях техногенного, природного, соціального та воєнного характеру; основні принципи та заходи захисту людей в надзвичайних ситуаціях, властивості і захисні характеристики колективних та індивідуальних засобів захисту; засоби забезпечення безпеки студентів та співробітників університету в надзвичайних ситуаціях; основні поняття у галузі охорони праці, основні законодавчі акти про охорону праці,</p>

<p>МОДУЛЬ II. Правові та організаційні питання охорони праці. Виробнича санітарія та безпека</p>	<p>міжгалузеві і галузеві нормативні акти про охорону праці, їх кодування; управління охороною праці на державному і галузевому рівнях; поняття пожежної безпеки; класифікація приміщень і виробництв за вибухо-пожежо-небезпечністю; вибухо – та пожежонебезпечність приміщень і зон за Правилами улаштування електроустановок; колективні та індивідуальні засоби захисту людей під час пожеж. На основі цих знань повинні бути сформовані уміння: оцінювати наслідки небезпек, робити висновки та пропозиції, які направлені на забезпечення життєдіяльності людей; організувати та проводити рятувальні та інші невідкладні роботи в умовах надзвичайних ситуацій на території СШ; проводити навчання з учнями СШ з питань ОБЖД; користуватися індивідуальними та колективними засобами захисту; визначити вимоги щодо навчання працівників з урахуванням їх функціональних обов’язків; визначити клас вибухо – та пожежонебезпечності приміщень і зон за правилами влаштування електроустановок; визначити необхідні технічні рішення системи попередження пожежі; визначити необхідні технічні рішення системи пожежного захисту.</p>
<p>Вища математика</p> <p>МОДУЛЬ I. Елементи алгебри, геометрії та початки аналізу</p> <p>МОДУЛЬ II. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної</p> <p>МОДУЛЬ III. Звичайні диференціальні рівняння і торія рядів</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> а) основні поняття: система лінійних рівнянь; вектор; пряма на площині; еліпс; гіпербола; парабола; площина та пряма у просторі; конус; циліндр; еліпсоїд; гіперболоїди; параболоїди; функція; послідовність; границя послідовності; границя функції в точці; неперервність функції в точці; похідна; диференціал функції; невизначений інтеграл; визначений інтеграл; диференціальні рівняння; задача Коші; кратні інтеграли; криволінійні інтеграли; поверхневі інтеграли. б) основні формули та теореми: формули Крамера; формули обчислення скалярного, векторного та мішаного добутків векторів; формула відстані між точками в прямокутній декартовій системі координат на площині і в просторі; теорема про похідну складеної функції; формули для обчислення значень параметрично заданої функції; формули наближених обчислень з використанням диференціала функції; правила Лопіталя розкриття невизначеностей; таблиця невизначених інтегралів; формула інтегрування частинами; формула Ньютона-Лейбніца; теореми про почленне інтегрування та диференціювання степеневого ряду; формула Тейлора; формули для об’єму просторової області за допомогою потрійного інтеграла; формули для обчислення маси, центра мас і моментів інерції тіла за допомогою потрійного інтеграла; формули для обчислення криволінійних інтегралів першого та другого роду; формула Гріна; формула Остроградського – Гауса; формула Стокса. <u>Студент повинен мати такі основні вміння:</u> обчислювати визначники 2-го, 3-го порядку; розв’язувати системи лінійних рівнянь за методом Крамера, за методом Гауса; виконувати лінійні операції над векторами; обчислювати границі послідовності та функції; досліджувати функції на неперервність; знаходити похідні; знаходити</p>

<p>МОДУЛЬ IV. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних</p>	<p>диференціал функції, застосовувати його для наближених обчислень; знаходити найбільше та найменше значення функції у замкненій області; інтегрувати основні типи диференціальних рівнянь першого і другого порядків; застосовувати диференціальні рівняння до розв'язування практичних задач; обчислювати кратні інтеграли; застосовувати кратні інтеграли в фізичних задачах; обчислювати площі плоских фігур і об'ємів тіл обертання; обчислювати об'єм просторової області; обчислювати криволінійні інтеграли; обчислювати поверхневі інтеграли.</p>
<p>Загальна фізика</p> <p>МОДУЛЬ I. Механіка</p> <p>МОДУЛЬ II. Молекулярна фізика</p> <p>МОДУЛЬ III. Електрика і магнетизм. Електричні явища у вакуумі, газах, твердих тілах і рідинах</p> <p>МОДУЛЬ IV. Оптика</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> Механіка: основні закономірності кінематики; формулювання й аналітичний запис законів динаміки Ньютона; взаємозв'язок механіки системи матеріальних точок і механіки твердого тіла; закони збереження класичної механіки, їх роль у пізнанні явищ природи та застосування на практиці (реактивний рух, гіроскопічні прилади, перетворення енергії у природі); постулати теорії відносності; основи релятивістської механіки; закономірності механічних коливальних і хвильових процесів; історичні аспекти розвитку механіки і внесок українських учених. Молекулярна фізика: основні положення молекулярно-кінетичної теорії речовини з прикладами експериментального підтвердження; модель ідеального газу; виведення основного рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів; виведення рівняння стану ідеального газу, газові закони; поняття температури; розподіл молекул за швидкостями; теплофізичні властивості кристалічних і аморфних тіл, закон Дюлонга і Пті, фазові переходи першого і другого роду; фізичне моделювання теплових процесів; історичні аспекти розвитку молекулярної фізики і внесок українських учених. Електрика і магнетизм: електричний заряд і механізми електризації, закон Кулона; властивості характеристики електричного поля; властивості провідників і діелектриків та вплив на них електростатичного поля; будова і характеристики конденсаторів; правила Кірхгофа, іскровий розряд; електромагнітне поле, система рівнянь Максвела; властивості електромагнітних хвиль; внесок українських учених у розвиток електрики і магнетизму. Оптика: одиниці вимірювання світлових величин: сила світла, світловий потік, закони освітленості, світність, яскравість, закон Ламберта; хвильова і квантова природа світла, електромагнітна теорія світла; закони геометричної оптики, принцип Ферма, характеристики центрових зв'язок між фазовою та груповою швидкостями світла; Атомна і ядерна фізика: експериментальні основи квантової механіки; закони фотоефекту; природу рентгенівського випромінювання; теплове випромінювання; види фундаментальних взаємодій; закони збереження у фізиці елементарних частинок; сучасна фізична картина світу. На основі цих знань повинні бути сформовані уміння:</p>

<p>МОДУЛЬ V. Атомна і ядерна фізика</p>	<p>Механіка: абстрагуватися від певних властивостей реальних фізичних систем і, водночас залишаючи інші їх властивості, створювати тим самим ідеалізований об'єкт (типу «матеріальна точка»); створювати ідеалізований об'єкт уявляючи, що реальна фізична система знаходиться в ідеальних умовах ідеалізація типу «рух без тертя»); кутової відстані у фізичній системі, маси фізичної системи або її частин, часу, частоти періодичного процесу у фізичній системі за заданих умов тощо.</p> <p>Молекулярна фізика: застосовувати теоретичні основи молекулярної фізики і термодинаміки у навчальному процесі; робити теоретичні узагальнення і застосовувати їх для розв'язування задач; поверхневого натягу, об'ємного розширення; готувати розчини різних концентрацій: вимірювати коефіцієнти лінійного розширення твердих тіл, коефіцієнти в'язкості, теплопровідності.</p> <p>Електрика і магнетизм: застосовувати теоретичні основи електрики і магнетизму у навчальному процесі; робити теоретичні узагальнення та вказувати практичне застосування; володіти уявленнями про електродинамічне моделювання процесів в електричних системах.</p> <p>Оптика: застосовувати знання з оптики у навчальному процесі; пояснювати практичні застосування явищ оптики; користуватися і знати будову люксметра, фотометра, мікроскопа, інтерферометрів, поляриметра, рефрактометра, пірометра, монохроматора, спектрографа, спектрофотометра, лазера; обирати методи, виконувати експериментальні вимірювання і розрахунки освітленості, показника заломлення, довжини хвилі, характеристик явищ інтерференції, дифракції, поляризації, володіти уявленнями про моделювання оптичних процесів, тощо.</p> <p>Атомна і ядерна фізика: самостійно працювати з літературними джерелами; розуміти сучасну природничо-наукову картину світу.</p>
<p>Загальна електротехніка та практикум з електромонтажних робіт</p> <p>МОДУЛЬ I. Електричні кола змінного синусоїдального струму Електричні вимірювання та електровимірювальні прилади.</p> <p>МОДУЛЬ II.</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> принцип дії та будову електровимірювальних приладів, трансформаторів, електричних машин пускорегулюючої та захисної апаратури, освітлювальних та побутових приладів, джерел електроенергії; чітко орієнтуватися у питаннях електроенергетики та електрифікації; задачі, встановлені державою в цій галузі, і шляхи їх розв'язування; способи зменшення втрати електроенергії; правила техніки безпеки при проведенні електромонтажних робіт і експлуатації електроустановок; будову і принцип роботи трифазного асинхронного двигуна; експлуатаційні характеристики асинхронних двигунів і сфери їх використання; апаратуру ручного управління; правила безпеки праці при виконанні електромонтажних робіт, експлуатації і технічному обслуговуванні електропривода; пособи і засоби захисту від ураження електричним струмом при експлуатації електропривода.</p> <p><u>На основі цих знань повинні бути сформовані уміння:</u> читати електротехнічні схеми та креслити їх у відповідності з Держстандартом, виконувати нескладні розрахунки електричних ланцюгів; збирати електричний ланцюг у відповідності із схемою і</p>

<p>Трансформатори Електричні машини постійного та змінного струму</p>	<p>виконувати необхідні регулювання для забезпечення його правильної роботи; проводити вимірювання та розрахунки основних параметрів електричної системи; виконувати електропроводку і підключати верстати, електрофікаційний інструмент, освітлювальні і нагріваючі прилади; визначати характер пошкодження в електроустановках і проводці та усувати найпростіші пошкодження; визначати початки та кінці статорних обмоток трифазного асинхронного двигуна, з'єднувати їх «зіркою» та «трикутником»; читати і здійснювати монтаж електротехнічних схем управління і захист електропривода; забезпечувати експлуатацію і технічне обслуговування електропривода як електротехнічної системи.</p>
<p>Методологія і методи педагогічних досліджень</p> <p>МОДУЛЬ I. Технології науково- педагогічних досліджень</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> особливості здійснення наукового дослідження; стиль та мову наукової роботи та методологію наукових досліджень; нормативно – правову базу основ наукової діяльності та особливості оформлення результатів наукових досліджень. <u>Після вивчення дисципліни студент повинен вміти:</u> визначати зміст і структуру предмета та об'єкта дослідження, формулювати мету та завдання дослідження; використовувати методику формування проблеми наукового дослідження; складати програму наукового дослідження і визначати її основні етапи; планувати виконання свого наукового дослідження; визначати інформаційне забезпечення наукових досліджень та вміти ним користуватися; правильно оформлювати результати наукових досліджень та їх оприлюднювати на конференціях, олімпіадах і конкурсах.</p>
<p>Основи метрології</p> <p>МОДУЛЬ I. Стандартизація та управління якістю</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> принципи побудови стандартів, що регламентують якість виготовлення продукції та основ метрології; форм і методів контролю якості продукції; правових основ сертифікації на основі державних та міжнародних стандартів. <u>Студент повинен вміти:</u> орієнтуватись в основних поняттях сфер стандартизації, метрології, сертифікації та управління якістю; вибрати правильний метод та засіб вимірювання для здійснення контролю якості виробу; встановити відповідність виробу вимогам заявленого сертифікату; користування таблицями стандартів, та вимірювальними інструментами.</p>
<p>Програмні засоби реалізації інформаційних процесів</p> <p>МОДУЛЬ I. Системне програмне забезпечення</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> теоретичні загальні відомості про програмну базу сучасної комп'ютерної техніки; основні відомості про матеріально-технічне забезпечення та функціонування програмного забезпечення інформаційних технологій; основні компоненти та види програмного забезпечення; функції системного і прикладного ПЗ; принципів взаємодії ОС і програми користувача; основи технології баз даних; стик та захист даних;</p>

<p>МОДУЛЬ II. Прикладне програмне забезпечення</p>	<p>технології машинного перекладу та авторські засоби розробки інтерактивних додатків. <u>Після вивчення дисципліни студент повинен вміти:</u> застосовувати теоретичні положення основ програмних засобів реалізації інформаційних процесів у практичній діяльності майбутнього вчителя практичного навчання в галузі технологій; застосовувати теоретичні знання та практичні навички для ефективного використання програмного забезпечення інформаційних технологій для виконання професійних завдань; застосовувати отримані знання та практичні навички для забезпечення функціонування програмного забезпечення навчального закладу; проводити системні роботи в конкретній ОС; використовувати конкретну оболонку ОС; використовувати комунікаційні програми; проводити автоматичний переклад документів; настроювати BIOS; використовувати антивірусні програми.</p>
<p>Технічні засоби реалізації інформаційних процесів</p> <p>МОДУЛЬ I. Технічні засоби збирання, підготовки та передавання даних</p> <p>МОДУЛЬ II. Технічні засоби обробки, збереження та представлення даних</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> сутність інформаційних процесів отримання, зберігання, обробки, передавання і представлення інформації в сучасних системах обробки інформації; сутність та особливості програмних додатків для оптимального вибору процесів збирання, підготовки, передавання, обробки, збереження та представлення даних для розв'язання професійно-наукових завдань; технології реалізації процесів збирання, передавання, обробки, збереження та представлення даних за допомогою технологічних правил і процедур з метою отримання конкретних результатів; <u>Після вивчення дисципліни студент повинен вміти:</u> використовувати прикладні засоби загального та спеціального призначення для професійно-наукових потреб; виконувати комп'ютерні обчислення, застосовувати базові, забезпечуючі та інструментальні інформаційні технології для реалізації процесів збирання, підготовки, передавання, обробки, збереження та представлення даних; проводити розробку методик аналізу, синтезу, оптимізації і прогнозування якості процесів збирання, підготовки, передавання, обробки, збереження та представлення даних; здійснювати моделювання процесів і об'єктів збирання, підготовки, передавання, обробки, збереження та представлення даних з використанням програмних технологій.</p>
<p>Бази даних і інформаційні системи</p> <p>МОДУЛЬ I. Теоретичні основи баз даних</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> Теоретичні основи функціонування баз і банків даних та процеси транспортування і захисту інформації у інформаційних системах; основні відомості про матеріально-технічне забезпечення та функціонування баз і банків даних; систем, їх функціональне призначення; загальні принципи архітектури баз даних; загальні поняття теорії баз даних, призначення та основні можливості СУБД; основні поняття концептуального, логічного та фізичного проектування; основні типи моделей даних, особливості</p>

<p>МОДУЛЬ II. Проектування, розробка та використання баз даних</p>	<p>використання кожної з них; реляційну модель даних: реляційні об'єкти даних, цілісність реляційних даних, принципи фізичної організації баз даних; типи обмежень цілісності принципи та етапи проектування баз даних, суть кожного з них; <u>Після вивчення дисципліни студент повинен вміти:</u> Застосовувати теоретичні положення основ баз даних у практичній діяльності майбутнього викладача практичного навчання в галузі комп'ютерних технологій; застосовувати теоретичні знання та практичні навички з ефективного використання баз даних для виконання професійних завдань</p>
<p>Основи Internet технологій</p> <p>МОДУЛЬ I. Основи Інтернет- технологій та ресурсів</p> <p>МОДУЛЬ II. Програмні продукти та інтернет</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> вимоги та правила щодо ефективного використання апаратних засобів та прикладних програм для розв'язування завдань фахового спрямування; головні етапи та тенденції розвитку світової мережі Інтернет; технологію функціонування інформаційних інтернет-сервісів, принципи організації пошуку і добору інформації, необхідної для вирішення поставленого завдання; концепції структурної будови online-ресурсів з урахуванням їх функціональних завдань основні засади підвищення креативності, формування операційного алгоритмічного мислення, спрямованого на вибір оптимальних рішень; основи безпечного поводження з інформацією в мережі Інтернет, принципи захисту інформації, що може бути доступною через глобальну мережу; <u>Після вивчення дисципліни студент повинен вміти:</u> ефективно працювати з інформаційно-пошуковими системами та засобами Інтернет; орієнтуватися в середовищі популярних інформаційних сервісних програм та комунікаційних сервісів Інтернету; здійснювати інформаційно-аналітичну роботу засобами популярних сервісних програм Інтернет; оцінювати достовірність, повноту, об'єктивність та інші характеристики інтернет-повідомлень; обробляти інформацію з використанням відповідних технологій та представляти її у різноманітних видових формах з огляду на мету її оброблення.</p>
<p>Інтегровані комп'ютерні системи</p> <p>МОДУЛЬ I. Мережеві технології в інтегрованих комп'ютерних системах</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> структури та функції, класифікацію, розвиток та структуру інтегрованих комп'ютерних систем управління (ІКСУ); методи збирання і первинної обробки інформації в ІКСУ; зміст та послідовність процедур побудови функціональних та структурних схем комп'ютерно-інтегрованих систем управління; основні принципи роботи комп'ютерних мереж та призначення апаратних компонентів, які забезпечують функціонування мережі; основи компонування мережі та мережні архітектури, принципи експлуатації мережі та основні мережні протоколи; окремі елементи комп'ютерно-інтегрованих технологій: засоби отримання, передавання, контролю, обробки, зберігання даних; життєвий цикл ІКС та основні поняття інтегрованої системи</p>

<p>МОДУЛЬ II. Відкриті технології програмної інтеграції в середовищі Windows та апаратно-програмне забезпечення мікропроцесорних контролерів MODICON M340</p>	<p>керування автоматизованого і автоматичного виробництв різного призначення, її функції і структуру; математичне, методичне і організаційне забезпечення інтегрованих систем керування виробництвом; програмно-технічні засоби, які використовуються для побудови таких інтегрованих систем керування виробництвом. <u>Після вивчення дисципліни студент повинен вміти:</u> розробляти технічне завдання і технічну пропозицію на розробку інтегрованих систем керування; будувати послідовність етапів ескізного і робочого проектів систем автоматизації і керування, моделі і алгоритми і їх функціонування; застосовувати методику об'єктно-орієнтованого підходу при реалізації інтегрованих комп'ютерних систем керування виробництвом; працювати з засобами автоматизованого проектування, моделювання та аналізу комп'ютерних мереж, зокрема NetCracker Professional's проводити моніторинг мережі та захищати інформацію в мережі; працювати з різними пакетами диспетчерського управління SCADA, зокрема в програмному комплексі Trace Mode; працювати з інтегрованими пакетами офісного обслуговування та автоматизації типових задач обліку та керування підприємствами; володіти навичками і методами проектування інтегрованих комп'ютерних систем керування виробництвом та моделювання процесів керування об'єктами та побудови інтегрованих систем керування виробництвом.</p>
<p>Безпека інформаційних технологій</p> <p>МОДУЛЬ I. Основні відомості про безпеку інформаційних технологій</p> <p>МОДУЛЬ II. Безпека даних ПК</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> загальні відомості про захист інформації; основні відомості про матеріально-технічне забезпечення та функціонування систем захисту інформаційних технологій; класифікацію загроз інформації та міри протидії; класифікацію та особливості комп'ютерних вірусів; основи захисту інформації в комп'ютерних мережах. <u>Після вивчення дисципліни студент повинен вміти:</u> опрацьовувати літературу за обраною тематикою, виділяти ключові поняття та аналізувати зв'язки між ними; класифікувати, ідентифікувати і захищати засоби обробки інформації від несанкціонованого доступу та комп'ютерних вірусів; управляти доступом та адмініструванням мереж; використовувати системи кодування інформації та їх стискування; використовувати Com- та LPT-порти для побудови заглушок для захисту інформації; використовувати ключі та системні ресурси для захисту інформації; розробляти індивідуальні системи управління доступом і захистом інформації. планувати процес захисту комп'ютера від різного роду загроз; складати документацію з переліком діючих в інформаційній системі загроз та мір їх протидії.</p>
<p>Матеріалознавство інформаційної техніки</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> Метали, напівпровідники, діелектрики – їх основні фізичні відмінності. Напівпровідники та їх електрофізичні властивості.</p>

<p>МОДУЛЬ I Матеріали елементів інформаційної техніки</p>	<p>Структуру напівпровідникових кристалів. Вільні носії зарядів в напівпровідниках. Елементи зонної теорії твердого тіла. Питомий опір напівпровідників та його залежність від легуючих домішок. Класифікація р-n переходів. Технологію виготовлення р-n переходів: точкових, сплавних, дифузійних, планарних, епітаксціальних, іонне легування, мезапереходи. Ідеальний плоский р-n перехід. Рівноважний стан. Нерівноважний стан. Вольт-амперна характеристика ідеального р-n переходу. Реальний р-n перехід і його вольт-амперна характеристика. Дифузійна та бар'єрна ємність р-n переходу.</p> <p><u>Після вивчення дисципліни студент повинен вміти:</u> Застосовувати здобуті знання щодо ефективного матеріалів елементів інформаційної техніки для розв'язування завдань фахового спрямування.</p>
<p>Сучасні програмні продукти та інтернет-технології в освіті</p> <p>МОДУЛЬ I. Комп'ютерні мережі</p> <p>МОДУЛЬ II. Вивчення мови гіпертекстової розмітки сторінок (HTML) і мов web-програмування</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> основні типи сучасних програмних засобів для управління апаратним забезпеченням комп'ютерних мереж, основні типи та класифікації програмного забезпечення для роботи в комп'ютерних мережах, їх основні характеристики.</p> <p><u>Після вивчення дисципліни студент повинен вміти:</u> порівнювати характеристики апаратного і програмного забезпечення різних типів і обирати тип ГР, який найкраще відповідає конкретним умовам роботи в мережі; використовувати програми для роботи в комп'ютерній мережі, програми для діагностики і тестування комп'ютерних мереж, користуватися основними сервісами глобальної мережі Інтернет: електронною поштою; інформаційно-пошуковими системами, телеконференції, системами створення Інтернет-ресурсів, системами віддаленого доступу до Інтернет-ресурсів.</p>
<p>Комп'ютерні мережі та телекомунікації</p> <p>МОДУЛЬ I. Загальні принципи побудови мереж передачі даних</p> <p>МОДУЛЬ II. Бездротові технології та інформаційна безпека</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> призначення, особливості функціонування й концепції побудови локальних комп'ютерних мереж; технології локальних комп'ютерних мереж і особливості їхнього застосування; семирівневу еталонну модель узагальненого мережевого протоколу; технології організації та побудови комп'ютерних мереж; принципи роботи мережних протоколів; мережні протоколи TCP/IP, їх можливості для роботи в Інтернет/Інтранет; типи мережних з'єднань комп'ютерів на основі ОС Windows; процедури оптимізації та діагностики мережних з'єднань; принцип роботи віртуальних приватних мереж (VPN) та способи їх налаштування; базові вимоги до роботи у локальній мережі; мережні архітектури, топології та мережні стандарти; типи мережних адаптерів, кабелів та мережних з'єднань; методи контролю мережних ресурсів; типи прав доступу до файлів і папок; принцип роботи та налаштування бездротових локальних мереж; системи телекомунікацій;</p> <p><u>Після вивчення дисципліни студент повинен вміти:</u> налаштовувати протокол TCP/IP з використанням статичних та динамічних IP-адрес; використовувати утиліти діагностики TCP/IP</p>

	<p>з'єднань; настроювати підключення через локальну комп'ютерну мережу та через (телефонні) комутовані канали зв'язку; встановлювати нові підключення до мережі, в тому числі підключення вхідних модемних з'єднань, підключення до віртуальної приватної мережі; настроювати підключення комп'ютера до Інтернет та встановлювати режими спільного використання Інтернет-з'єднань; створювати загальні ресурси та контролювати доступ до них; настроювати віддалене керування комп'ютером за допомогою прикладних програм; настроювати підключення до провайдера Інтернет; настроювати пряме підключення до іншого комп'ютера; обирати й обґрунтовувати вибір моделі побудови проекрованої комп'ютерної мережі, мережевої архітектури, типу кабельної системи, конфігурації мережевого устаткування, необхідного для забезпечення ефективної роботи мережі; встановлювати і налагоджувати обладнання для КМ; встановлювати і налагоджувати протоколи доступу до мереж.</p>
<p>Автоматизоване робоче місце працівника освіти МОДУЛЬ I. МОДУЛЬ II.</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> змістову характеристику АРМ науково-педагогічного працівника; склад функціональних завдань і видів робіт АРМ, загальне та функціональне програмне забезпечення АРМ; зразкові критерії, за якими робиться організація обміну даними в закладі освіти; засоби навчання на базі сучасних програмних продуктів та інтернет-технологій; основи функціонування "віртуальних" освітніх установ освітньої галузі; комплекс технічних засобів опрацювання даних, автоматизоване робоче місце педагога, класифікацію комплексів автоматизованих робочих місць, АРМ у навчальних закладах, технічні характеристики комплексів АРМ, програмне забезпечення АРМ, конструктивні та ергономічні вимоги до обладнання робочого місця, робоче місце педагогічних працівників. <u>Після вивчення дисципліни студент повинен вміти:</u> визначати склад АРМ; визначати добір і формування засобів АРМ; застосовувати бази даних науково-педагогічної інформації на основі розподілених телекомунікаційних інформаційних ресурсів; організувати заходи безпеки в системах передачі інформації; організувати створення освітніх електронних видань і ресурсів; формувати і розвивати єдиний інформаційний простір в різних сферах методичної та педагогічної діяльності; застосовувати засоби складання і виготовлення, засоби зберігання засоби транспортування, засоби оброблення, додаткові засоби підготовки документів, цифрові диктофони, цифрові фотоапарати, засоби забезпечення презентацій, конференцій, мультимедійні проектори.</p>
<p>Інформаційні технології у професійній галузі МОДУЛЬ I.</p>	<p><u>Студенти повинні знати:</u> сутність інформаційних процесів отримання, зберігання, обробки, передавання і представлення інформації в сучасних системах обробки інформації; сутність та особливості програмних додатків для оптимального вибору базових, забезпечуючих та інструментальних</p>

<p>Управління навчальною діяльністю в умовах використання СІТО</p> <p>МОДУЛЬ II. Гіпермедійні та гіпертекстові навчальні системи</p>	<p>інформаційних технологій для розв'язання професійно-наукових завдань; вплив засобів сучасних інформаційних технології на науково-технічний і соціально-економічний розвиток суспільства. технології створення навчальних систем за допомогою технологічних правил і процедур, методик вимірювання в цілях отримання результатів наукових досліджень; методи дослідження на основі ІКТ; технології процесів проектування, впровадження і супроводу інформаційних систем і технологій.</p> <p><u>Після вивчення дисципліни студент повинен вміти:</u> проводити розробку і дослідження методик аналізу, синтезу, оптимізації і прогнозування якості процесів функціонування освітніх інформаційних систем і технологій; здійснювати постановку і проведення експериментів по заданій методиці та проводити аналіз результатів із застосуванням ІКТ; формувати нові конкурентоздатні ідеї в області теорії і практики розробки освітніх інформаційних технологій і систем, розробляти методи вирішення нестандартних завдань і нові методи вирішення традиційних завдань на основі ІКТ; здійснювати збір, аналіз наукової інформації, вітчизняного і зарубіжного досвіду з тематики дослідження із застосуванням ІКТ. проводити розробку і дослідження теоретичних і експериментальних моделей об'єктів професійної діяльності із застосуванням ІКТ. здійснювати моделювання процесів і об'єктів з використанням стандартних програмних технологій. проводити аналіз результатів проведення експериментів на основі ІКТ, здійснювати вибір оптимальних рішень, готувати і складати огляди, звіти і наукові публікації із застосуванням ІКТ; використовувати прикладні програмні засоби загального та спеціального призначення для професійно-наукових потреб; виконувати комп'ютерні обчислення, застосовувати базові, забезпечуючі та інструментальні інформаційні технології для розв'язання професійно-наукових завдань</p>
--	--

Додаток Г.

Методика діагностики спрямованості навчальної мотивації

Мета методики - виявлення спрямованості і рівня розвитку внутрішньої мотивації навчальної діяльності майбутніх учителів технологій в середовищі електронних навчально-методичних комплексів (ЕНМК) з компонентами комп'ютерного моделювання при вивченні ними дисциплін інформатичного циклу.

Загальна характеристика методики. Методика складається з 20 суджень і запропонованих варіантів відповіді. Відповіді у вигляді плюсів і мінусів записуються на бланку. Обробка проводиться відповідно до ключа і використовується в роботі з усіма категоріями студентів, здатними до самоаналізу і самозвітності.

Зміст тест-опитувальника.

Інструкція. Вам пропонується взяти участь в дослідженні, спрямованому на підвищення ефективності навчання фахових дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК. Прочитайте кожне висловлювання і висловіть своє ставлення до досліджуваного предмета, проставивши навпроти номера висловлювання свою відповідь, використовуючи для цього наступні позначення: так - (+ +); мабуть так - (+); мабуть ні - (-); ні - (- -).

1. Вивчення дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК дає мені можливість дізнатися багато важливої для себе інформації, проявити свої здібності.

2. Досліджувані дисципліни інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК мені цікаві, і я хочу отримати з них якомога більше знань.

3. У вивченні дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК мені достатньо тих знань, які я отримую на заняттях.

4. Навчальні завдання з дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК мені нецікаві, я їх виконую, бо цього вимагає викладач.

5. Труднощі, що виникають при вивченні дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК, роблять їх для мене ще більш захоплюючим.

6. При вивченні дисциплін, окрім рекомендованої в ЕНМК літератури самостійно знаходжу додаткову літературу.

7. Вважаю, що важкі теоретичні питання з дисциплін інформатичного циклу можна було б не вивчати.

8. Якщо щось не виходить з вивчення дисципліни інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК, намагаюся розібратися і дійти до суті.

9. На заняттях з дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК у мене часто буває такий стан, коли «зовсім не хочеться вчитися».

10. Активно працюю і виконую завдання тільки під контролем викладача.

11. Матеріал дисциплін інформатичного циклу з цікавістю обговорюю в вільний час (на перерві, вдома) зі своїми одногрупниками (друзями).

12. Намагаюся самостійно виконувати завдання з дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК, не люблю, коли мені підказують і допомагають.

13. По можливості намагаюся списати у товаришів або прошу когось виконати завдання за мене.

14. Вважаю, що всі знання з дисциплін інформатичного циклу є цінними і за можливості потрібно знати з них якомога більше.

15. Оцінка з дисциплін інформатичного циклу для мене важливіше, ніж знання.

16. Якщо я погано підготовлений до заняття, то особливо не засмучуюсь і не переживаю.

17. Мої інтереси і захоплення у вільний час пов'язані з дисциплін інформатичного циклу.

18. Дисципліни інформатичного циклу даються мені насилу, і мені доводиться змушувати себе виконувати навчальні завдання в ЕНМК.

19. Якщо через хворобу (або інших причин) я пропускаю заняття з дисциплін інформатичного циклу, то мене це засмучує.

20. Якби було можна, то я виключив би дисципліни інформатичного циклу з розкладу (навчального плану).

Опрацювання результатів. Підрахунок показників опитувальника проводиться відповідно до ключа (таблиця В.1), де «Так» означає позитивні відповіді (вірно; мабуть, вірно), а «Ні» - негативні (мабуть, не так; невірно).

Таблиця В.1

Ключ до тест-опитувальника

Так	1, 2, 5, 6, 8, 11, 12, 14, 17, 19
Ні	3, 4, 7, 9, 10, 13, 15, 16, 18, 20

За кожний збіг з ключем нараховується один бал. Чим вище сумарний бал, тим вище показник внутрішньої мотивації вивчення дисциплін інформатичного циклу з використанням комп'ютерного моделювання в середовищі ЕНМК. При низьких сумарних балах домінує зовнішня мотивація їх вивчення.

Аналіз результатів. Отриманий в процесі обробки відповідей випробуваного результат розшифровується так:

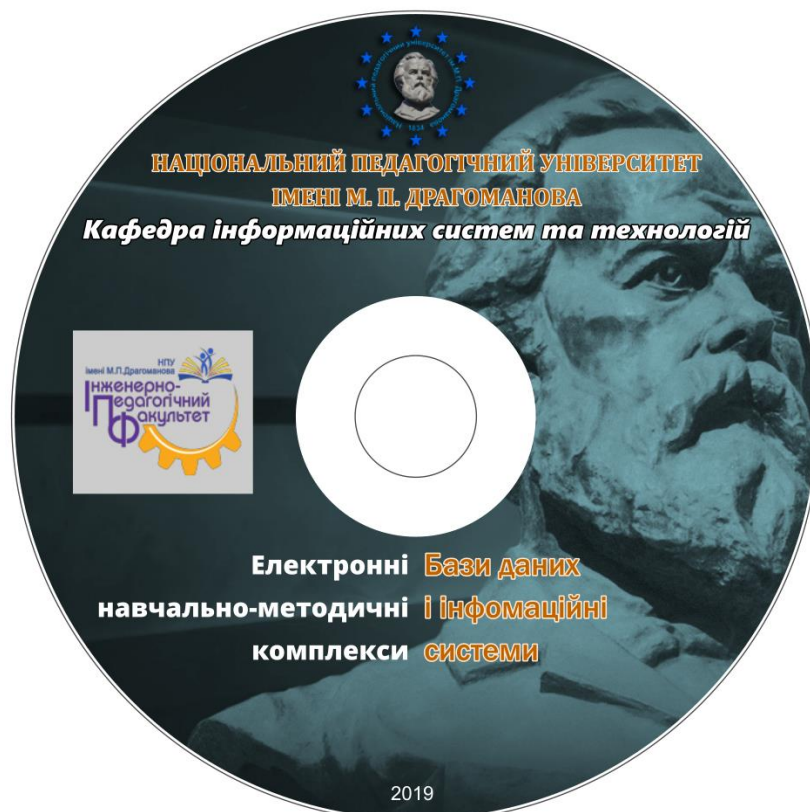
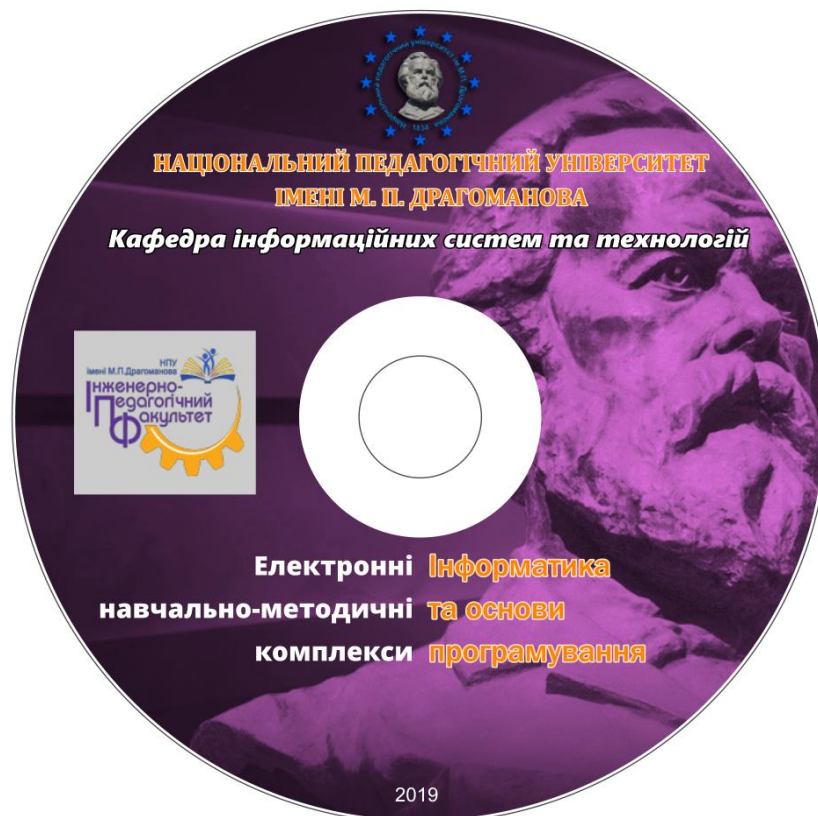
0 - 10 балон - зовнішня мотивація;

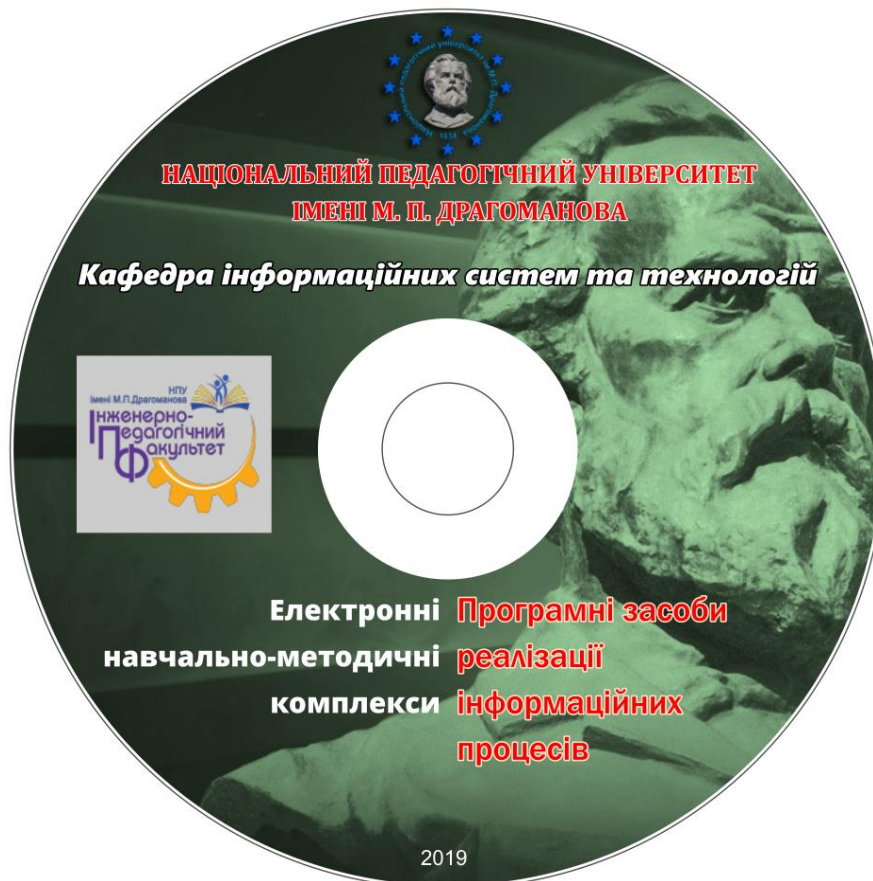
11 - 20 балів - внутрішня мотивація.

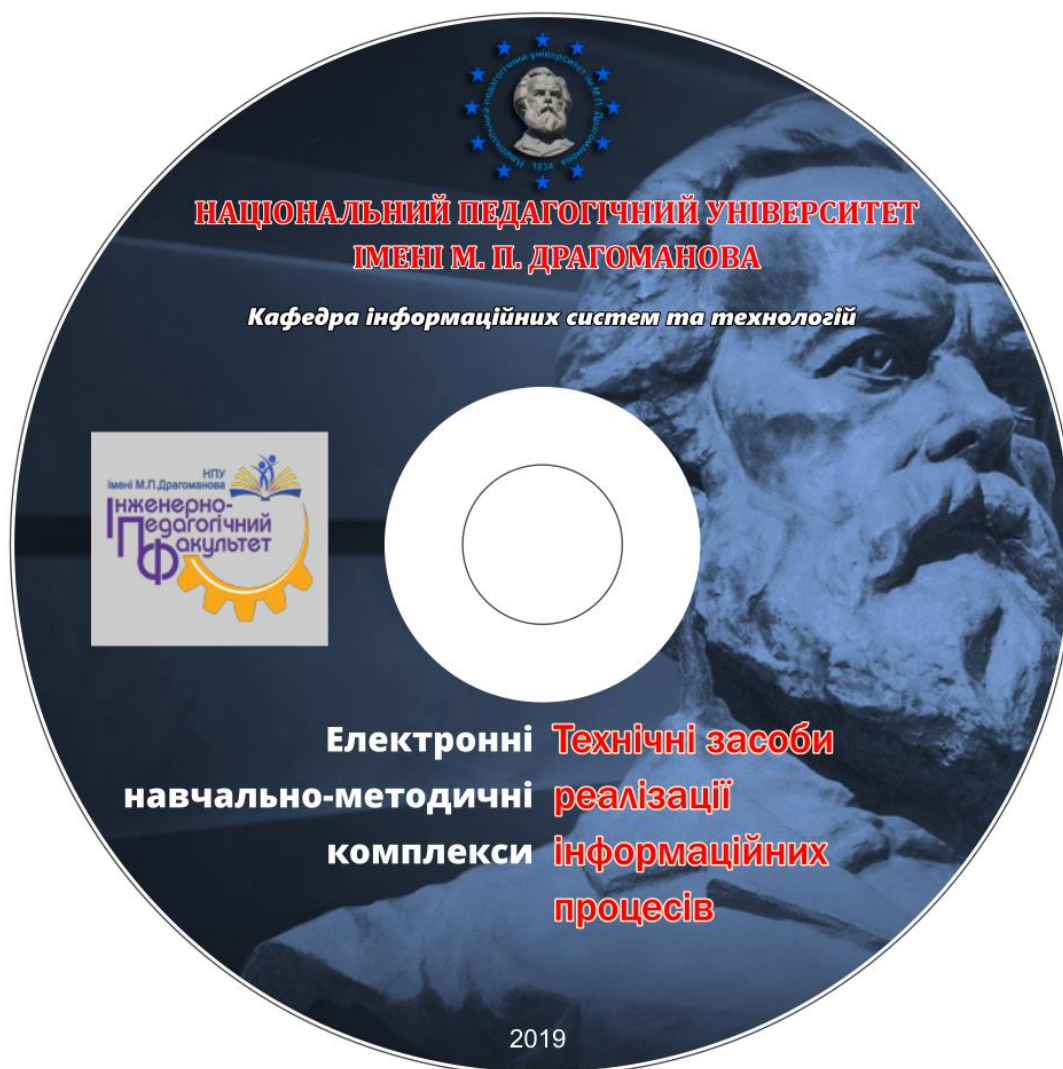
Для визначення рівня внутрішньої мотивації можуть бути використані також наступні нормативні границі: 0 - 5 балів - низький рівень внутрішньої мотивації; 6 - 14 балів - середній рівень внутрішньої мотивації; 15 - 20 балів - високий рівень внутрішньої мотивації.

Додаток Д

Електронні навчально-методичні комплекси з фахових дисциплін інформатичного циклу спеціальності 014.10 Середня освіта (трудове навчання та технології)



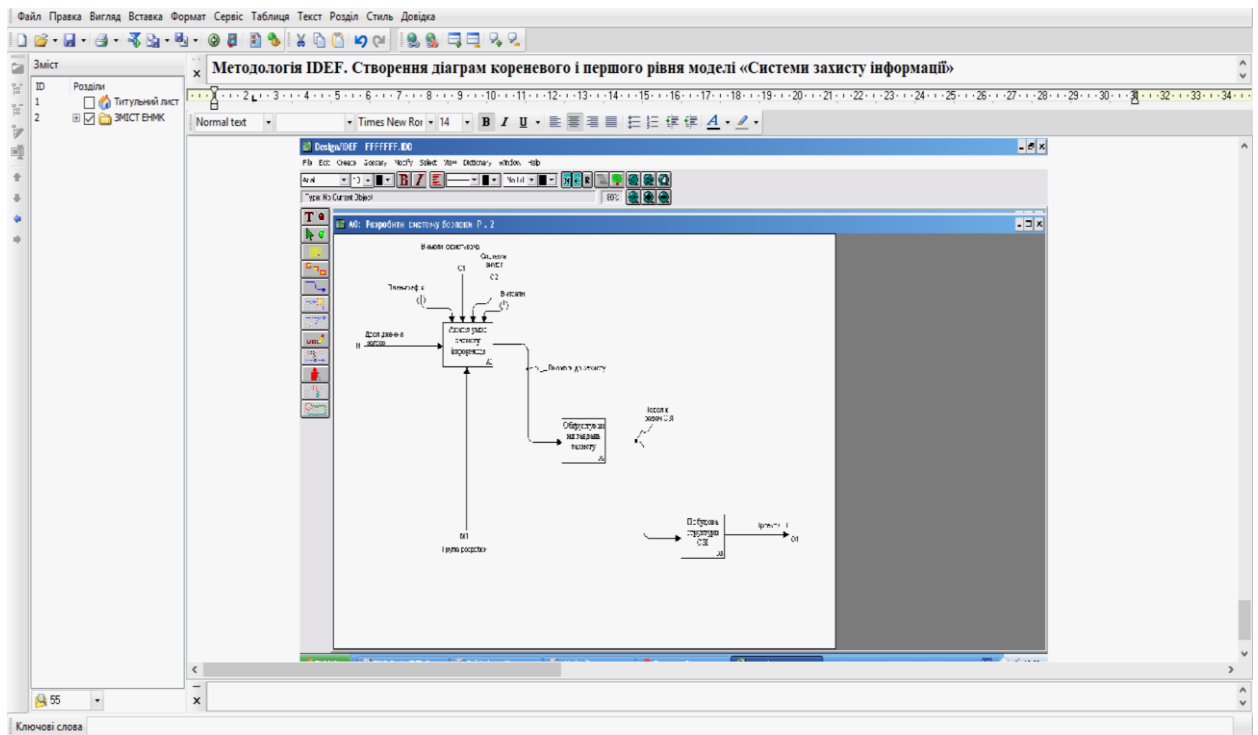




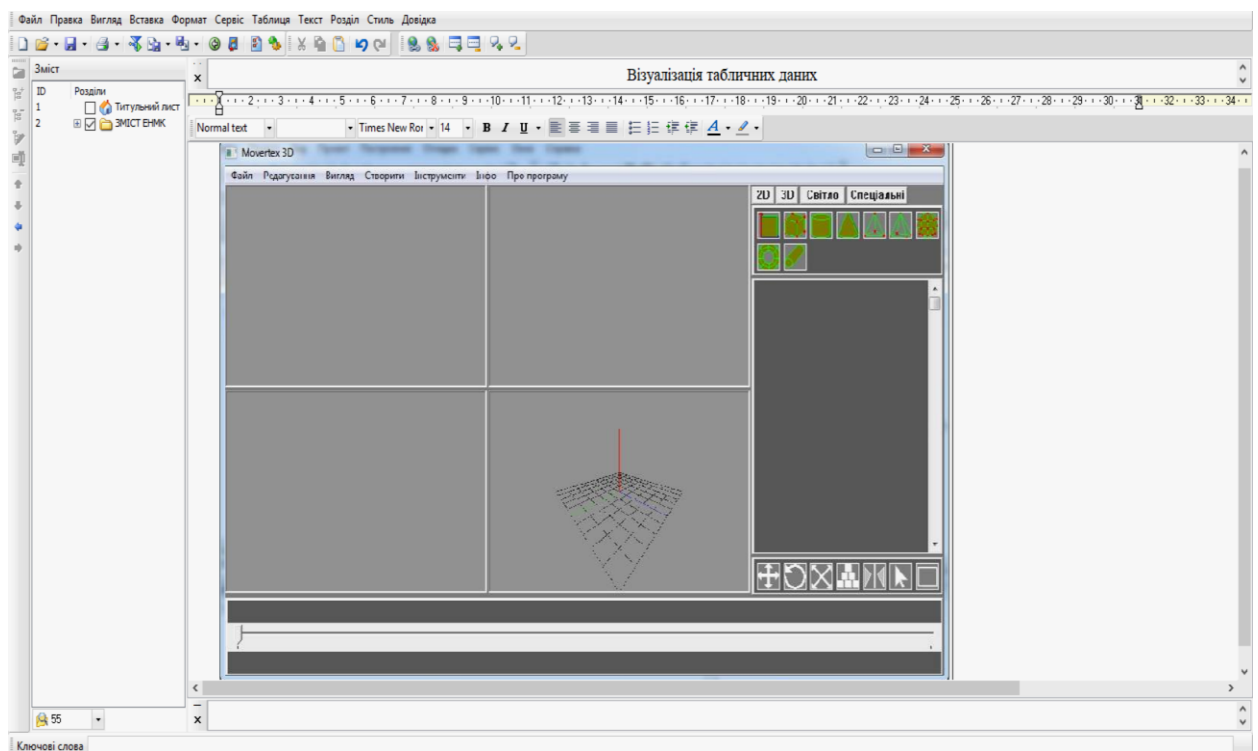
Додаток Е

Приклади студентських проектів виконаних в середовищі ЕНМКД

*Приклад студентського навчального проекту виконаного в межах курсу
«Інформатика та основи програмування»*



*Приклад студентського навчального проекту виконаного в межах курсу
«Програмні засоби реалізації інформаційних процесів»*



*Приклад студентського навчального проекту виконаного в межах курсу
«Сучасні інформаційні технології»*

Файл Правка Видгляд Вставка Формат Сервіс Таблиця Текст Розділ Стиль Довідка

Зміст

1 Розділ
1 Титульний лист
2 ЗМІСТ БІМФК

Інтегрування MatLab і Excel

Введіть в осередку з A1 по C3 матрицю, для відділення десяткових знаків використовуйте точку відповідно до вимог Excel.

A	B	C
1	5.5	1.6 -0.8
2	2.3	6.1 0.2
3	0.1	0.4 3.9

Виділіть на аркуші дані осередки і натисніть кнопку `putmatrix`, з'являється вікно Excel з попередженням про те, що MatLab не запущено. Натисніть `ОК`, дочекайтеся відкриття MatLab.

З'являється діалогове вікно Excel з рядком введення, призначеної для визначення імені змінної робочого середовища MatLab, в яку слід експортувати дані з виділених осередків Excel. Введіть наприклад, `M` і закрийте вікно за допомогою кнопки `ОК`. Перейдіть до командного вікна MatLab і переконайтеся, що в робочому середовищі створилася змінна `M`, яка містить масив три на три:

```

Command Window
File Edit Debug Desktop Window Help
>> M
M =
    5.5000    1.6000   -0.8000
    2.3000    6.1000    0.2000
    0.1000    0.4000    3.9000
>>

```

Виконайте деякі операції в MatLab з матрицею `M`, наприклад, зверніть її.

Виклик `inv` для звернення матриці, як і будь-який інший команди MatLab можна здійснити прямо з Excel. Натискання на кнопку `evalstring`, розташовану на панелі `Excel Link`, призводить до появи діалогового вікна, в рядку введення якого слід набрати команду MatLab `IM = inv(M)`.

Результат аналогічний отриманому при виконанні команди в середовищі MatLab.

Ключові слова

*Приклад студентського проекту в межах курсу «Технічні засоби реалізації
інформаційних процесів».*

Файл Правка Видгляд Вставка Формат Сервіс Таблиця Текст Розділ Стиль Довідка

Зміст

Цифровий компаратор

нерівності $A < B$, $A > B$. Результат порівняння відображається у вигляді логічного сигналу на однойменних виходах, у разі виконання умови на виході 1.

Цифрові компаратори застосовуються для виявлення потрібного числа (слова) в цифрових послідовностях, для виконання умовних переходів.

Схеми однорозрядних компараторів наведені на рис. 15, 16, 17.

Ключові слова

Приклад студентського проекту в межах курсу «Бази даних і інформаційні системи»

надання послуг може бути різним від одного до максимального значення $n1$. Програма моделі побудована для $n1 = 5$.

Для зберігання результатів моделювання використовуються матриці. З метою надання незмінності програми моделі при варіюванні кількості типів CC матриці повинні бути пронумеровані. Однак GPSS World при описі матриць командою MATRIX не дозволяє замість імені вказувати число. Матриці потрібно спочатку описати, давши їм імена, а потім пронумерувати.

Результати моделювання для одного типу CC зберігаються в трьох матрицях, наприклад, для CC типу 1 ($CC1$) з ідентифікаторами:

$Rn1b1$ - матриця очікуваного прибутку $CC1$;
 $KPr1$ - матриця коефіцієнтів прибутку $CC1$;
 $KZen1$ - матриця коефіцієнтів використання $CC1$.

Значить, аналогічних матриць буде п'ятнадцять. Та плюс ще матриця $KRem$ коефіцієнтів використання майстрів - ремонтників. Іменах цих шістнадцяти матриць дані номери.

Три матриці для зберігання сумарних результатів моделювання для CC всіх типів не нумеровані:

$Rn1b1$ - матриця сумарного прибутку;
 $SrKPrnb$ - матриця середніх коефіцієнтів прибутку CC всіх типів;
 $SrKIsr$ - матриця коефіцієнтів використання CC всіх типів.

Іменах п'яти MKV $CC1$, $CC2$, $CC3$, $CC4$, і $CC5$, що імітує за типами CC , що знаходяться на чергуванні, дані номери 1; 5. Це дозволяє скоротити число блоків в моделі за рахунок того, що замість п'яти (в даному варіанті моделі) сегментів імітації постановки на чергування CC використовується один сегмент.

Для запису вихідних даних (кількості CC всіх типів (в тому числі і резервних), середнього часу напрацювання до відмови і середнього часу відновлення за типами CC , доходу за типами від одного CC , що знаходиться на чергуванні, збитку за типами при відсутності одного CC на чергуванні, вартості за типами одного резервного CC) використовуються функції $KolSS$, $KollSSRes$, $NarOtk$, $SrVtRem$, $S1$, $S2$, $S3$

Ключові слова



Міністерство освіти і науки України
 ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
 «ПЕРЕЯСЛАВ-ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ
 ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
 УНІВЕРСИТЕТ імені Григорія Сковороди»
 08401, м. Переяслав-Хмельницький,
 вул. Сухомлинського, 30.
 тел.: (04567) 5-63-89
 факс: 5-63-94
 27.07.2018 № 387
 На № _____ від _____

Ministry of Education and Science of Ukraine
 STATE INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION
 «PEREYASLAV-KHME LNYSKY
 HRYHORIJ SKOVORODA
 STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY»
 30, Sukhomlynsky St.
 Pereyaslav-Khmelnytsky
 08401
 tel.: (04567) 5-63-89
 fax: 5-63-94

ДОВІДКА

**про впровадження результатів дисертаційного дослідження Дзуса Сергія
 Борисовича на тему: «Методика навчання фахових дисциплін майбутніх учителів
 технологій з використанням комп'ютерного моделювання»
 поданого на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук
 за спеціальністю
 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни)**

Результати дисертаційного дослідження Дзуса С.Б. за темою: «Методика навчання фахових дисциплін майбутніх учителів технологій з використанням комп'ютерного моделювання» дійсно впроваджувалися у навчальний процес ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет» імені Григорія Сковороди впродовж 2014-2018 навчальних років.

Розроблені в дослідженні електронні освітні ресурси на основі технологій комп'ютерного моделювання широко використовувалися під час проведення занять з курсів «Інформаційно-технічні засоби навчання», «Інформаційні технології у виробництві», «Сучасні інформаційні технології», «Комп'ютерні мережі та телекомунікації» і ін., за експериментальною методикою викладання дисциплін фахового циклу.

Впровадження результатів дисертаційного дослідження в практику навчання дозволило реалізувати елементи фахової підготовки на основі технологій комп'ютерного моделювання у складі електронних освітніх ресурсів, застосування яких дозволяє конструктивно досягти цілей фахової підготовки майбутнього вчителя, спроектувати завдання та способи їх виконання під час кожного етапу фахової підготовки на основі системної діагностики.

Розроблена дисертантом методика навчання із застосуванням технологій комп'ютерного моделювання у складі електронних освітніх ресурсів під час вивчення дисциплін фахового циклу, ефективно реалізує взаємозв'язки між компонентами системи фахової підготовки, що забезпечує формування системи інформатичних компетентностей у процесі фахової підготовки майбутніх учителів технологій. Методика є достатньо ефективною і може бути рекомендована до широкого використання у практику роботи вищих закладів освіти.

Довідка видана для пред'явлення за місцем захисту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 - теорія та методика навчання (технічні дисципліни).

Ректор

Завідувач кафедри



В.П. Коцур

Л.Д.Шевчук

Міністерство освіти
і науки України

**УКРАЇНЬКА ІНЖЕНЕРНО-
ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ**

вул. Університетська, 16,
м. Харків, 61003, Україна



Тел.: (057)731 28 62; факс: (057)731 32 36
E-mail: rektor@uipa.edu.ua
Web: <http://uipa.edu.ua>
Код ЄДРПОУ 02071228

Ministry of Education
and Science of Ukraine

**UKRAINIAN ENGINEERING
PEDAGOGICS ACADEMY**

Universitets'ka str. 16,
Kharkiv, 61003, Ukraine

№ 106-02-21 від 12.02.2019

На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження Дзуса Сергія Борисовича «Методика навчання фахових дисциплін майбутніх учителів технологій з використанням комп'ютерного моделювання»

Результати дисертаційного дослідження Дзуса С.Б. за темою: «Методика навчання фахових дисциплін майбутніх учителів технологій з використанням комп'ютерного моделювання» дійсно впроваджувалися в навчальний процес Української інженерно-педагогічної академії. Впродовж 2014-2018 навчальних років проводилася експериментальна апробація методики навчання дисциплін фахового циклу з застосуванням технологій комп'ютерного моделювання у складі електронних освітніх ресурсів у процесі фахової підготовки студентів освітньої галузі «Технологія».

Експериментальний процес навчання фаховим дисциплінам майбутніх учителів технологій відбувався під час вивчення студентами курсів фахового циклу, зокрема, «Інформаційно-технічні засоби навчання», «Матеріали та елементна база інформаційної техніки», «Основи систем автоматизованого проектування», «Експлуатація та ремонт комп'ютерної техніки» і ін., на основі реалізації нової методики викладання дисциплін фахового циклу. З викладачами, які залучались до проведення занять за експериментальною методикою проводилися постійні консультації та наукові семінари з обговорення теоретичних і методичних питань проблеми дослідження.

Впровадження в практику навчання матеріалів дослідження сприяло визначенню та впровадженню нових компонентів змісту дисциплін фахового циклу та побудові ефективної логічної структури дисциплін фахового напрямку.

Розроблена дисертантом методика навчання дисциплін фахового циклу на основі технологій комп'ютерного моделювання у складі електронних освітніх ресурсів є достатньо ефективною і може бути рекомендована до впровадження та використання у практиці роботи вищих педагогічних закладів освіти.

Довідка видана для подання за місцем захисту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 - теорія та методика навчання (технічні дисципліни).

В.о.ректора
Української інженерно-педагогічної академії
д.т.н. професор

Зав. кафедри технологій і дизайну
Української інженерно-педагогічної академії
д.т.н. професор



А.П.Тарасюк

М.Л.Рябчиков



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. ДРАГОМАНОВА
01601, м.Київ-30, вул. Пирогова, 9
Т/ф. 234-11-08

28-03-2018 № 02-19/5-05
На № _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження Дзуса Сергія Борисовича «Методика навчання фахових дисциплін майбутніх учителів технологій з використанням комп'ютерного моделювання»

Результати дисертаційного дослідження Дзуса С.Б. за темою: «Методика навчання фахових дисциплін майбутніх учителів технологій з використанням комп'ютерного моделювання» дійсно впроваджувалися у навчальний процес Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова впродовж 2014-2018 навчальних років.

Розроблені в дослідженні електронні освітні ресурси широко використовувалися під час проведення занять з курсів «Інформаційні технології у виробництві», «Інформаційно-технічні засоби навчання», «Комп'ютерні мережі та телекомунікації», «Сучасні інформаційні технології» та ін.

Впровадження результатів дисертаційного дослідження в практику фахової підготовки дозволило реалізувати нову методику викладання дисциплін фахового циклу на основі гармонійного, педагогічно виваженого і доцільного поєднання традиційних методичних систем навчання та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема технологій комп'ютерного моделювання у складі електронних освітніх ресурсів, застосування яких дозволяє ефективно досягти цілей фахової підготовки майбутнього вчителя технологій, чітко проектуючи завдання кожного етапу.

Розроблена дисертантом методика навчання дисциплін фахового циклу із застосуванням технологій комп'ютерного моделювання у складі електронних освітніх ресурсів є достатньо ефективною і може бути рекомендована до широкого впровадження у практику роботи вищих педагогічних навчальних закладів.

Довідка видана для пред'явлення за місцем захисту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 - теорія та методика навчання (технічні дисципліни).

Проректор з наукової роботи

Завідувач кафедри
інформаційних систем і технологій



Г.М. Торбін

С.М. Яшанов



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

вул.Ст.Бандери, 12, м. Рівне, 33028, тел. (0362) 26-78-65, факс (0362) 26-37-15
E-mail: rectorat@rdgu.uar.net, код ЄДРПОУ 25736989

26.04.2019 № 01-12-39

На № _____ від _____

ДОВІДКА

**про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Дзуса Сергія Борисовича на тему «Методика навчання фахових
дисциплін майбутніх учителів технологій з використанням
комп'ютерного моделювання»**

Результати дисертаційного дослідження Дзуса С.Б. за темою: «Методика навчання фахових дисциплін майбутніх учителів технологій з використанням комп'ютерного моделювання» дійсно впроваджувалися у навчальний процес Рівненського державного гуманітарного університету впродовж 2014-2018 навчальних років.

Впровадження результатів дисертаційного дослідження в практику навчання дозволило суттєво підвищити рівень готовності майбутнього вчителя до вирішення професійних завдань з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, за рахунок орієнтації на вивчення змісту дисциплін фахового циклу підготовки на основі технологій комп'ютерного моделювання у складі електронних освітніх ресурсів.

Розроблені в дослідженні електронні освітні ресурси широко використовувалися під час проведення занять з курсів «Сучасні інформаційні технології», «Інформатика та основи програмування», «Програмні засоби реалізації інформаційних процесів», «Технічні засоби реалізації

інформаційних процесів», «Бази даних і інформаційні системи» і ін., за експериментальною методикою викладання дисциплін фахового циклу.

Розроблена дисертантом методика навчання з застосуванням технологій комп'ютерного моделювання у складі електронних освітніх ресурсів з дисциплін фахового циклу забезпечує формування системи інформатичних компетентностей майбутнього вчителя, є достатньо ефективною та може бути рекомендована до широкого використання у практику роботи вищих педагогічних закладів освіти.

Довідка видана для пред'явлення за місцем захисту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 - теорія та методика навчання (технічні дисципліни).

Перший проректор Рівненського державного
гуманітарного університету,
доктор психологічних наук, професор


Павелків Р.В.

Завідувач кафедри інформаційно-комунікаційних
технологій та методики викладання інформатики
Рівненського державного гуманітарного університету,
доктор педагогічних наук, професор


Войтович І.С.

