

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**імені М.П. ДРАГОМАНОВА**

На правах рукопису

**БЛЯЙ ЮРІЙ ПЕТРОВИЧ**

УДК 378.018.43: [51+004] (043.3)

**МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ  
МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ  
ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика)

Дисертація

на здобуття наукового ступеня

кандидата педагогічних наук

Науковий керівник

дійсний член НАПН України,

доктор педагогічних наук, професор

**Жалдак Мирослав Іванович**

Київ – 2018

## АНОТАЦІЯ

Біляй Ю.П. Методична система підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики до використання технологій дистанційного навчання. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 13.00.02 «Теорія і методика навчання (інформатика)». – НПУ імені М.П. Драгоманова, Київ, 2018.

У роботі розроблені і науково обґрунтовані деякі компоненти методичної системи підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики з використанням технологій дистанційного навчання. У дисертації досліджено проблему доцільного і педагогічно виваженого використання технологій дистанційного навчання в процесі навчання майбутніх вчителів математики та інформатики.

Визначено структуру та зміст деяких дистанційних навчальних курсів зокрема: «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Числові системи», «Конструювання і аналіз алгоритмів». Встановлено, що застосування розробленої методичної системи сприяє фундаменталізації знань, активізації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх вчителів математики та інформатики, формуванню навичок самостійної діяльності, формуванню компетентностей, необхідних для педагогічно виваженого використання технологій дистанційного навчання в своїй майбутній професійній діяльності.

У першому розділі «Теоретичні основи методичної системи підготовки майбутніх вчителів інформатики та математики до використання технологій дистанційного навчання» здійснено аналіз проблем використання технологій дистанційного навчання в процесі навчання майбутніх вчителів математики та інформатики. Також розглянуті помилки, які допускаються при проектуванні середовища навчання з використанням технологій дистанційного навчання.

На основі аналізу психолого-педагогічної літератури, сучасних підходів і концепцій педагогіки і психології вищої школи з'ясовано, що в процесі підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики особливу увагу необхідно приділяти формуванню фундаментальних знань і вмінню навчатися з використанням технологій дистанційного навчання. Володіючи такими знаннями, майбутні вчителі зможуть легко адаптуватися до змін концепцій і

технологій, а також використовувати такі технології у своїй майбутній професійно-педагогічній діяльності.

У другому розділі «Методична система підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики до використання технологій дистанційного навчання» розглянуті питання, що стосуються вибору змісту, структури методичної системи навчання природничо-наукових дисциплін майбутніх вчителів. Обґрунтовано і впроваджено педагогічні умови організації навчання із застосуванням технологій дистанційного навчання та професійної підготовки; оволодіння майбутніми вчителями математики та інформатики знаннями і навичками щодо розробки змісту дистанційних курсів та їх навчально-методичного забезпечення, адаптованого до умов самостійного вивчення з використанням технологій дистанційного навчання; формування у майбутніх вчителів здатності підтримувати навчальний процес в якості тьютора; використання методів навчання, спрямованих на активізацію пізнавальної діяльності студентів, розвиток їх творчих здібностей, формування умінь знаходити, аналізувати і використовувати нові дані для реалізації завдань професійної діяльності.

На основі результатів педагогічного експерименту можна зробити висновок, що з педагогічно виваженим і обґрунтованим, цілеспрямованим використанням в навчальному процесі технологій дистанційного навчання студенти можуть отримати необхідні навички для подальшої професійної діяльності.

Ефективність розробленої методичної системи підтверджена теоретичним аналізом отриманих результатів і результатами педагогічного експерименту. Практичні результати впроваджені в практику роботи закладів вищої освіти України.

**Ключові слова:** технології дистанційного навчання, методична система, підготовка майбутніх учителів, навчальне середовище.

## SUMMARY

**Biliai Yurii. Methodical system of training of future mathematics and computer science teachers to use distance-learning technologies.** – Manuscript.

Dissertation for Candidate Degree in Pedagogical Sciences (Doctor of Philosophy), specialty 13.00.02 – Theory and Methods of Teaching Computer

Science. – National Teacher's Training University named after M.P. Drahomanov, Kyiv, 2018.

Work consists of some components methodical system of training future teachers' mathematics and computer science to use different technologies of distance learning have been developed and scientifically substantiated. In the dissertation researched the problem of the appropriate and pedagogically weighed use of distance learning technologies in the process of training of future teachers of mathematics and computer science.

The author defined structure and content of some training courses such as: "Object-Oriented Programming", " Theory of Probabilities and Mathematical Statistics", "Numerical Systems", "Designing and Analysis of Algorithms". Using the developed methodical system contributes to the basement of knowledge, activation of the educational and cognitive activity of future teachers of mathematics and computer science, formation skills of self-study, formation of competencies which will be necessary in their future profession. The effectiveness of the developed methodological system has been proved and confirmed in the practice of higher education institutions in Ukraine.

**Keywords:** distance learning technology, methodical system, studying of future teachers, learning environment.

### Список публікацій здобувача

1. Біляй Ю.П. Теорія і практика створення та використання дистанційного курсу теорії ймовірностей і математичної статистики для майбутніх учителів/ М.І. Жалдак, Г.О. Михалін, Ю.П. Біляй. / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. – №7(14). – С 11-23.
2. Біляй Ю.П. Формати подання навчальних ресурсів / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010.–№8(15).– С 198-202.
3. Біляй Ю.П. Система контролю знань до дистанційного курсу «Теорія ймовірностей і математична статистика» / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи

навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011.–№10(17).– С 114-120.

4. Біляй Ю.П. Створення демонстраційних прикладів для підтримки дистанційного навчання / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012.–№12(19).– С 189-196.
5. Біляй Ю.П. Локалізація програмних засобів з закритим кодом / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012.–№13(20).– С 173-180.
6. Біляй Ю.П. Використання віртуалізованих робочих столів у навчальному процесі / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015.–№15(22).– С 31-42.
7. Біляй Ю.П. Дистанційне навчання баз даних / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015.–№17(24).– С 26-32.
8. Біляй Ю.П. Хмарні технології: віртуальні середовища програмування / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016.–№18(25).– С 34-39.
9. Біляй Ю.П. Деякі методи розв'язування задач стохастичного програмування / Ю.П. Біляй, А.А. Іщук / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017.–№19(26).– С 207-214.
10. Біляй Ю.П. Дистанційний курс «Теорія ймовірностей і математична статистика» / М.І. Жалдак, Ю.П. Біляй // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2016. – №6. – С. 44–47.
11. Біляй Ю.П. Використання технологій дистанційного навчання в процесі навчання сучасних мов програмування / М. А. Умрик, Ю. П. Біляй // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2014. - Т. 41,

вип. 3. - С. 218-231. - Режим доступу:  
[http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2014\\_41\\_3\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_41_3_23).

12. Біляй Ю.П. Дистанційний курс «Теорія ймовірностей і математична статистика» / М.І. Жалдак, Ю.П. Біляй // Технології розвитку інтелекту.– 2011.–Т1.– Режим доступу:  
[http://psytir.org.ua/upload/journals/2/authors/2011/Zhaldak\\_Myroslav\\_Ivanovich\\_Biliay\\_Yuriy\\_Petrovych\\_Dystantsiynyy\\_kurs\\_teoriya\\_imovirnostey\\_i\\_matematychna\\_statystyka.doc](http://psytir.org.ua/upload/journals/2/authors/2011/Zhaldak_Myroslav_Ivanovich_Biliay_Yuriy_Petrovych_Dystantsiynyy_kurs_teoriya_imovirnostey_i_matematychna_statystyka.doc).
13. Біляй Ю.П. Використання навчальних тестів у дистанційному навчанні/ Інформаційно-комп'ютерні технології в економіці, освіті та соціальній сфері. Випуск 8.– Сімферополь: ФОП Бондаренко О.О., 2013.– С.48-50.
14. Біляй Ю.П. Організація навчання дисципліни «Бази даних» на спеціальності програмна інженерія // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін: матеріали Міжнародного науково-практичного семінару, 28 жовтня 2014 року. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. – С.63-64

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ І ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИЧНИХ ТА МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ.....	17
1.1. Технології навчання.....	17
1.1.1. Поняття технологій навчання у світі сучасних положень педагогічної теорії і практики. ....	17
1.1.2. Основні напрями розвитку технологій навчання:.....	18
1.1.3. Інформаційно-комунікаційні технології навчання. ....	18
1.1.4. Особливості технологічного підходу до навчання .....	23
1.1.5. Класифікація технологій дистанційного навчання. Експертні системи навчального призначення. ....	28
1.2. Дистанційні курси.....	30
1.2.1. Постановка проблем, пов'язаних з конструюванням дистанційних курсів. ....	30
1.2.2. Дидактичні основи дистанційного навчання. ....	34
1.2.3. Можливість колективної участі в освітньому процесі. ....	37
1.2.4. Відеоконференція. ....	38
1.2.5. Тестування.....	42
1.2.6. Система MOODLE.....	45
1.3. Методична система дистанційного навчання .....	55
1.3.1. Мета навчання .....	55
1.3.2. Зміст навчання. ....	55
1.3.4. Засоби навчання .....	57
1.4. Поняття технологій дистанційного навчання.....	61
1.4.1. Дидактичні характеристики дистанційного навчання.....	66
1.4.2. Організаційні форми дистанційного навчання.....	69
1.4.3. Критерії оцінювання ефективності системи дистанційного навчання. ....	72
1.5. Психолого-педагогічні особливості навчання інформатичних та математичних дисциплін на основі використання інформаційних технологій дистанційного навчання. ....	77
1.5.1. Особливості використання гіпертекстового матеріалу. ....	79
1.5.2. Емоційний фактор сприйняття навчального матеріалу.....	87
1.6. Стандарти в сфері технологій дистанційного навчання .....	91

1.6.1. Хмарні технології..	94
1.6.2. Туманні обчислення..	94
1.6.3. Віртуальний робочий стіл.....	99
1.7.Висновки до першого розділу. ....	105
<b>РОЗДІЛ II ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ТА</b>	
<b>МАТЕМАТИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО</b>	
<b>НАВЧАННЯ.....</b>	
2.1.Актуальність розробки дистанційних курсів.....	107
2.2.Етапи впровадження систем для дистанційного навчання. ....	108
2.2.1. Загальні вимоги до структури і змісту курсів дистанційного навчання..	108
2.3.Технологічні засоби дистанційного навчання. ....	109
2.3.1. Зміст і структура електронного підручника. ....	112
2.3.2. Спеціальні вимоги до курсів дистанційного навчання.....	121
2.3.3. Типовий зміст курсу для дистанційного навчання. ....	122
2.3.4. Технічні рекомендації щодо створення курсу для дистанційного навчання. ....	123
2.3.5. Вимоги до наповнення дистанційного курсу в системі Moodle.....	124
2.4.Створення персонального середовища навчання на основі систем управління навчанням.....	127
2.4.1. Глосарій. ....	135
2.4.2. Демонстраційні приклади.....	136
2.4.3. Порівняння програм для створення відео.....	137
2.4.4. Приклад створення демонстраційного відео.....	139
2.5.Індивідуалізація навчання.....	144
2.6.Використання засобів віртуалізації для підтримки дистанційного навчання. ....	150
2.7.Помилки проектування середовища дистанційного навчання .....	161
2.8.Система оцінювання результатів навчальної діяльності в процесі підготовки майбутніх учителів математичних та інформатичних дисциплін .....	168
2.9.Проектування системи методичного супроводу дистанційного навчання математичних та інформатичних дисциплін.....	175
2.10. Особливості проектування методичної системи дистанційного навчання. ....	182
2.11. Організація та проведення педагогічного експерименту .....	189
2.12. Висновки до другого розділу. ....	194



	9
ВИСНОВКИ.....	197
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	200
Додаток А.....	228
Додаток Б.....	242
Додаток В.....	248
Додаток Г.....	251

## ВСТУП

Розв'язування проблем економічного та культурного розвитку суспільства зумовлює необхідність підвищення ефективності навчання людей на всіх рівнях освіти. Розв'язанню цих проблем сприятиме конструювання та реалізація ефективних науково обґрунтованих педагогічних технологій, на основі використання яких з'явиться можливість задовольнити освітні потреби людей відповідно до вимог розвитку суспільства. Інтенсивний розвиток інформатики, удосконалення комп'ютерної техніки зумовлює поступове впровадження інформаційних технологій (ІТ) у навчальний процес в навчальних закладах різних типів. Сучасні інформаційні технології навчання, використання яких приховує в собі значний освітній, розвивальний, виховний потенціал, мають стати невід'ємною складовою методичних систем навчання всіх без винятку навчальних дисциплін.

Сучасна освіта розвивається в умовах бурхливого розвитку інформаційних технологій. Країни члени Європейського Союзу проголосили пріоритетом на період до 2010 року приєднання всіх освітніх систем країн ЄС до Лісабонської декларації, за якою проголошується загальна тенденція інформатизації освіти у країнах Європи. На думку Європейського комісара з питань освіти і культури Європейської комісії Вів'єн Редінг „Одним з пріоритетів європейського співробітництва є використання мультимедійних та Інтернет технологій в рамках підвищення рівня знань” [248]. В. Редінг наголошує на необхідності оснащення якщо не всіх класів, то всіх шкіл найсучаснішими комп'ютерами та технологіями для того, щоб вчителі могли використовувати дані технології для покращення методів роботи та для того, щоб учні могли розширити власні горизонти пізнання через використання мультимедійних засобів у так званій необхідній критичній перспективі.

Для країн Європейського союзу вже звичною нормою стало кожного року здійснювати загальний моніторинг доступу школярів та педагогів до мультимедійних технологій та визначати їх компетентності в даній сфері. Такі дослідження здійснюються в рамках міжнародних досліджень PISA та PIRLS, в ході яких здійснюються емпіричні дослідження та збираються необхідні дані на міжнародному рівні.

Аналіз даних, що збираються щорічно в рамках міжнародних порівняльних досліджень, свідчить, що рівень загальної комп'ютеризації шкіл у

країнах Європейського союзу дуже різняться залежно від країни. Більше того, близько 60% опитаних учнів з країн Європейського союзу стверджують [248], що вони ніколи не використовували існуюче обладнання у навчальному закладі. Як зазначено у [248], загальні освітні цілі тільки тоді будуть досягнуті, коли завдяки виклористанню сучасних технологій буде відчутно поліпшено процес навчання. Важливо відмітити й те, що переважно європейські вчителі набувають навичок роботи з комп'ютером не лише під час навчання в університеті, а й пізніше, під час підвищення кваліфікації (протягом реалізації різноманітних навчальних та тренінгових програм) та практичної роботи.

Модернізація освіти і комп'ютеризація середньої школи, що проводяться в її рамках, значуща не просто сама по собі, як певна дань новому витку технічного прогресу. Завдячуючи спільним зусиллям працівників сфери освіти, учених, програмістів, виробників мультимедійних засобів навчання і вчителів-практиків, цей процес має привести до створення нового інформаційного освітнього середовища, у якому визначальною стає інтеграція освітніх та інформаційних підходів до змісту освіти, методів і технологій навчання.

Розвиток новітніх інформаційних технологій навчання неодмінно спричинює появу нових форм навчання. Поряд із очною та заочною формою у закладах вищої освіти дедалі частіше використовують дистанційну форму (на основі Internet або Intranet).

**Об'єктом даного дослідження** є процес підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики до використання технологій дистанційного навчання.

**Предметом дослідження** є методична система підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики до використання технологій дистанційного навчання.

**Мета дослідження** полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробці компонентів методичної системи підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики до використання технологій дистанційного навчання.

**Гіпотеза дослідження.** Впровадження в навчальний процес стосовно підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики технологій дистанційного навчання забезпечує підвищення математичної та інформатичної культури майбутніх педагогів, формує навички самостійної та дослідницької роботи, підвищує рівень знань з предметів професійного циклу.

Для досягнення мети було поставлено наступні **завдання дослідження**:

1. здійснити науковий аналіз науково-методичної, психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження;
2. обґрунтувати науково-теоретичні засади навчання майбутніх вчителів математики та інформатики використання технологій дистанційного навчання;
3. розробити окремі компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики до використання технологій дистанційного навчання;
4. дослідити та експериментально перевірити ефективність використання розробленої методичної системи під час формування у студентів теоретичних знань, умінь та навичок з дисциплін фахового циклу підготовки;
5. розробити методичні рекомендації щодо застосування деяких технологій дистанційного навчання для створення систем дистанційного навчання природничо-математичних дисциплін.

*Аналіз останніх досліджень.* Теоретико-методологічні засади розвитку інформаційних технологій у галузі освіти, питання проектування, створення та застосування електронних підручників відображено у роботі багатьох дослідників Биков В.Ю. [23, 27], Гуржій А.М. [76], Горошко Ю.В. [68,69], Морзе Н.В. [143], Триус Ю.В. [204], Семеріков С.О. [179] і ін. Особливості використання новітніх інформаційних технологій у підготовці педагогів розглядаються у багатьох публікаціях, зокрема у [104], [101], [144], [139], [155], [160], [184], [188]. Питання, пов'язані з розробкою та реалізацією ІТ у неперервній педагогічній освіті, знайшли відображення в наукових, навчально-методичних працях [181], [27], **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**, [98], [111], [124], [147], [164], [189].

Реалізації шляхів розв'язування проблем, пов'язаних з інформатизацією навчального процесу в серединіх і вищих навчальних закладах, присвячено значна кількість робіт, зокрема, [74], [88], [152], [197] та ін. В [88] зазначається: "Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій дає можливість значно підвищити ефективність засвоєння повідомлень і даних, що циркулюють в навчально-виховному процесі, за рахунок їх своєчасності, корисності, доцільного дозування, доступності (зрозумілості), мінімізації шуму,

оперативного взаємозв'язку джерела навчальних даних та учня, адаптації темпу подання навчального матеріалу до швидкості його засвоєння, врахування індивідуальних особливостей учнів, ефективного поєднання індивідуальної і колективної діяльності, методів і засобів навчання, організаційних форм навчального процесу, що значною мірою сприяє вирішенню проблем його гуманізації". Методична система навчання математичних та інформатичних дисциплін майбутніх учителів на основі використання сучасних інформаційних технологій навчання обґрунтована й експериментально перевірена в [179]. Вплив нових інформаційно-комунікаційних технологій навчання на активізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів розкривається в [74]. Психолого-педагогічні основи впровадження сучасних інформаційних технологій та інноваційних методик навчання і виховання студентів вищих навчальних закладів висвітлено в ряді робіт [179], [191], [193], [204], [197]. Короткий аналіз інформаційних і педагогічних технологій здійснено в [152].

Проблему формування знань, умінь і навичок учителя інформатики в різний час досліджували В.Ю. Биков [23, 24], А.М. Гуржій [76], Л.В. Брескіна [48], М.І. Жалдак [87, 88], М.П. Лапчик [127], Н.В. Морзе [143], С.А. Раков [168, 166], Ю.С. Рамський [169], Ю.В. Триус [203], М.А. Умрик [209], В.М. Франчук [213, 214], О.М. Спирін [192], С.О. Семеріков [179], О.І. Скафа [184], Ю.В. Горошко [68, 71, 72], Т.П. Кобильник [107, 108] Є.М. Смірнова-Трибульська [188], С.М. Яшанов [227] та ін.

**Зв'язок роботи** з науковими програмами, планами, темами. Обраний напрям досліджень узгоджується з планом науково-дослідної роботи кафедри теоретичних основ інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (номер державної реєстрації НДР: 0117U004902). Тема: хмаро орієнтоване середовище навчання майбутніх вчителів, категорія теми: прикладна 2201040. Тема дисертації затверджена вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол №7 від 27 лютого 2014 року) та узгоджена в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні при НАПН України (протокол №5 від 28 травня 2014 року).

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

– *розроблено* основні компоненти методичної підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики до використання технологій дистанційного навчання;

– *розроблено* методiku навчання курсів «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Об’єктно-орієнтоване програмування», «Конструювання та аналіз алгоритмів», «Числові системи» з використанням технологій дистанційного навчання;

– *обґрунтовано* психолого-педагогічні основи формування професійних компетентностей майбутніх вчителів математики та інформатики та визначено напрями практичного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі підготовки майбутніх вчителів до професійної діяльності;

– *уточнено зміст навчання* програмування, математико-статистичних методів у педагогічних дослідженнях, аналізу алгоритмів відповідно до потреб майбутніх педагогів математики та інформатики, зокрема роботи з системою контролю версій для написання додатків групою розробників, програмування випадкових процесів з різними видами розподілів, програмування сервісів, які функціонують в мережі Інтернет, програмування автоматизованої перевірки тестових завдань з подальшим їх аналізом за методами математичної статистики;

– *запропоновано методи та організаційні форми* навчання конструювання та аналізу алгоритмів, баз даних, які базуються на технологіях дистанційного навчання;

### **Практичне значення дослідження:**

– *визначено* зміст і структуру курсів «Конструювання та аналіз алгоритмів», «Теорія програмування», «Об’єктно-орієнтоване програмування», «Числові системи», «Проективна геометрія і методи зображень», «Математико-статистичні методи в педагогічних дослідженнях» як навчальних дисциплін для студентів інформатичних та математичних спеціальностей педагогічного університету;

– *розроблено* дистанційні курси для підтримки навчання створених курсів на основі системи дистанційного навчання Moodle для студентів педагогічного університету;

– *розроблено* програмний засіб для автоматизованого створення тестових завдань до деяких курсів на основі системи Moodle;

- *розроблено* програмні засоби для демонстрації прикладів практичного застосування теоретичних фактів теорії ймовірностей і математичної статистики;
- в педагогічну практику *впроваджено* створені в процесі дослідження окремі компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання;
- створені окремі компоненти методичної системи навчання, які можуть застосовуватись для навчання інших предметів циклів фундаментальної підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики.

**Особистий внесок здобувача** полягає в теоретичному обґрунтуванні і практичній розробці основних компонентів методичної системи підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики до використання технологій дистанційного навчання на прикладі навчання курсів «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Конструювання та аналіз алгоритмів», «Теорія програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Числові системи», «Проективна геометрія і методи зображень», «Математико-статистичні методи в педагогічних дослідженнях» в педагогічному університеті, розробці навчально-методичних матеріалів щодо вивчення вказаних дисциплін студентами педагогічних спеціальностей стаціонарної форми навчання в педагогічному університеті, розробці програмних засобів для спрощення подання навчального матеріалу, а також програмного засобу для створення тестових завдань.

На всіх етапах науково-дослідної роботи дисертант особисто брав участь в організації і проведенні експерименту, у доборі та структуризації змісту навчальних курсів, у визначенні методів і прийомів навчання.

**Обґрунтованість і вірогідність результатів** забезпечується обсягом проаналізованої літератури з теми дослідження, науковими і методологічними основами дослідження; тривалістю дослідження (з 2008 року), результатами педагогічного експерименту, опрацьованими за методами математичної статистики.

**Апробація та впровадження результатів дисертації** під час навчання.

- навчання дисциплін «Конструювання та аналіз алгоритмів», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Числові системи», «Емпіричні методи програмної інженерії», «Дискретні структури даних», «Математико-статистичні методи в педагогічних дослідженнях» у НПУ імені М.П. Драгоманова (довідка №07-10/736 від 14.05.2018); дисциплін «Програмування», «Комп'ютерні мережі та Інтернет» у Тернопільському національному педагогічному університеті ім.

В. Гнатюка (довідка №245-33/03 від 02.03.2018); – Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т.Г. Шевченка (довідка №12 від 01.03.2018); – Дрогобицького державного педагогічного університету ім. І. Франка (довідка №263 від 06.03.2018).

**Публікації.** Основні результати дослідження опубліковано у 14 науково-методичних працях. Серед них: 10 статей у фахових виданнях (у тому числі 7 праць є одноосібними, з них 1 праця опублікована у виданнях, занесених до наукометричних баз даних), 3 тези доповідей у матеріалах конференцій (одноосібно).

**Структура роботи.** Робота складається з переліку умовних позначень, вступу, двох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (277 найменувань, розміщених на 26 сторінках), 4 додатки на 29 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 256 сторінок, з яких 199 сторінок – основна частина, в якій містяться 3 таблиці та 18 рисунків.



## РОЗДІЛ І

# ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИЧНИХ ТА МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ

### 1.1. Технології навчання.

**1.1.1.** *Поняття технологій навчання у світі сучасних положень педагогічної теорії і практики.* Слово «технологія» походить від грецьких слів «*τεχνη*» – майстерність і «*λογος*» – поняття або вчення. Іншими словами, це мистецтво навчання.

Технологія навчання – сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються в навчальній діяльності у відповідності до розробленої стратегії реалізації педагогічного процесу, що відображено у робочій навчальній програмі, на основі якої здійснюється навчально-пізнавальна діяльність, спрямована на досягнення цілей навчання за сучасними методами з використанням відповідних засобів, організаційних форм і прийомів на основі наявних ресурсів. [78]

*Методом навчання* називають спосіб реалізації взаємопов'язаної діяльності вчителя і учня, спрямованої на досягнення комплексних цілей навчання і виховання учнів. *Методика* – система науково обґрунтованих методів і прийомів навчання. [85]

Поняття «*методична система навчання*» [163] ширше, ніж „технологія навчання”, оскільки в „методичній системі навчання визначаються цілі, зміст, методи, засоби, організаційні форми навчання” – „чого, для чого і як навчати”, тоді як „технологія” означає тільки „як і за допомогою чого навчати”.

Поняття „*педагогічні технології*” ширше, ніж поняття „*технології навчання*”, оскільки до них включаються технології виховання, і технології навчання [16, 180].

*До середини 70 років* одним з основних компонентів технологій навчання були технічні засоби навчання.

Протягом цього періоду установилося більш чітке тлумачення технології навчання, були враховані всі її визначення і сфери застосування.

У цей же час поширюється один із напрямів технології навчання – програмоване навчання.

Характерними рисами програмованого навчання було подання навчального матеріалу у вигляді потоку невеликих логічно пов'язаних частин; наявність систем і правил послідовного виконання певних дій на засвоєння кожної частини.

*Наприкінці 80 років.* У поняття "технології навчання" стали вкладати інший зміст: сутність сучасної технології навчання у визначенні найбільш раціональних способів досягнення поставлених цілей, а навчальний процес розглядається комплексно, як система, у її єдності та взаємозв'язках [198].

### *1.1.2. Основні напрями розвитку технологій навчання:*

- осучаснення, що передбачає обов'язкове впровадження в освітню практику науково обґрунтованих і експериментально вивіренних нововведень, що, у свою чергу, вимагає постійного пошуку нових знань, даних та шляхів підвищення ефективності навчання;

- удосконалення навчального процесу за допомогою досягнення мети з якомога ефективнішими витратами сил і часу учнів і викладача з одночасним досягненням високих результатів навчання, розширення і поглиблення знань, формування наукового світобачення, творчого потенціалу учнів, якомога високого інтелектуального розвитку учнів;

- синтез результатів, отриманих у суміжних науках, насамперед під час виконання завдань практичного характеру;

- наукова обґрунтованість і відтворюваність процесу навчання та його результатів.

Головним завданням впровадження сучасних дистанційних технологій навчання у навчальний процес є не навчання студентів нових технологій, а використання таких технологій для поліпшення навчального процесу. На сьогодні студенти інформатичних та математичних спеціальностей уже вміють користуватись дистанційними технологіями навчання. Проте сформувати вміння правильно використовувати їх в майбутній професійній діяльності є головним завданням навчання майбутніх вчителів математики та інформатики.

### *1.1.3. Інформаційно-комунікаційні технології навчання.* Під інформаційно-комунікаційними технологіями навчання зазвичай розуміють технології орієнтовані на педагогічно-виважене використання в навчальному процесі різних компотентів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій різного призначення. В такому разі в цілеспрямованій навчальній діяльності

одночасно здійснюється навчання відповідного навчального предмету і опанування ІТ-технологій та способами їх використання в процесі навчання. Європейська Комісія визначає вкрай важливим і перспективним використання нових мультимедійних технологій та Інтернету для удосконалення процесу навчання шляхом спрощення доступу до ресурсів та сервісів, а також за рахунок віддаленого обміну та співпраці [159].

Однією з основ сучасної комп'ютеризованої дистанційної освіти став процес адаптації традиційних методів дистанційного навчання до комп'ютерного середовища. Дистанційна освіта з часу свого виникнення представляла собою підхід, альтернативний традиційним формам освіти. Зближення традиційних та комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання розвивалося органічно завдяки паралельній еволюції примітивного онлайн-світу до так званого веб 2.0. Такі терміни як "вікі", "блог", "соціальна мережа", "подкаст" та "потік" сьогодні відомі мільйонам інтернет-користувачів, які тепер самі створюють, використовують, розподіляють та формують контент, змінюючи свою колишню пасивну роль на нову – гіперактивну.

В останні роки Інтернет змінився докорінно, і разом з ним змінився користувач. Демократизація онлайн-світу відкрила користувачам культурне середовище, в якому вони, незалежно від їх зацікавлень, можуть знайти місця для спілкування з товаришами за інтересами з усього світу. Ці зміни можна трактувати не стільки як технологічну революцію, а головним чином як соціальну.

Розподілення файлів, відкрите та вільне програмне забезпечення, ліцензії Creative Commons для контенту вже розглядаються не тільки як необхідні, але й як невід'ємні умови для створення і розвитку існуючих та майбутніх освітніх мереж. Такі відомі навчальні заклади як МІТ (Масачусетський Технологічний Інститут) зробили величезні кроки в цьому напрямку, надаючи доступ до навчальних матеріалів через "Відкритий Проект Навчальних Програм" (Open Courseware Project, в якому, зокрема, використовуються ліцензії Creative Commons). Цей проект являє собою мережеве сховище матеріалів чи не кожного з курсів усіх факультетів МІТ, відкриваючи шлях до відкритого обміну навчальними матеріалами з викладачами, студентами та самоуками з усього світу.

Педагогічно виважене використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, що базується на гармонійному поєднанні традиційних та сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання у порівнянні з традиційними надає істотні переваги та деякі унікальні можливості, такі як переміщення занять в просторі і часі, гнучкий розклад, ширший доступ до матеріалів та більше їх різноманіття, удосконалене спілкування та значно швидший зворотній зв'язок.

У сучасній освіті тривають значні перетворення, викликані, зокрема, зростаючою інтенсивністю розвитку сфери інформаційно-комунікаційних технологій. У системі вищої освіти відбуваються глибокі реформи, на основі яких заклади вищої освіти стануть більш самостійними і гнучкими у фінансовому, академічному та організаційному плані.

Змінюються і вдосконалюються підходи в галузі професійної підготовки фахівців у вищих навчальних закладах, відбувається адаптація галузевих освітніх стандартів вищої освіти до вимог часу, що дозволяє підвищити інтерес до навчання. Зростає інтерес до ІТ-спеціальностей і увага до підготовки фахівців у сфері комп'ютерних наук.

Проблеми підготовки висококваліфікованих, затребуваних на ринку праці фахівців знаходять відображення в державних законодавчо-нормативних документах. У Законі України «Про вищу освіту» (2014) підкреслена необхідність збільшення чисельності конкурентоспроможних фахівців для високотехнологічного та інноваційного розвитку суспільства та забезпечення потреб ринку праці у кваліфікованих фахівцях.

У Законі України «Про Національну програму інформатизації»[94] (1998, доповнення 2012) виокремлено ряд завдань, які підлягають реалізації шляхом широкого використання інформаційних технологій, серед яких: застосування та розвиток сучасних інформаційних технологій у відповідних сферах суспільного життя, підвищення ефективності виробництва на основі широкого використання інформаційних технологій та ін.

У зв'язку з розвитком комп'ютерних наук відбувається переосмислення провідними світовими вченими ролі існуючих фундаментальних наук. Так у книзі американських математиків Р. Грехема, Д. Кнута і О. Паташніка «Конкретна математика. Основи інформатики» [73] на конкретних прикладах розглянуто «математику, яка була потрібна для досконального, обґрунтованого тлумачення комп'ютерних програм».

Проблеми фундаменталізації підготовки фахівців з інформатичних дисциплін у вищій школі, зокрема, моделюванню знань і аналізові та розв'язуванню проблем навчання інформатики, присвячені роботи С.А. Ракова[167], Ю.С. Рамського [171], С.О. Семерікова [179], Ю.В. Триуса [204] та ін.

Академік В.М. Глушков у монографії «Основи безпаперової інформатики»[64] сформулював мету і завдання створення інформаційних технологій, використання яких забезпечить безпаперові технології опрацювання різноманітних потоків повідомлень в установах і закладах, передбачивши появу хмарних інфраструктур та формування інформаційного суспільства. В.М. Глушков відзначає «бурхливу комп'ютеризацію практично всіх галузей людської діяльності». Через кілька десятиліть після опублікування цієї монографії загальна комп'ютеризація залишається основним напрямком технічного прогресу людства, підтверджуючи прогнози великого вченого: «недалекий той день, коли зникнуть звичайні книги, газети і журнали. Натомість кожна людина буде носити з собою «електронний блокнот», що представляє собою комбінацію плоского дисплея з мініатюрним радіопередавачем. Набираючи на клавіатурі цього «блокнота» потрібний код, можна (перебуваючи в будь-якому місці на нашій планеті), викликати з гігантських комп'ютерних баз даних, пов'язаних в мережі, будь-які тексти, зображення (у тому числі і динамічні), які і замінять не тільки сучасні книги, журнали і газети, а й сучасні телевізори».

Підвищенню рівня підготовки майбутніх вчителів та концепції організації навчального процесу на основі застосування нових інформаційних технологій присвячені праці М.І. Жалдака [86], Н.В. Морзе [144], С.А. Ракова [165], Ю.С. Рамського [170].

Використанню інтернет технологій у навчальному процесі присвячені дослідження багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених. Питання використання глобальної мережі інтернет в освіті розглянуті в роботах М.І. Жалдака [86], Н.В. Морзе [143], Ю.С. Рамського [169].

Дистанційне навчання як освітня технологія може бути легко інтегроване у будь-яку форму навчання. Дистанційні технології призначені для постачання навчального матеріалу у будь-який час та у будь-яке місце, зручне для отримання

студентами. Тому такі технології використовуються для студентів денної, заочної, заочної з елементами дистанційних форм навчання

На думку М.П. Маркова [131] технологія – це сукупність методів, засобів і прийомів, використання яких, дозволяє забезпечити перебіг конкретного складного процесу шляхом поділу його на систему послідовних взаємопов'язаних процедур і операцій, які виконуються більш або менш однозначно і на основі виконання яких забезпечується досягнення високої ефективності.

На всіх етапах розвитку людства через відповідні інформаційні технології забезпечувався обмін різноманітними повідомленнями між людьми, колективами, інститутами, на відповідному рівні розвитку систем реєстрації, зберігання, опрацювання і передавання даних і за суттю такі технології були синтезом методів і засобів оперування даними в інтересах здійснення людьми різних видів своєї діяльності.

Термін "інформаційні технології" запровадив В.М.Глушков у [64]. Вчений вважав, що інформаційні технології пов'язані з процесом опрацюванням даних. За такого підходу стає очевидним, що в навчанні інформаційні технології використовувалися завжди, тому що навчання є процесом пошуку, аналізу і усвідомлення всеможливих відомостей, зокрема передавання навчальних повідомлень від учителя до учня. Коли комп'ютери стали настільки широко використовуватися в освіті, що з'явилася можливість говорити про інформаційні технології навчання, з'ясувалося, що вони давно фактично реалізуються в процесах навчання, і тоді з'явився термін "нові інформаційні технології навчання", а з часом з появою потужних засобів телекомунікацій і глобальної мережі Інтернет з'явився уточнюючий термін – інформаційно-комунікаційні технології навчання.

В зв'язку із наведеним сутність поняття «інформатика»: Інформатика – комплексна наукова і інженерна дисципліна:

- об'єктом вивчення в якій є інформаційні процеси будь-якої природи;
- предметом є інформаційно-комунікаційні технології, які реалізуються за допомогою обчислювальних систем;
- методом є обчислювальний експеримент [84]

Важливою особливістю інформатики є те, що її застосування охоплюють найрізноманітніші галузі людської діяльності: виробництво, управління, наука,

освіта, проектні розробки, торгівля, грошово-касові операції, медицина, криміналістика, охорона навколишнього середовища, мистецтвознавство, побут та інші. Головне значення тут має вдосконалення соціального управління на основі нових інформаційно-виробничих технологій. В інформатиці вивчається те спільне, що властиве численним різновидам конкретних інформаційних процесів і технологій. Такі процеси і технології і є об'єктом вивчення в інформатиці.

#### *1.1.4. Особливості технологічного підходу до навчання*

Таблиця 1.1.1

№	Основні ознаки технологічного підходу до навчання	Переваги технологічного підходу до навчання
1	Підпорядкування всіх елементів навчального процесу єдиній меті. Перетворення навчального процесу на єдиний механізм із заздалегідь запрограмованим результатом	Цілеспрямованість усього процесу навчання і гарантованість одержання необхідних результатів усіма учнями
2	Постійна орієнтація на досягнення учнів. Забезпечення успіху засвоєння шляхом безпосередньої діяльності учнів. Єдність діяльності викладача й учня	Поліпшується ефективність навчального процесу, оскільки активна особиста участь учнів у навчальному процесі сприяє їхньому розвитку та вихованню
3	Наявність обов'язкових діагностичних процедур, що спираються на критерії, показники й інструменти оцінювання результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів	Постійна діагностика стану досягнень учнів шляхом його порівняння з еталонами діяльності на всіх етапах навчання, що дає можливість одержання запланованого результату
4	Орієнтація всього процесу навчання на одержання якомога вищих результатів	Підвищення ефективності навчання: одержання якомога вищих результатів з якомога меншими витратами часу

5	Можливість використання елементів педагогічних технологій будь-яким учителем	Полегшення роботи викладача під час підготовки до занять, можливість використання наявних розробок
---	--	--

Різноманітні технології, що використовуються у різних видах людської діяльності (управління виробничим процесом, наукові дослідження, проектування, фінансові операції, освіта та ін.), з одного боку притаманні деякі спільні риси, а з іншого – вони суттєво відрізняються. Утворюються різні ”предметні” інформатики, що базуються на різних операціях і процедурах, різних видах обладнання (в багатьох випадках поряд з комп’ютером використовуються спеціалізовані прилади і пристрої), інформаційні носії тощо [177].

Відсутність стандартів та уніфікованого підходу до створення систем дистанційного навчання впливає не лише на ринок відповідних програмних продуктів, але й на функціональне наповнення систем дистанційного навчання. Одним із шляхів розв’язання проблем ефективності навчання є створення окремих педагогічних програмних засобів для кожного предмету. Але цей процес є дуже витратним як з огляду на матеріальні, так і на часові ресурси. Отже постає питання розробки технології, використання якої було б зручним і для користувачів і для розробників систем дистанційного навчання.

Розглянемо поняття системи „штучного інтелекту” навчального призначення (Intelligent tutoring system) та доповнимо її набором функцій, необхідних для підтримки навчання природничо-математичних дисциплін. Такі системи також називають експертними системами навчального призначення.

Як відомо, на основі моделі систем «штучного інтелекту» навчального призначення пропонується індивідуалізоване навчання та інструктування. В кожній такій системі повинні бути:

- дані з галузі знань (експертний модуль);
- відомості про студента (студентський модуль);
- відомості про навчальні стратегії (навчальний модуль).

Дані з галузі знань обумовлюються в навчальному плані і програмі курсу; на основі відомостей про навчальні досягнення студента робляться висновки про те, як студент розв’язує задачі, які помилки допускає, які прогалини наявні в знаннях студента; відомості про навчальні стратегії використовуються для оцінювання способів та методів подання навчального матеріалу.



Ці основні компоненти систем «штучного інтелекту» навчального призначення були представлені Сліманом і Хартлі (Derek H. Sleeman and J.R. Hartley). Мета застосування таких систем – ефективно поєднати вказані три складові. Деякі дослідники додають до наявних складових інтерфейс користувача, але саме він може бути уніфікований для однієї предметної галузі [240].

Разом з тим під час створення педагогічних програмних засобів найважливішими є створення бази знань і описів можливої поведінки експерта, студента та інструктора. В систему повинен бути вбудований модуль для здійснення перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу через розв'язування задач. Під час добору задачі з бази даних та її розв'язання порівнюється процес її розв'язування із еталонними зразками і визначається результат, базуючись на відмінностях розв'язування. Після визначення результату в системі оновлюються дані про вміння і навички студента та повторюється процедура перевірки рівня знань на основі оновлених даних. Якщо студент на достатньому рівні оволодів попереднім матеріалом, у системі вибиратимуться теми з навчального плану для подальшого навчання. Схематично цей процес показано на Рис. 1.1.

Існує багато типів систем «штучного інтелекту» навчального призначення. Але всі вони використовуються для того, щоб:

- визначити структуру знань, вмінь і навичок студента;
- діагностувати пізнавальну діяльність;
- вибирати наступний крок у навчанні;
- співставляти відповідність ходу розв'язування задач сутності навчального матеріалу;
- генерувати коментарі.

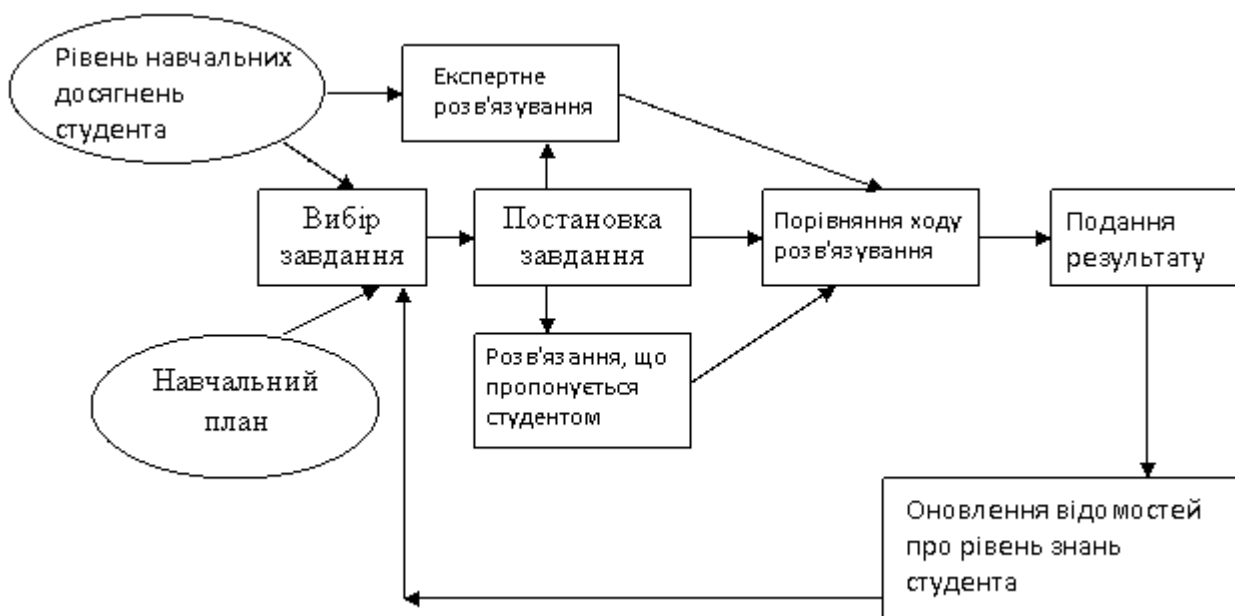


Рис. 1.1. Схема використання системи "штучного інтелекту" навчального призначення

Спираючись на дані критерії, можна сформулювати основні модулі системи «штучного інтелекту» навчального призначення з метою її адаптації до розміщення у Internet/intranet мережах.

Існують два типи модулів таких систем: каркасний та організаційний. До модуля каркасного типу можна віднести модулі: безпеки, адміністрування, моніторингу та обговорення проблем. Ці модулі є незмінними для будь-якої системи. Якщо спроектувати ці модулі на ситуацію в класі, то модуль безпеки призначений для здійснення ідентифікації учня вчителем; модуль адміністрування – використовується під час підготовки вчителя до уроків, перевірки домашніх завдань тощо; модуль моніторингу використовується в разі необхідності оцінити ефективність навчання; модуль обговорення проблем використовується для моделювання процесу учнівських розмов у класі. Для кожного окремо взятого предмету набір організаційних модулів системи дистанційного навчання має дещо відрізнятися.

Розглянемо необхідні модулі на прикладі курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика». Якщо взяти за основу традиційні форми навчання і перелік необхідних матеріалів, то можна досить легко скласти список необхідних організаційних модулів:

*Електронний підручник*, реалізований у вигляді гіпертекстового документу і є повним електронним аналогом звичайного підручника.

Використання електронного підручника спрощує підготовку викладачем демонстраційних прикладів для лекційних та практичних занять. Викладач може додати або вилучити дані з електронного підручника під час змін у навчальному плані або у зв'язку із загальним рівнем предметної підготовки групи. Також можна розміщувати в мережі Internet електронні копії вже існуючих книг – оцифровані підручники. Часто деякі користувачі називають електронними підручниками лише оцифровані варіанти паперових книг. Така позиція не є правильною, оскільки електронний підручник – це не лише звичайний текст, що поданий у певній послідовності, а й додаткові параметри (наприклад гіпертекстові посилання) неможливі для паперового підручника.

*Збірник вправ.* Набір задач для конкретної предметної галузі. Вправи повинні бути якісно структуровані та класифіковані для кожної дисципліни.

*Довідник основних теоретичних фактів і формул* – рначно скорочений варіант підручника. Можна використати компонент системи Moodle – глосарій.

Звичайно, цей перелік не є вичерпним. Головне – правильно встановити зв'язки між цими модулями. В інших предметах доречно внести деякі зміни до списку цих модулів, але, наприклад такі елементи як „Підручник” будуть доцільними у будь-якій системі.

Важливою частиною систем дистанційного навчання є системи тестування. Цей модуль також необхідно включити до системи для відповідного контролювання навчальних досягнень студентів.

Сьогодні існує велика кількість дистанційних систем тестування, що функціонують на основі web-технологій. Саме такі системи найбільш перспективні, тому й користуються великою популярністю.

В процесі розміщення зазначених модулів в мережі Інтернет за основу доцільно обрати архітектуру клієнт-сервер. Тоді програмою-клієнтом є Web-браузер (Internet Explorer, Netscape Navigator, Opera, Mozilla Firefox). Крім питання сумісності цих браузерів, яке необхідно враховувати у процесі проектування, існує проблема розміщення даних, з якими працює користувач. Усі дані розміщено і збережено на сервері. Через програму клієнт здійснюється доступ лише до засобів для контролю та управління даними. Сьогодні швидкість доступу до ресурсів мережі Інтернет дозволяє зберігати на сервері всі дані та не замислюватися над проблемою передавання будь-яких модулів користувачеві.

Web-системи тестування функціонують за таким самим принципом: програма, за якою здійснюється тестування, виконується на окремому комп'ютері (сервері). Сервер пов'язано з іншими робочими місцями, на яких проводиться тестування, в локальній мережі або в Інтернет. Програма тестування реалізовується у вигляді web-застосування, що функціонує під управлінням web-сервера; клієнтські комп'ютери пов'язані із сервером за допомогою браузерів.

Можна визначити переваги такого принципу роботи:

- розміщення робочих місць і сервера не має значення, що значно спрощує процес використання програмного забезпечення в навчальному процесі;
- можливість використання одного сервера на необмеженій кількості робочих місць;
- можливість централізованого управління навчально-пізнавальною діяльністю, процесом контролю навчальних досягнень студентів, зокрема тестуванням.

В усіх системах дистанційного навчання важливою проблемою є принцип ідентифікації користувача в системі. Використовуючи сучасні моделі деяких пристроїв, можна розв'язати цю проблему, наприклад, за допомогою сканера для відбитків пальців.

Під час розробки систем такого роду одним з найважливіших є так званий принцип ортогональності.

Цей принцип є дуже важливим під час проектування систем, які легко піддаються розширенню та модифікації. Цей принцип найчастіше є прихованою перевагою інших методик проектування, але в процесі проектування систем дистанційного навчання доцільніше приділити йому достатньо уваги.

**1.1.5. Класифікація технологій дистанційного навчання. Експертні системи навчального призначення.** Під інформаційною технологією навчання розуміють таку сукупність методів і засобів навчання та форм організації навчально-виховного процесу, за умов використання яких мета досягається насамперед за рахунок найповнішого педагогічно виваженого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для підтримки навчально-пізнавальної діяльності всіх учасників навчального процесу.

Основною метою використання нових інформаційних технологій в процесі фахової підготовки студентів є забезпечення їхнього комфортного

самопочуття в умовах інформаційного суспільства. Використання таких технологій передбачає:

- Інтенсифікацію навчання;
- Формування інформатичної культури студентів;
- Підготовку фахівців з різноманітних галузей діяльності, а не лише у галузі інформатики.

Використовуючи сучасні комп'ютерно-орієнтовані дистанційні технології, студенти отримують доступ до нетрадиційних джерел різноманітних повідомлень і даних, що дає можливість значно підвищити ефективність самостійної роботи.

Інформаційні технології можна поділити на два класи (див рис. 1.2):

Технології навчання "один-на-один" – на цьому рівні відбувається персоніфіковане навчання студентів з використанням окремих комп'ютерів, не під'єднаних до електронної мережі;

Технології дистанційного навчання – навчання у віртуальному освітньому просторі, в процесі якого учні можуть перебувати на великих просторових відстанях один від одного і здійснювати обмін повідомленнями як між собою, так і з тьюторами, з використанням електронної мережі.

На основі використання таких технологій у навчальному процесі забезпечується потужна інформаційна підтримка діяльності викладача в організації навчального процесу, підвищується ефективність навчальних методик, з'являється можливість реалізації індивідуального підходу до кожного студента, диференціації навчання у відповідності до рівнів навчальних досягнень студентів.



Рис.1.2. Класифікація дистанційних технологій навчання

## 1.2. Дистанційні курси

**1.2.1. Постановка проблем, пов'язаних з конструюванням дистанційних курсів.** Збільшення потреб сучасного суспільства в гнучких, адаптивних системах освіти пов'язано з переходом до постіндустріального інформаційного суспільства, яке характеризується, передусім, зростанням інтенсивності інформаційних процесів. У суспільстві ключовими характеристиками особистості стають:[212]

- орієнтація в безперервному потоці даних, що оновлюються кожного дня;
- вибіркове ставлення до даних, що надходять через різні канали;
- здатність до аналізу даних і активного опрацювання відповідно до поставленої мети;
- адекватне використання інформаційно-комунікаційних технологій;
- вибір якомога ефективніших засобів для досягнення запланованих результатів діяльності;
- установка на безперервне отримання нових знань, умінь, навичок, необхідних для ефективної діяльності;
- стійка орієнтація на оновлення знань і розвиток, підвищення рівня освіти.

Наслідком інформаційної революції і переходу до суспільства нового типу стає той факт, що знання розглядаються на передньому плані соціального та економічного розвитку. Процес становлення інформаційного суспільства

неминуче призводить до переосмислення цілей освітньої політики, через які в нових умовах повинна відображатися спрямованість освіти не стільки на отримання конкретних знань у різних галузях, скільки на забезпечення умов для самовизначення і самореалізації людини, в тому числі і за рахунок забезпечення можливості отримання освіти впродовж усього життя.

Одним з найголовніших завдань сьогодення є надання всім, хто того потребує, однакових можливостей отримання освіти відповідних рівнів. Таким чином, в умовах інформаційного суспільства однією з важливих характеристик освіти стає її відкритість і доступність. Одним із напрямків удосконалення освіти людей сьогодні є інформатизація системи освіти. Відкрита освіта направлена на забезпечення можливостей адаптації фахівців в постійно мінливому світі, в умовах де швидко зростають обсяги даних. Тим самим відображається гуманістична спрямованість навчального процесу.

Методика навчання з використанням технологій дистанційного навчання заснована на використанні спеціального інформаційно-освітнього середовища, до якого включається:

- система засобів забезпечення взаємодії суб'єктів процесу дистанційного навчання – студентів і викладачів;
- навчальні матеріали, сформовані у вигляді навчальних курсів розташованих в мережі Інтернет, в яких розкривається основний зміст навчання, вправи, подано матеріали для контролю знань;
- засоби для забезпечення доступу до додаткових джерел даних: електронних бібліотек, відео- і аудіотек.

Крім того, для дистанційного навчання не виключено використання навчальних матеріалів на паперових носіях – книг і навчальних посібників, а також додаткових відео- і аудіоматеріалів, цифрових освітніх ресурсів, телебачення, радіо і т. д. Використовуючи таке інформаційно-освітнє середовище, слухач дистанційного курсу може отримати знання, набути уміння і навички, зокрема самостійної пізнавальної діяльності – як самостійно, так і за допомоги і під керівництвом педагогів-тьюторів.

Під час розробки навчальних курсів дистанційного навчання основна частина призначена для самостійної роботи здобувачів освіти, в ній слід подати велику кількість завдань, розрахованих на самостійне опрацювання. Не меншу увагу слід приділити можливості організації колективної взаємодії усіх слухачів

дистанційного курсу: виконання спільних творчих робіт, проектів різного характеру, проведення навчальних досліджень різного рівня. Для подолання труднощів, що виникають під час опанування слухачами змісту навчального курсу, передбачається можливість отримання регулярних консультацій.

Як показує аналіз практики дистанційного навчання, конструювання елементів систем дистанційного навчання часто відбувається багато в чому емпіричним шляхом, іноді людьми, які, маючи технічну освіту і своє бачення проблем навчання, не мали ні достатнього досвіду навчання, ні відповідної психолого-педагогічної і методичної підготовки. Першим поштовхом до створення засобів дистанційного навчання, зокрема, були різноманітні технічні засоби навчання – кіноапаратура, телевізори і т.п. Все це призвело до використання в процесі дистанційного навчання засобів, за допомогою яких неможливо відобразити специфіку діяльності студентів під час навчання різних дисциплін, зокрема хімії, фізики, математичних та інформатичних дисциплін.

На основі аналізу досвіду навчання з використанням дистанційного навчання різних предметів можна зробити висновок про те, що сьогодні: [56]

- не сформована цілісна система дистанційного навчання здобувачів освіти, використання якої гарантувало би отримання освіти на високому рівні;
- недостатньо продумані підходи до розробки освітніх ресурсів для дистанційного навчання, в процесі використання яких можна забезпечити:
  - врахування індивідуальних особливостей, тих хто навчається;
  - врахування специфіки досліджуваного змісту навчання;
  - варіативність в освоєнні навчального матеріалу;
  - можливість формування індивідуальних освітніх планів освоєння змісту кожного навчального предмета;
- не до кінця проаналізовані можливості конструювання і реалізації різних моделей організації дистанційного навчання;
- не сформульовані принципи побудови системи методичного супроводу діяльності викладача, який здійснює навчання у дистанційному режимі;
- недостатньо розроблені відповідні матеріали для забезпечення методичного супроводу тьютора.



Сказане стосується і математичних та інформатичних дисциплін, які є одними з найважливіших навчальних предметів на всіх рівнях освіти – як на загальноосвітньому, так і на профільному.

На сьогоднішній день також залишаються нерозв'язаними основні задачі створення методичних систем дистанційного навчання математичних та інформатичних дисциплін.

Для визначення груп проблем, що виникають під час проектування методичних систем дистанційного навчання математичних та інформатичних дисциплін, проаналізуємо напрямки змін, що відбуваються.

На практиці реалізуються методичні системи навчання, спроектовані для умов традиційного навчання. Методичні системи навчання математичних дисциплін, зокрема теорії ймовірностей, є проєкціями дидактичних систем, що склалися з розвиваючого навчання, проблемного навчання, особистісно-орієнтованого навчання і т. д., на навчальний предмет. Можна сказати, що виникнення чи усвідомлення нових технологій, моделей, концепцій призводить до переосмислення методичних систем навчання різних предметів. Процес зміни методичної системи може бути пов'язаний:

- зі зміною компонентного складу системи;
- з трансформацією зв'язків між традиційними компонентами системи;
- з набуттям незмінних компонент системи нових властивостей.

Дистанційне навчання – це навчання, за якого надання студенту більшої частини навчального матеріалу і більша частина взаємодії з викладачем здійснюються дистанційно, без безпосереднього спілкування студентів з викладачем і між собою, на основі використання сучасних інформаційних технологій: засобів супутникового зв'язку, комп'ютеризованих телекомунікацій, кабельного телебачення.

Дистанційний курс – це комплекс навчально-методичних матеріалів, створених для організації і комп'ютерної підтримки дистанційного навчання на основі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Основними елементами дистанційного курсу є: система навчально-методичних матеріалів та система управління навчально-пізнавальною діяльністю, які поділяються за формою і за змістом.

До системи навчально-методичних матеріалів включаються такі складові:

- структуровані електронні динамічні навчальні матеріали, що розміщені у віртуальному навчальному середовищі, для організації навчання через мережу Інтернет;
- додаткові навчальні засоби та носії навчальних матеріалів (компакт-диски, відеокасети, аудіокасети), на яких містяться довідки і енциклопедичні посилання, призначені для поглиблення і розширення матеріалів дистанційного курсу, необхідність розробки яких визначається за специфікою дистанційного курсу.

Обов'язковими елементами у структурі дистанційного курсу є:

- “Передмова” – інформаційна сторінка курсу (презентація курсу), що відкрита для всіх бажаючих;
- “Автори курсу” – сторінка, яка відкрита для всіх бажаючих з короткими відомостями про авторів курсу;
- “Тьютор” – відкрита сторінка для всіх бажаючих;
- “Новини курсу” – відкрита сторінка для всіх бажаючих;
- “Програма курсу” – на сторінці міститься перелік основних складових курсу. Сторінка відкривається лише для слухачів курсу, допущених до навчання.

На інформаційній сторінці курсу, або в передмові, що передує курсу і носить ознайомлювальний характер, подається назва курсу, охарактеризовується мета навчання, загальні відомості стосовно курсу, обсяг та тривалість навчання, очікувані результати навчання, вимоги до слухачів та короткий опис організації навчання в процесі оволодіння навчальним матеріалом [267].

*1.2.2. Дидактичні основи дистанційного навчання.* У дистанційному навчанні, крім основних дидактичних ознак методичної системи навчання (мети, змісту, методів, засобів, форм навчання) є істотні характеристики, які властиві саме цій формі навчання. Однією з основних таких характеристик є те, що дистанційне навчання побудоване в основному на принципах інформатизації навчального процесу і широкому використанні інформаційно-комунікаційних технологій, отже, повинно доповнюватись сучасними принципами, окремі з яких наведено в роботах В.Ю. Бикова [23, с.85–86], Н.І. Клокар [106, с. 39]:

- інтерактивність – передбачається міжсуб’єктна діяльність, діалог викладача з користувачем, взаємодія між суб’єктами навчального процесу [106, с. 39];
- адаптивність – забезпечується індивідуальний темп проходження навчання, передбачається самостійний вибір реєстрації слухачем, навчального курсу, де й коли зручно навчатися, а також терміни консультацій і складання іспитів, періодичне відновлення навчальної діяльності з метою підтримки професійних та загальнокультурних знань на рівні динамічних змін відповідно до його професійних вимог [106, с. 39];
- гуманістичність – є визначальним у системі безперервного інтенсивного навчання і посилюється стосовно до дистанційного навчання; його сутність полягає в спрямованості навчання та освітнього процесу в цілому на задоволення потреб і інтересів людини; у створенні максимально сприятливих умов для оволодіння студентами соціально накопиченим досвідом, відображені в змісті навчання; освоєнні обраної професії для розвитку і прояву творчої індивідуальності, формування високих громадянських, моральних цінностей, інтелектуальних загальнокультурних і професійних компетентностей, що забезпечувало б соціальну захищеність людини, безпечне та комфортне існування;
- пріоритетність педагогічного підходу під час проектування освітнього процесу – передбачається проектування дистанційного навчання на основі відповідних теоретичних концепцій, створення дидактичних моделей тих процесів, що планується реалізувати; досвід комп’ютеризації дозволяє стверджувати, що коли пріоритетною є педагогічна сторона діяльності, система навчання виявляється більш ефективною;
- педагогічна доцільність застосування нових інформаційних технологій – вимагається педагогічне оцінювання ефективності компонентів системи дистанційного навчання; тому на перший план необхідно ставити відповідне змістове наповнення навчальних курсів;

- вибір змісту освіти – відповідність змісту дистанційної освіти нормативним вимогам Державного освітнього стандарту і вимогам розвитку суспільства;
- забезпечення захисту даних, що знаходяться в середовищі дистанційного навчання – передбачення організаційних і технічних засобів безпечного та конфіденційного зберігання, передавання і використання потрібних повідомлень, забезпечення їх безпеки під час зберігання, передавання й використання;
- стартовий рівень освіти – вимагається наявність певного набору знань, умінь, навичок; наприклад, для продуктивного навчання кандидат на навчання повинен ознайомитися з науковими основами самостійної навчальної роботи, володіти певними навичками роботи з комп'ютером та ін.;
- відповідність технологій потребам навчання – адекватність технологій навчання моделям дистанційного навчання; так, у традиційних дисциплінарних моделях навчання, як організаційні форми навчання використовуються лекції, семінарські і практичні заняття, імітаційні або ділові ігри, лабораторні заняття, самостійна робота, виробнича практика, курсові і дипломні роботи, контроль засвоєння знань тощо;
- гнучкість і мобільність – створення інформаційних мереж, банків матеріалів для дистанційного навчання, що дозволить студентів коригувати або доповнювати свою освітню програму в необхідному напрямку за відсутності відповідних програм у закладі вищої освіти, де він навчається; водночас вимагається зберігання інформаційної інваріантності освіти, що забезпечує можливість переходу з університету до університету на навчання за спорідненими або іншими напрямками;
- неантагоністичності дистанційного навчання з існуючими формами освіти – використання дистанційного навчання зможе дати необхідний соціальний та економічний ефект за умови, якщо інформаційні технології, що створюються та впроваджуються,

стануть не зайвим елементом у традиційній системі вищої освіти, а будуть природно інтегровані в неї;

- економічність – передбачається раціональне використання фінансових та матеріальних ресурсів, точний розрахунок ефективності підвищення кваліфікації за даною формою навчання [106, с. 39].

Дотримання цих принципів (основних правил) під час використання дистанційного навчання для формування і розвитку загальнокультурних і предметно орієнтованих професійних компетентностей забезпечить ефективність навчання, а також на їх основі певною мірою визначаться зміст, форми організації та методи дистанційного навчання.

До переваг для слухачів можна віднести:

- можливість високої інтерактивності;
- адаптивність до темпу занять;
- мобільність і гнучкість у виборі місця, часу й темпу навчання;

Серед недоліків використання технологій дистанційного навчання для слухачів можна виокремити такі:

- обмеженість прямого контакту з викладачем і колегами-слухачами;
- відсутність розвитку почуття емпатії, вміння чути й розуміти партнера, проявляти толерантність і делікатність у стосунках;
- недостатній рівень володіння комп'ютерною технікою, навичками роботи в мережі Інтернет, використання технологій інтерактивного навчання;
- несформованість навичок самоосвіти, саморозвитку, саморегуляції, професійної рефлексії;
- складність у розробці навчальних програм, підручників, посібників, недостатня варіативність;

**1.2.3.** *Можливість колективної участі в освітньому процесі.* Така можливість створюється завдяки використанню різноманітних телекомунікаційних систем, завдяки чому здійснюється спілкування в режимі реального часу, серед яких електронна пошта, відеоконференції, чати. Цікавим досвідом педагогів є застосування так званих „електронних класних дощок”, наприклад сервісу <http://math2.org/>, груп новин ([www.peg.apc.org](http://www.peg.apc.org)), конференцій

з використанням комп'ютерів ([www.ascusc.org/jcmc](http://www.ascusc.org/jcmc)), спеціальних програм, як, наприклад, Collaborative and Multimedia Interactive Learning Environment – Спільне та мультимедійне навчальне середовище ([www.cc.gatech.edu/gvu/edtech/CaMILE](http://www.cc.gatech.edu/gvu/edtech/CaMILE)) і The Knowledge Integration Environment (Інтегроване інформаційне середовище знань) ([www.kie.berkeley.edu/KIE](http://www.kie.berkeley.edu/KIE)).

Індивідуальна траєкторія базової фахової підготовки як компонент загальної індивідуальної траєкторії професійної підготовки та підвищення кваліфікації передбачає наявність можливостей вибору майбутнім фахівцем додаткових варіативних дисциплін до дисциплін основного змісту освітньо-професійної програми, сформованої за вимогами замовників, а також академічну мобільність студента для накопичення залікових кредитів з метою одержання ступеня "бакалавр", набуття загальнокультурних і професійних компетентностей вчителя інформатики та математики середньої школи.

Поряд із цим до форм навчання обов'язково потрібно включати індивідуальне самостійне опанування окремих розділів кожної дисципліни як системи залікових та змістових модулів, що передбачає реалізацію дидактичних принципів індивідуалізації і диференціації навчання за вибором студентом індивідуальних рівнів, тобто студент повинен мати можливість опанувати предмет на більш високому рівні, ніж це зазначено у програмі. Терміни опанування додатковим навчальним матеріалом не обов'язково встановлювати в межах залікового модуля дисципліни.

Для забезпечення самостійної навчально-пізнавальної діяльності насамперед передбачається створення належних організаційно-педагогічних умов проведення навчального процесу. Зокрема, мають бути обґрунтовані, розроблені та подані в придатному для використання студентами вигляді відповідним чином орієнтовані ресурси кредитно-модульної технології.

Гарантоване досягнення рівня компетентності забезпечується необхідним рівнем результативності кредитно-модульної системи як професійно-освітньої та навчальної технології.

**1.2.4. Відеоконференція.** Дистанційне навчання – це спосіб навчання на відстані, за якого викладач і студенти фізично знаходяться в різних місцях. Основу освітнього процесу в дистанційній освіті складає цілеспрямована і контрольована самостійна робота студента, який може навчатися в зручний час і в зручному для себе місці, за індивідуальним розкладом, маючи комплект

спеціальних засобів навчання і злагоджену можливість контакту з викладачем через електронну пошту та інші електронні засоби спілкування.

Дистанційна освіта – особлива, досконала форма, в якій поєднуються елементи очного, очно-заочного, заочного та вечірнього навчання на основі нових інформаційних технологій і систем мультимедія. Використання сучасних засобів телекомунікацій і електронних видань дозволяє подолати недоліки традиційних форм навчання, зберігаючи при цьому всі їх переваги [91].

Система підтримки дистанційної освіти є системно-організованою сукупністю засобів передавання повідомлень навчального призначення, навчальних матеріалів, протоколів взаємодії, програмного й організаційно-методичного забезпечення, орієнтованого на задоволення освітніх потреб користувачів.

В системі підтримки дистанційного навчання обов'язково повинне забезпечуватися виконання таких функцій:

- надання студентам необхідних обсягів навчального матеріалу, що вивчається, за допомогою інформаційних технологій;
- інтерактивна взаємодія студентів і викладачів у процесі навчання;
- надання студентам можливості самостійного опанування навчального матеріалу, який вивчається;
- оцінювання знань і навичок студентів у процесі навчання.

В процесі використання системи підтримки дистанційної освіти доцільно забезпечувати організацію таких режимів навчання:

- режим інтерактивного навчання – двостороннє спілкування студентів і викладача під час навчання. Можливе спілкування викладача з масовою аудиторією або індивідуально з кожним студентом;
- симплексний режим – одностороннє передавання повідомлень від студента до викладача і навпаки. Можливість організувати послідовне або вибіркоче опитування студентів в режимі "on-line" або "off-line"[10].

У системі підтримки дистанційної освіти можуть бути використані такі види навчальних занять:

- лекції навчальні;
- лекції демонстраційні;

- консультації колективні або індивідуальні;
- практичні та семінарські заняття;
- індивідуальні заняття;
- заліки і тести.

Важливою особливістю системи підтримки дистанційної освіти є необхідність реалізації дистанційної роботи з обладнанням телекомунікацій або з програмними імітаторами даного обладнання під час проведення лабораторних і практичних занять.

У системі дистанційної освіти можуть використовуватися в різних поєднаннях такі засоби навчання:

- друкарські видання;
- електронні видання;
- комп'ютерні навчальні системи у звичайному і мультимедійному варіантах;
- навчально-інформаційні аудіоматеріали;
- навчально-інформаційні відеоматеріали;
- лабораторні дистанційні практикуми;
- тренажери;
- бази даних з віддаленим доступом;
- електронні бібліотеки з віддаленим доступом;
- дидактичні матеріали на основі експертних навчальних систем;
- комп'ютерні мережі;
- мережа Інтернет [176].

Найефективнішою формою проведення як групових, так і індивідуальних навчальних занять в системі дистанційної освіти є використання систем відеоконференцій. Водночас обов'язковою умовою проведення відеоконференцзв'язку має бути використання режиму сумісного доступу до різних програм і даних, режиму "білої дошки", можливість передавання файлів. Окрім того в системі дистанційної освіти повинна бути реалізована можливість роботи з навчальними програмами, тренажерами, переглядом записаних лекцій, доступу до мережі Інтернет та ін.



Під час побудови територіально-розподіленої системи дистанційної освіти потрібно з'ясувати питання стосовно стандартів передавання даних між елементами системи.

У системі підтримки дистанційної освіти можуть використовуватися сучасні телекомунікаційні мережі з безліччю різноманітних технологій і протоколів. В разі використання аналогових систем зв'язку задовільнятися вимоги системи дистанційної освіти, хоч через свою доступність вони використовуються для телефонії і низько швидкісного передавання даних, зокрема за протоколом X25. Більш високими швидкостями передавання даних відрізняються окремі цифрові канали зв'язку, побудовані на основі мідних кабелів, оптичного волокна, бездротових і супутникових каналів зв'язку. Але їх будівництво й оренда обходяться значно дорожче. Розвиваються дуже перспективні мережі з асинхронним режимом передавання даних, використання яких дозволяє передавати з максимальною ефективністю будь-які види трафіку і масштабувати пропускну смугу. Можуть використовуватися послуги мереж із ретрансляцією кадрів (frame relay), звичайно вони базуються на окремих лініях, в яких підтримуються багато точкові топології. Мережі frame relay можуть використовуватися для передавання різних видів трафіку, у тому числі чутливого до затримок. Останнім часом почалося впровадження технологій високошвидкісного передавання інтегрованих даних через мережі кабельного телебачення і звичайні телефонні дротові канали зв'язку. Отримують розвиток такі технології, як SMDS (Synchronous Multimegabit Digital Service – багатоточкове передавання даних на основі комутації осередків) і B-ISDN (Broadband ISDN – широкопasmугова ISDN). Ці технології дуже перспективні, але поки мало доступні й дорогі [153].

Для персональних відеоконференцій, тобто діалогу двох осіб, необхідне обладнання: комп'ютер із підтримкою аудіо і відео, мікрофон, динаміки або навушники, відеокамера, локальна мережа, Switched 56, ISDN-з'єднання.

Для проведення персональних відеоконференцій об'єднуються аудіо- і відеозасоби і комунікаційні технології з метою забезпечення взаємодії в реальному масштабі часу з використанням звичайного персонального комп'ютера або іншого мобільного пристрою. Застосування персональних відеоконференцій можливе, коли всі учасники знаходяться на своїх робочих

місцях, а під'єднатися до сеансу відеоконференції з комп'ютера або мобільного пристрою так само просто, як зробити звичайний телефонний дзвінок [129].

Для персональних відеоконференцій потрібен персональний комп'ютер або інший пристрій, налаштований для використання в мережі, до якого вмонтовані засоби підтримки звукових та відеоданих, кодер-декодер (для стиснення і декомпресії звукових і відеосигналів), відеокамера, мікрофон. У процесі спілкування користувач може бачити як свого співбесідника, так і власне відеозображення. Частина екрану займають відеовікна, а в частині, що залишилася, можуть розміщуватися вікна для програм спільного опрацювання даних, які є невід'ємною частиною сучасної системи персональних відеоконференцій [129].

У даний час в більшості найпопулярніших систем персональних відеоконференцій використовується дошка оголошень ("whiteboard"), що дає можливість користувачам зарезервувати окрему частину екрану для перегляду і спільної роботи з документами, на додаток до традиційного вікна конференцзв'язку, у якому відображаються учасники персональної відеоконференції.

Зазвичай під дошкою оголошень розуміється програмне забезпечення, використання якого дозволяє спільно створювати й редагувати документи всім учасникам конференції, причому сам документ може бути поданий не тільки в текстовому форматі, але також містити графічні та інші елементи оформлення, наприклад, виокремлення ділянок тексту маркером. Перевагою дошки оголошень перед іншими засобами групового опрацювання даних можна вважати відносно високу швидкість.

Ще одна особливість персональних відеоконференцій – можливість сумісного використання програмних засобів. Перевага даного методу групового опрацювання даних полягає в тому, що якщо в когось з користувачів немає якоїсь із програм, то можна її викликати з іншого комп'ютера, причому за такого методу роботи не порушуються авторські права автора програми [129].

**1.2.5. Тестування.** Успішність навчання різних предметів значною мірою пов'язана з організацією контролю й перевірки знань студентів. Крім того специфіка навчання предметів з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій вимагає набуття відповідних практичних навичок разом із теоретичними знаннями. До того ж практичні навички іноді більш бажані.

Однак провести оцінювання практичних навичок усіх студентів дуже складно за короткий час.

У педагогічній практиці знайшли застосування різні види перевірки знань, але нині все більше викладачів орієнтується на тестування, як на простий, ефективний та дуже швидкий метод опитування. Виконання тестових завдань стає частиною поточного та підсумкового контролю, а іноді повністю його замінює. Студенти з цікавістю ставляться до оцінювання навчальних досягнень, вважаючи його до деякої міри грою.

Проблематиці тестування присвячено багато робіт. Розглядалися різні аспекти проблеми: історія, досвід інших країн [105], специфічні труднощі, пов'язані з використанням тестів під час підготовки фахівців різних профілів [60], питання мотивації студентів [49] тощо.

Менше уваги приділялось аспекту об'єктивності тестування як контролю знань. Багато викладачів вважають тестування об'єктивним методом контролю знань, бо за його застосування виключається суб'єктивність перевіряючого. Однак виявилось, що це не зовсім так. Наприклад, Гаджиєва І.Х., Абдурахманов А.А. зазначають у роботі [60]: “Студенти з недостатнім рівнем знань намагаються вгадати правильні відповіді. Студенти з достатнім рівнем знань часто сумніваються у правильності обраних варіантів відповіді, втрачають час на роздуми і можуть отримати оцінку нижчу своїх об'єктивних знань”. Проблематика “вгадування” під час тестування розглядалась також у роботах Колгатіна О.Г. [113].

Застосування сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі закладу вищої освіти потребує змін у методичних системах навчання всіх дисциплін. Це пов'язано з тим, що викладач перестає бути для студента єдиним джерелом отримання знань. Нині багато відомостей можна знайти в мережі Інтернет. Орієнтація на формування репродуктивних навичок, таких як запам'ятовування та відтворення, за традиційного навчання замінюється на розвиток умінь співставлення, синтезу, аналізу, оцінювання, виявлення зв'язків, планування, групової взаємодії з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. У таких умовах зміни мають торкнутися методик проведення аудиторних занять та організації самостійної роботи. В разі використання в навчально-пізнавальній діяльності інформаційно-комунікаційних технологій посилюється роль методів активного пізнання та дистанційного навчання,

збільшується частка самостійної роботи студентів в процесі опанування навчальних програм з усіх дисциплін. На основі використання інформаційно-комунікаційних та дистанційних технологій навчання з'являється можливість забезпечити студентів електронними навчальними ресурсами для самостійного опрацювання, завданнями для самостійного виконання, реалізувати індивідуальний підхід до кожного студента. В умовах використання дистанційних технологій у навчальному процесі закладу вищої освіти поступово змінюються елементи традиційних систем навчання, з'являються можливості використовувати електронні дошки і комп'ютерно-орієнтовані системи навчання, електронні бібліотеки, мультимедійні аудиторії.

Інформаційні технології розвиваються дуже динамічно, так само динамічно мають розвиватися і методичні системи навчання з їх використанням в навчальному процесі. Служби та сервіси мережі Інтернет (WWW, електронна пошта, пошукові системи, тематичні каталоги, освітні портали, вікі, блоги) можна використовувати для організації навчання студентів за різними формами. Перш за все, мережа Інтернет – це сховище гігантських масивів різноманітних повідомлень і сервіси необхідні для відшукування відомостей, корисних з точки зору навчальної діяльності.

Використання мультимедійних програмних засобів дозволяє викладачам інтегрувати текстові, графічні, анімаційні, відео- та звукові матеріали. Одночасне використання кількох каналів сприйняття навчальних повідомлень дозволяє підвищити рівень засвоєння навчального матеріалу. Використання мультимедійних програмних засобів дає змогу імітувати перебіг складних реальних процесів та появи явищ, візуалізувати абстрактні дані за рахунок динамічного подання процесів. Такі технології можна використати під час проведення аудиторних занять (лекції, практичні, лабораторні роботи), для забезпечення самостійного вивчення окремих тем із навчальної дисципліни.

Спираючись на моделі дистанційного навчання, які запропоновані Е.С. Полат [157], та досвід впровадження дистанційних технологій у навчальний процес.

Для забезпечення студентів денної форми навчання електронними навчальними матеріалами, організації самостійної роботи студентів та управління нею, автоматизованого тестування використовується поєднання

денних форм навчання з інформаційно-комунікаційними та дистанційними технологіями навчання.

**1.2.6. Система MOODLE.** Використання e-learning платформ або платформ комп'ютерної підтримки навчання (дистанційного навчання) вже пройшли багаторічні успішні випробування. Такі платформи використовуються для управління змістом навчання (Content Management System) та управління процесом навчання (Learning Management System). Однією з найбільш відомих і поширених систем для підтримки дистанційного навчання є система MOODLE (Modular Object Oriented Distance Learning Environment) – система програмних продуктів CLMS (Content Learning Management System), дистрибутив якої розповсюджується безкоштовно за принципами ліцензії Open Source. За допомогою таких систем студенти можуть дистанційно, через мережу Інтернет, ознайомитися з навчальним матеріалом, який подається у вигляді різнотипних інформаційних ресурсів (текст, відео, анімація, презентація, електронний посібник), виконати завдання та відправити результати їх виконання на перевірку до т'ютора (викладача), пройти електронне тестування в режимі самоконтролю та контролю. Викладач має змогу самостійно створювати дистанційні електронні курси і проводити навчання на відстані, надсилати повідомлення студентам, розподіляти, збирати та перевіряти завдання, вести електронний журнал обліку оцінок та відвідування, налаштовувати різноманітні ресурси навчального курсу тощо. Доступ до ресурсів порталу – персоналізований. Електронні навчальні курси, розміщені на порталі, використовуються студентами для організації самостійної роботи, виконання контрольних робіт, тестування паралельно з відвідуванням аудиторних занять. Організація та підтримка функціонування такого порталу дозволяє активізувати використання наявних і створювати нові освітні та наукові ресурси; розширити доступ до цих ресурсів студентам та викладачам; створити організаційну та технологічну базу для впровадження дистанційних технологій у навчальний процес; покращити процес взаємодії між підрозділами університету (у т. ч. структурними підрозділами); створити єдину платформу для надання освітніх послуг.

Електронні навчальні курси, які розробляються на платформі дистанційного навчання Moodle, складаються з електронних ресурсів двох типів:

а) ресурси, призначені для подання студентам змісту навчального матеріалу,

наприклад, електронні конспекти лекцій, мультимедійні презентації лекцій, методичні рекомендації тощо; б) ресурси, на основі використання яких забезпечується закріплення вивченого матеріалу, формування вмінь та навичок.

До електронного навчального курсу мають бути включені такі навчально-методичні матеріали:

Загальні відомості про курс:

*Робоча програма.* У робочій програмі зазначається мета та завдання навчання, його зміст, у якому відображаються назви тем кожного модуля з анотаціями, кількість годин на вивчення кожного модуля.

*Календарний план.* Відображається потижневий план проведення лекційних та практичних (семінарських, лабораторних) занять, а також виконання студентами завдань для самостійної роботи.

*Критерії оцінювання.* Подаються відомості про систему оцінювання навчальних досягнень студентів із дисципліни (поточних, тематичних, підсумкових). До кожного модуля вказується розподіл балів за виконання завдань та шкала оцінювання.

*Друковані та Інтернет-джерела.* У цьому ресурсі пропонуються назви основних і додаткових друкованих джерел з навчальної дисципліни та Інтернет-ресурсів.

*Глосарій.* Подаються основні поняття, теореми і формули навчального курсу.

*Оголошення.* Оголошення використовуються для анонсування подій, повідомлень про зміни у навчальному курсі тощо.

До змісту модулів курсу включають такі матеріали:

*Теоретичний навчальний матеріал.* Подаються обов'язкові навчальні ресурси: 1) структуровані електронні матеріали, в змісті яких відображається логіка навчання за курсом і надаються студентові теоретичні відомості з модуля у повному обсязі; 2) мультимедійні презентації лекцій; 3) додаткові електронні навчальні матеріали: електронні конспекти лекцій, флеш-ролики; аудіо- і відеоматеріали; довідкові та нормативні документи (форми, шаблони, стандарти, нормативні акти, закони тощо).

*Практичні (семінарські, лабораторні) роботи.* У матеріалах курсу обов'язково має бути поданий перелік лабораторних (практичних, семінарських) робіт у вигляді окремих ресурсів. До кожної роботи потрібно сформулювати

мету та завдання, виконання яких забезпечує формування вмій та навичок, необхідних для засвоєння теми, надати методичні рекомендації щодо їх виконання, форму подання звіту про результати виконаної роботи, критерії оцінювання кожної роботи, список індивідуальних завдань, завдань для виконання у парах та групами. Навчально-методичні матеріали з практичних (семінарських, лабораторних) робіт доцільно оформлювати у вигляді: веб-сторінки (сторінок), посилань на файли різних форматів та завдань. Результат виконання лабораторної (практичної) роботи студенти можуть надсилати викладачеві в електронній формі до навчального порталу, подавати у паперовому вигляді або усно. Після перевірки та оцінювання виконаних завдань викладач має занести відповідні оцінки до електронного журналу.

*Завдання для самостійної роботи.* Значна частина навчальних годин, запланованих на вивчення кожної дисципліни, відводиться на самостійне опрацювання. У матеріалах електронного навчального курсу необхідно розмістити додатковий теоретичний матеріал, завдання для самостійного виконання та методичні настанови, дотримання яких забезпечить якісне виконання завдання студентами. Завдання формулюється у такій формі: текст завдання, форма подання результатів виконання, критерії оцінювання, термін виконання, список додаткових друківаних та Інтернет-джерел.

*Тематичний та модульний контроль.* Для оцінювання знань, умінь та навичок, набутих під час вивчення кожного модуля курсу, використовуються індивідуальні завдання, тести та опитування за допомогою контрольних запитань. На основі платформи Moodle можна створювати тестові завдання 10 різних типів. В кожному модулі доцільно розмістити тест для самоконтролю, контрольні запитання та контрольний тест. Результати оцінювання навчальних досягнень кожного студента автоматично заносяться до електронного журналу після тестування.

*Підсумкова атестація* – передбачається наявність матеріалів для підготовки студентів до складання заліків та іспитів (наприклад, контрольні запитання, типові завдання) та підсумковий тест.

Для забезпечення навчального процесу можна використовувати поєднання мережевого, очного навчання і відеоконференцій. Організація навчання в такому разі здійснюється через низку етапів:

1. До початку навчального семестру формується список дисциплін, які вивчатимуться з використанням технологій дистанційного навчання.

2. *Лектор:*

- створює дистанційний електронний навчальний курс у системі електронних навчальних курсів на платформі Moodle;
- проводить лекційні заняття через систему відеоконференцій в режимі реального часу;
- створює методичні рекомендації стосовно вивчення курсу;
- розміщує відеолекції (презентації) в матеріалах дистанційного електронного навчального курсу;
- організовує і контролює самостійну роботу студентів.

3. *Асистент:*

- реєструється в системі як викладач;
- супроводжує ведення відповідного курсу;
- проводить лабораторні роботи, семінарські та практичні заняття, за завданнями та методичними вказівками, які розміщуються лектором у матеріалах дистанційного курсу.

4. *Лектор і асистент:*

- підтримують постійний електронний зв'язок з метою узгодження методичних і організаційних питань;
- напрацьовують критерії оцінювання виконання завдань та здійснюють їх перевірку;
- проводять підсумкову атестацію студентів шляхом тестування дистанційно з використанням тестової системи або у навчальному закладі відповідно до чинних нормативних документів.

Підготовка до використання технологій дистанційного навчання повинна починатися з глибокого аналізу цілей навчання, дидактичних можливостей використання нових технологій для передавання навчальних матеріалів, вимог до технологій дистанційного навчання з врахуванням специфіки навчання конкретних дисциплін, готовності викладачів до використання таких технологій, технічного, нормативно-правового, навчально-методичного забезпечення.

З впровадженням дистанційного навчання у вищих навчальних закладах значно зросла кількість наукових досліджень і публікацій, присвячених проблемам дистанційного навчання. Аналіз наукових праць свідчить, що



проведена значна кількість наукових досліджень із питань дистанційного навчання, які висвітлено в публікаціях І.В. Герасименко [63], В.М. Кухаренка [124], Е.С. Полат [157], Ю.В. Триуса [204], А.В. Хуторського [215].

Важливим елементом дистанційної освіти є специфічне кадрове забезпечення, особливістю якого є якісно нові вимоги до викладача від принципово нового рівня професійних і комп'ютерних знань та умінь до володіння концептуальними питаннями й дидактикою дистанційної підготовки. Викладач стає консультантом, кваліфікованим опонентом, розробником науково-методичного забезпечення дистанційних матеріалів.

Як і в традиційному навчальному процесі, головною діючою особою, яка покликана забезпечувати високу ефективність освітнього процесу, є викладач. В разі дистанційного навчання склалася традиція називати викладача, який навчає, «тьютор». В ідеалі тьютор повинен демонструвати своє вміння бачити технологічні, організаційні, соціально-економічні та соціально-психологічні можливості отримання максимального педагогічного результату. Функції тьютора залежать від прийнятої в системі дистанційної освіти моделі навчання. Тьюторами можуть бути як штатні викладачі закладів освіти, так і особи, які мають інші професії і які залучаються на умовах сумісництва або погодинної оплати праці до виконання функцій викладача. В умовах дистанційної освіти основним завданням тьюторів є організація самостійної роботи тих, хто навчається, що передбачає виконання т'юторами наступних завдань:

- формування мотивів навчально-пізнавальної діяльності;
- постановка цілей і завдань навчання;
- організаційна діяльність;
- формування, у тих, хто навчається, відповідної системи загальнокультурних і професійних компетентностей;
- організація взаємодії між слухачами;
- контроль процесу навчання.

Іншими словами, тьютор комплексно реалізує функції педагога, проводячи всю переписку зі слухачами, відстежує виконання ними навчального графіка, організовує консультації з викладачами. Він з'ясовує думку про форму та зміст окремих курсів і передає розробникам навчально-методичних матеріалів,

допомагає студентам в складанні персональних навчальних планів і включенні до них завдань стосовно опанування змісту дисциплін за вибором.

У зв'язку з такою різноплановістю функцій, різновидної і разноролевої діяльності викладача у системі дистанційної освіти, в педагогічній практиці прийнята більш розширена класифікація викладачів в системі дистанційної освіти, що підтверджується введенням спеціальних термінів для позначення діяльності:

- викладач-розробник навчально-методичних матеріалів;
- консультант з методів навчання;
- спеціаліст з інтерактивного навчання (тьютор);
- фахівець з методів контролю за результатами навчання [202].

Крім традиційних вимог, наприклад, стосовно знань педагогічних технологій до викладача пред'являється ряд нових, що виходять із специфіки дистанційного навчання. Наприклад, для проведення через мережу консультацій викладач повинен вміти користуватися електронною поштою і досконало володіти відповідним програмним забезпеченням навчального призначення.

Разом з тим, недосить повно дослідженими залишаються питання стосовно виховної ролі тьютора, хоча досвід говорить про необхідність очних контактів, моральної та організаційної підтримки слухача, отож культура спілкування дистанційно поза сумнівами має неабияке значення у вихованні студентів, формуванні системи їхніх загальнокультурних і професійних компетентностей. Слід зауважити, що психолого-педагогічні проблеми специфічної діяльності викладачів дистанційної освіти на сьогодні ще недостатньо вивчені.

Досліджуючи роль тьютора, О.Л. Федотова визначає такі педагогічні ролі в системі вищої освіти: тьютор – це консультант, викладач, координатор навчального процесу, а також розкриває зміст діяльності тьютора в освітній технології продуктивного навчання, що направлена на методичну й організаційну допомогу студентам у межах проектної або дослідницької діяльності на всіх її етапах: становлення, розробки й завершальної стадії [210].

Проблема формування готовності студентів вищих навчальних педагогічних закладів до діяльності тьютора досліджена в дисертаційній роботі М.В. Іващенко [100] у якій тьютор охарактеризований як педагог, який супроводжує побудову та реалізацію освітньої програми суб'єктів дистанційного

навчання. На його думку, діяльність тьютора передбачає навчання студентів шляхом підтримки їхньої самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

Сама специфіка використання технологій дистанційного навчання вимагає, щоб підготовка тьюторів забезпечувала їхню готовність до організації взаємодії через мережу під час виконання своїх функціональних обов'язків. Мова йде про готовність тьюторів до інтерактивного діалогу в ході телеконференцій, форумів, чат-сесій. Для успішної взаємодії зі студентами тьютору необхідно вміти: проводити оцінювання актуальності проблем, прогнозувати їх масштабність із метою колективного обговорення великою кількістю суб'єктів, які беруть участь у дистанційному навчанні; вибрати спосіб взаємодії, яка найбільше буде відповідати характеру проблеми, що дозволить визначити шляхи її розв'язування (синхронна або асинхронна взаємодія, час, кількість учасників обговорення); можна повніше використовувати всі можливості взаємодії для найбільш точного відображення суті проблеми й забезпечення оперативності її розв'язування; забезпечити попередню змістову й організаційну підготовку учасників для проведення взаємодії; надавати лаконічну (але вичерпну за змістом) відповідь, формулювати проблему і логічно розкривати її сутність; стежити за розвитком дискусії, відслідковуючи її центральну ідею і спонтанно виниклі думки (поява яких досить природна під час полілогу) здійснювати управління, враховуючи думки більшості учасників; забезпечувати психологічно комфортну атмосферу для дистантних учасників полілогу [22].

Таким чином, для виконання усіх вище перерахованих дій тьютор повинен знати:

- пріоритетні напрями розвитку освітньої системи;
- закони й інші нормативно-правові акти, за якими регламентується освітня і виховна діяльність;
- конвенцію про права дитини;
- основи педагогіки;
- основи дитячої, вікової й соціальної психології;
- психологію відносин, індивідуальні й вікові особливості дітей і підлітків, вікову фізіологію, шкільну гігієну;
- методи і форми моніторингу діяльності учнів чи студентів;

- педагогічну етику;
- теорію і методику виховної роботи, організації вільного часу учнів;
- технології дистанційної освіти і тьюторські технології;
- методи управління освітніми системами;
- сучасні педагогічні технології продуктивного, диференційованого, розвиваючого навчання, способи реалізації компетентнісного підходу до навчання;
- методи встановлення контактів з учнями різного віку і з їхніми батьками (або з особами, які їх замінюють); з колегами; переконання; аргументації своєї позиції;
- технології діагностики причин конфліктних ситуацій, їх профілактики;
- основи екології, економіки, права, соціології;
- організацію фінансово-господарської діяльності освітньої установи;
- адміністративне, трудове законодавство;
- основи роботи з програмними засобами навчального призначення, текстовими редакторами, електронними таблицями, електронною поштою й браузерами;
- правила внутрішнього трудового розпорядку освітньої установи;
- правила з охорони праці і пожежної безпеки [7].

Передбачається, що слухачі курсів мають більш як рік досвіду

Роль тьютора в навчальному процесі має велике значення, тому що він не тільки повинен брати активну участь у житті групи студентів, але й надавати необхідні рекомендації та поради щодо поведінки учасників у групі дистанційного навчання. Під час проведення курсу тьютор може виступати в ролі інструктора та наставника, разом з тим під час проведення форуму та чату він може брати участь у форумі нарівні зі студентами. Необхідно зазначити, що тьютор повинен контролювати процес спілкування та слідкувати за дотриманням учасниками мовного етикету спілкування [65].

Розглянемо деякі рекомендації тьютору щодо ефективного проведення дистанційного курсу. Перед створенням дистанційного курсу тьютору необхідно проаналізувати важливі складові для забезпечення ефективності курсу: спілкування, контроль і об'єктивне оцінювання (тестування). На відміну від

технологічних форм заочного курсу або діалогових телепередач, дистанційна освіта ґрунтується на реальному спілкуванні учасників освітнього процесу через мережу. Головна особливість дистанційного навчання – активне спілкування і взаємодія студентів і викладача. В процесі дистанційного навчання студенти повинні мати можливість використовувати такі засоби спілкування: електронна пошта, форум обговорення і система чату.

Головні способи подолання труднощів, що виникають у дистанційному навчанні (низький рівень зацікавленості у студентів під час обговорення актуальних питань у форумі, непостійний взаємозв'язок учасників один з одним, неактивна участь наприкінці курсу):

- тьютор має з повагою ставитись до студентів. На початку навчання слід запропонувати студентам заповнити анкету з відомостями про себе. Повідомлення, відправлені студентові, повинні бути спрямовані на допомогу студентові почувати себе більш впевнено і налаштовуватися на позитивний лад;
- тьютор має сприяти створенню позитивного емоційного клімату у групі під час навчання. Якомога частіше використовувати різні засоби спілкування між учасниками, щоб заохочувати взаємодію і будувати колективну довіру;
- тьютору слід бути завжди на зв'язку. Кожен день необхідно перевіряти участь студентів у навчанні, переглядати електронну пошту, відповідати на отримані листи від учасників навчального процесу, надавати допомогу студентові, якщо у нього виникли проблеми у процесі навчання;
- має бути правильно побудована структура курсу. Необхідно пам'ятати основне призначення курсу. Тьютор має подати матеріали курсу в необхідній логічній послідовності;
- об'єктивне оцінювання результатів учасників [65].

Виходячи з такого розуміння посадових обов'язків тьютора, ця посада може вводитися в загальноосвітніх установах, наприклад, під час організації профільного навчання з врахуванням відповідних освітніх можливостей.

В джерелах [22], [123], [137] сформульовано такі посадові обов'язки тьютора освітньої установи:

- організація персонального супроводу слухача (малої групи учнів) в освітньому просторі;
- координування самостійного навчання слухача;
- допомога слухачеві в аналізі його успіхів, невдач і правильному формулюванні освітніх цілей на майбутнє;
- координування різних напрямків підготовки;
- допомога слухачеві в усвідомленому виборі стратегії навчання та усвідомленні освітніх проблем і труднощів процесу самоосвіти; створення умов для реалізації процесу навчання (формування навчальних планів і планування навчально-пізнавальної діяльності);
- організація комунікації зі слухачем, спрямованої на аналіз перспектив навчання та його результатів, коригування навчально-пізнавальної діяльності, здійснення управління нею;
- здійснення моніторингу динаміки навчального процесу та відповідного його коригування в разі необхідності.

Специфіка дистанційного навчання вимагає, щоб тьютори були обізнані з особливостями і засобами взаємодії через мережу у ході виконання своїх професійних обов'язків. Тьюторами мають бути викладачі, які добре обізнані у відповідній предметній галузі, із високого рівня професійними компетентностями, які мають сформовані навички застосування інформаційних технологій (телеконференції, форуми, чат-сесії) для взаємодії зі студентами. Для такої успішної мережевої взаємодії необхідно вміти: проводити оцінювання актуальності проблем, прогнозувати їх актуальність на колективному обговоренні; вибирати спосіб взаємодії, час, кількість учасників обговорення й т. ін.; забезпечити попередню змістову й організаційну підготовку учасників взаємодії через мережу; послідовно розкривати суть проблеми; стежити за розвитком дискусії; забезпечувати психологічно комфортну атмосферу для учасників дистанційного навчання. Актуальність таких навичок визначається через необхідність оперативної взаємодії як з тими, хто навчається, так і з викладачами.

### 1.3. Методична система дистанційного навчання

Методична система для традиційного освітнього процесу, як відомо, складається з п'яти компонент: мета навчання, зміст навчання, методи, засоби і організаційні форми навчання [162].

*Мета навчання* у закладах вищої освіти полягає у визначенні системи компетентностей які необхідно сформувати в процесі навчання. Сама мета навчання досягається через постановку і досягнення загальних і часткових цілей навчання. Зокрема, оволодіння знаннями з окремої навчальної дисципліни може розглядатися як один з елементів мети підготовки фахівця. Мета навчання теми є елементом системи цілей навчання дисципліни. Мета – це початок організації навчального процесу і може трактуватися як постановка завдання стосовно засвоєння змісту навчання на необхідному рівні. Таке загальне визначення мети навчання, інваріантне щодо форм організації навчального процесу, може бути застосоване зокрема до дистанційного навчання.

*Зміст навчання.* Його можна визначити як педагогічну модель соціального замовлення, а процес навчання, методи і організаційні форми його реалізації визначаються у відповідності до змісту навчання та специфіки перебігу навчального процесу. Під час добору змісту для дистанційного навчання доцільно користуватися загальними принципами та рекомендаціями, наведеними, наприклад, в [128], [13], [14]. Необхідно також враховувати додаткові особливості і обмеження на перебіг навчального процесу, якщо суб'єкти навчання знаходяться на великій відстані, або необхідно враховувати особливий часовий графік, фізичні обмеження навчатися за традиційними формами. Слід також мати на увазі, що не з усіх професій можна здійснювати підготовку фахівців, використовуючи дистанційне навчання.

Ті, хто навчаються з використанням технологій дистанційного навчання, опиняються в абсолютно нових умовах не тільки тому, що можуть перебувати на великій відстані один від одного і від викладача, бути зайнятими виробничими справами і т.п., а, головне, що їм надана «свобода» в навчанні. Цією «свободою» вони не завжди можуть правильно скористатися. Опитування студентів заочної форми навчання показав, що 19% з них усвідомлюють, що вони витрачають на навчання мало часу, 42% з них не вміють розподілити час, 78% усвідомлюють у себе слабку силу волі, відсутність посидючості, недостатню вимогливість до себе, іноді незібраність, неорганізованість. Очевидно, що до слухача

дистанційного навчання пред'являються високі вимоги до особистісних рис характеру: наполегливості, цілеспрямованості, працелюбності, сили волі. Студенти, які навчаються за дистанційними формами навчання, повинні самостійно здобувати і поповнювати знання за найвищої мотивованості. Крім того, для ефективного навчання вони повинні володіти навичками роботи із засобами інформаційних технологій.

Таким чином, навчання з використанням системи підтримки дистанційного навчання вимагає певної готовності до навчання, тобто стартового рівня освіти (певного початкового набору знань, умінь, навичок) і, крім того, технічного забезпечення робочих місць учнів і педагогів. Завдання розробників методичних систем навчання за дистанційними формами освіти полягають в тому, щоб знаходити способи та технології, використання яких зменшить негативний вплив вищезгаданих чинників. Уникнути цього допоможе використання таких форм навчання, як, наприклад, кореспондентське, розробка комплектів навчальних матеріалів в розрахунку на контингент учнів, які не мають доступу до сучасних інформаційних технологій та ін. З іншого боку майже напевне з прогресом мікроелектроніки в найближчому майбутньому будуть розв'язані проблеми доступності до сучасних сховищ інформаційних ресурсів та технологій телекомунікацій.

*Методи навчання.* Для дистанційної освіти, як і для традиційного навчання, застосовні п'ять дидактичних методів навчання, розроблених І.Я. Лернером [130], а саме: інформаційно-рецептивний, репродуктивний, проблемний, евристичний і дослідницький. Через їх використання у відповідних поєднаннях охоплюється вся сукупність педагогічних актів взаємодії викладача та учнів.

Поєднання різноманітних методів навчання під час організації навчального процесу сприяє освоєнню студентами предметних дій, формуванню способів дій, притаманних їхній майбутній професійній діяльності. Організація навчальної діяльності й управління нею неможливі без педагогічно виваженого використання різноманітних форм організації навчального процесу. Усі традиційні організаційні форми навчання, такі як лекційні, практичні, семінарські, лабораторні та індивідуальні заняття, всі види практик та консультацій, виконання студентами самостійних завдань та інші форми і види навчальної та науково-дослідницької діяльності студентів використовуються і в



дистанційному навчанні. Обов'язковою методичною вимогою до організації дистанційного навчання є залучення студента до самостійної активної діяльності на всіх етапах навчання.

*Засоби навчання.* В освітньому процесі з використанням технологій дистанційної навчання використовуються такі засоби навчання:

- книги (в паперовому поданні та на електронних носіях);
- мережеві навчальні матеріали;
- комп'ютеризовані системи навчального призначення в звичайному і мультимедійному варіантах;
- аудіо навчально-інформаційні матеріали;
- відео навчально-інформаційні матеріали;
- лабораторні дистанційні практикуми;
- тренажери;
- бази навчальних матеріалів з віддаленим доступом;
- електронні бібліотеки з віддаленим доступом;
- дидактичні матеріали на основі експертних систем навчального призначення;
- дидактичні матеріали на основі геоінформаційних систем;

Змін набуває також матеріальна база. Це важлива складова матеріального забезпечення навчального процесу за умов дистанційного навчання, нерозривно пов'язана зі змістом і методичними системами навчання різних навчальних дисциплін.

Традиційно до матеріально-технічного забезпечення навчального процесу включають засоби навчання і об'єкти вивчення, тобто комплекс матеріальних і технічних засобів, необхідних для підтримки навчально-пізнавальної діяльності за встановленими напрямками підготовки відповідно до навчальних програм. До матеріально-технічного забезпечення навчального процесу також включають навчальні та навчально-допоміжні приміщення; лабораторне обладнання, технічні засоби навчання, підручники, навчальні посібники та інші навчально-методичні матеріали. Оскільки дистанційна освіта в значній мірі базується на використанні засобів нових інформаційно-комунікаційних технологій, значення цих засобів суттєво зростає в дистанційній освіті.

*Принципи дистанційного навчання.* Принципами навчання (дидактичними принципами) прийнято називати положення, в яких виражається залежність між цілями підготовки фахівців з вищою освітою і відповідними закономірностями перебігу навчального процесу. Дидактичні принципи можна використати як орієнтувальні основи навчання. Дидактика спирається головним чином на наступні принципи навчання: науковості, системності, зв'язку теорії з практикою, усвідомленого навчання, єдності конкретного і абстрактного, доступності, міцності знань, поєднання індивідуального і колективного [15].

Можна визначити групи стратегічних принципів навчання у вищій школі [62]:

- орієнтованість вищої освіти на розвиток особистості майбутнього фахівця;
- відповідності змісту освіти сучасним і прогнозованим тенденціям розвитку суспільства, науки і техніки, виробництва і відповідних технологій;
- поєднання загальних, групових та індивідуальних форм організації навчального процесу у вищих навчальних закладах;
- раціонального, педагогічно виваженого застосування сучасних методів і засобів навчання на різних етапах підготовки фахівців;
- відповідності результатів підготовки фахівців традиціям і тенденціям розвитку суспільства, вимогам конкретної сфери професійної діяльності.

Розглянемо тепер специфічні принципи дистанційної освіти [146]

*Принцип інтерактивності.* Особливість принципу інтерактивності в системі дистанційної освіти полягає в тому, у ньому відображено важливість і закономірність не тільки контактів студентів з викладачами, опосередкованих через засоби сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, а й студентів між собою. Досвід показує, що в системі дистанційної освіти інтенсивність обміну різноманітними повідомленнями суттєво вища, ніж інтенсивність обміну повідомленнями між студентом і викладачем. Тому для реалізації в практиці дистанційної освіти цього принципу, наприклад під час проведення

комп'ютерних телеконференцій, треба обов'язково повідомляти електронні адреси всіх учасників навчального процесу іншим його учасникам.

*Принцип стартових знань.* Для того, щоб ефективно навчатися в системі дистанційної освіти, необхідні певні початкові знання а також обізнаність стосовно використання відповідного апаратно-технічного забезпечення. Наприклад, під час навчання з використанням мережевих інформаційно-комунікаційних технологій необхідно не тільки мати комп'ютер з виходом в Інтернет, а й володіти мінімальними навичками використання мережевих телекомунікаційних технологій. Тому, щоб ефективно навчатися, необхідно попередньо відповідним чином підготуватися.

*Принцип індивідуалізації.* Для дотримання цього принципу в реальному навчальному процесі в системі дистанційної освіти проводиться вхідний і поточний контроль. За результатами вихідного контролю не тільки складають індивідуальний план навчання, а й проводять, в разі потреби, допідготовку слухачів дистанційного курсу з метою ліквідації недостатності початкових знань і умінь, що дозволить успішно навчатися дистанційно. За результатами поточного контролю учасників коригують навчально-пізнавальну діяльність учасників навчального процесу.

*Принцип ідентифікації.* Принцип ідентифікації покладається в основу контролю самостійності навчання, тому що за дистанційної освіти з'являється більше можливостей для фальсифікації результатів навчання, ніж за умов очних форм навчання. Ідентифікація слухачів є частиною загальних заходів безпеки навчального процесу. Контроль самостійності під час виконання тестів, рефератів і інших контрольних заходів може досягатися, крім очного контакту, за допомогою різних технічних засобів. Наприклад, ідентифікувати особу, яка складає іспит, можна за допомогою відеозв'язку.

#### *Принцип регламентування навчання*

Часто зустрічається думка, що оскільки час навчання в системі дистанційної освіти жорстко не регламентовано, то для студента недоцільно вводити графік самостійної роботи. Однак досвід практичного використання систем дистанційної освіти показує, що, навпаки, необхідний чіткий контроль і планування, систематичне і неперервне управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів, особливо для студентів молодших курсів.

*Принцип педагогічної виваженості і доцільності застосування засобів нових інформаційно-комунікаційних технологій.*

Принцип педагогічної виваженості і доцільності застосування засобів нових інформаційно-комунікаційних технологій є провідним педагогічним принципом і його дотримання вимагає педагогічного оцінювання кожного кроку проектування, створення і організації системи дистанційної освіти. Більшості освітніх установ, які починають впроваджувати технології дистанційної освіти, властиве надмірне захоплення засобами нових інформаційно-комунікаційних технологій, особливо мережею Інтернет. Це викликано, в першу чергу, їх привабливими дидактичними властивостями і часом призводить до неправильної орієнтації на використання якихось засобів навчання. В процесі прийняття відповідних рішень стосовно використання тих чи інших методів і засобів навчання потрібно враховувати досвід мережевого навчання. Так, досвід університетів показує, що співвідношення використання різних засобів дистанційного навчання виглядає наступним чином: друковані матеріали – 40-50%, навчальні матеріали на WWW-серверах – 30-35%, комп'ютерний відеоконференцзв'язок – 10-15%, інші засоби – 5-20%.

Використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі, зокрема в системі дистанційної освіти, впливає на всі компоненти системи навчання: цілі, зміст, методи, засоби і організаційні форми навчання. Все це дозволяє ставити і розв'язувати значно складніші і надзвичайно актуальні педагогічні проблеми, зокрема проблеми розвитку людини, її інтелектуального, творчого потенціалу, аналітичного, критичного мислення, самостійності в здобуванні знань, роботі з різноманітними джерелами навчальних відомостей. У зв'язку з цим постає питання про необхідність психолого-педагогічних досліджень проблем стосовно застосування засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-пізнавальному процесі.

*Принцип забезпечення відкритості і гнучкості навчання.* Принцип відкритості виражається в розширенні вікових обмежень, вступних контрольних заходів у вигляді співбесід, іспитів, тестування і т.д. для з'ясування можливості навчання в освітніх установах. На основі аналізу досвіду функціонування освітніх установ можна зробити висновок, що за такого підходу не знижуються показники у навчанні, але вимагаються додаткові зусилля з боку педагогічного

персоналу для подальшого навчання прийнятого студента. Важливим «показником гнучкості» є некритичність освітнього процесу дистанційної освіти до відстані, часових графіків реалізації навчального процесу і конкретного освітнього закладу. Разом з тим необхідне збереження єдиного змісту освіти, що забезпечуватиме можливість студентам переходити з одного закладу вищої освіти до іншого на навчання за спорідненими або іншими напрямками.

Звертає на себе увагу той факт, що принцип відкритості і гнучкості дистанційного навчання добре узгоджується з принципами, сформульованими у [120], на яких базуються технології проблемно-діяльнісного навчання, а саме:

«Єдності всіх форм навчання та саморозвитку» (у відповідності до принципу вважається за можливе і доцільне вільне відвідування занять в інших закладах вищої освіти, участь в роботі наукових конференцій, взаємне навчання, організація спеціального навчання самостійної роботи і саморозвитку);

«Єдності фронтальної, групової та індивідуальної пізнавальної діяльності учнів» і «єдності навчальної, науково-дослідної та професійної діяльності» (вимоги їх адекватні вимогам для дистанційної освіти в частині впровадження активних методів навчання; імітаційних видів навчальних занять; насичення науково-дослідними завданнями; залучення учнів як співавторів до написання навчальних посібників; до проведення досліджень разом з викладачами; організація виїзних занять).

#### **1.4. Поняття технологій дистанційного навчання**

Суть і призначення будь-якої соціальної технології – зробити якомога ефективнішим процес управління перебігом виробничих процесів, виключити з нього всі види діяльності та операції, які не є необхідними для отримання запланованих результатів. Виважене і обгрунтоване використання технологій дозволяє знизити витрати на управління різними виробничими і соціальними процесами, підвищити ефективність управлінського впливу на перебіг соціальноважливих процесів. Активний процес технологізації соціального життя пов'язаний з науково-технічною, інформаційною та управлінською революціями, коли людство стало шукати пріоритети не тільки на шляху технічного прогресу, а й на основі соціальної орієнтації суспільства, правильного використання природних ресурсів, розвитку і захисту інтелектуальної власності, збереження природного оточення людей і ін.

Аналіз освітніх процесів показує, що технології навчання є складовою частиною соціальних технологій, оскільки вони знаходяться в системі освіти, яка, в свою чергу, є соціальною системою.

У літературних джерелах, наприклад [148], [119], стверджується що поняття технології навчання не є чимось новим у педагогіці. У практиці навчання також використовують такі терміни: «освітні технології», «технології в навчанні», «технології в освіті» та ін. Як показали дослідження [148], вперше термін «педагогічна технологія» з'явився в 20-і роки ХХ століття.

В середині 60-х років ХХ століття поняття «педагогічна технологія» широко обговорювалася в пресі і на міжнародних конференціях. Позначилися напрями «технічні засоби в навчанні – “Technology in Education” і технології навчання – “Technology of Education”. До 80-х років вважалося, що термін технології навчання з'явився на сторінках педагогічних видань на початку 60-х років ХХ століття. У США, Англії, ФРН, Франції, Італії, Японії під такою назвою стали виходити спеціальні журнали. До кінця 60-х – початку 70-х років ХХ століття у багатьох країнах починають функціонувати різні установи з розробки технологій навчання.

Врахування особливостей системи дистанційного навчання – дистанційність, модульність, масовість, широке застосування засобів інформаційно-комунікаційних технологій, з усією очевидністю зумовлює можливості інформатизації освітнього процесу в системі дистанційного навчання.

Аналіз різних підходів до формулювання поняття технологій навчання а також врахування особливостей дистанційного навчання дозволяє сформулювати поняття технології дистанційного навчання.

Визначення технологій дистанційного навчання доцільно будувати за аналогією розгорнутого визначення соціальних технологій. Отже, технологія дистанційного навчання – це сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються для здійснення педагогічної діяльності, спрямованої на досягнення цілей дистанційного навчання з педагогічно виваженим використанням відповідних методів, засобів і форм навчання. [126]

Технології дистанційного навчання можуть бути використані в навчально-виховному процесі незалежно від конкретного навчального предмета. Крім того технології дистанційного навчання можуть включати різні

спеціалізовані технології з інших галузей науки і практики (інформаційно-комунікаційні технології, виробничі технології та ін.). Таким чином технологія дистанційного навчання може бути визначена, як система методів, засобів і форм навчання, що використовуються для досягнення цілей навчально-пізнавальної і виховної діяльності, зокрема для опанування заданого змісту навчання.

Ознаки технологізації, які відрізняють сучасну систему дистанційного навчання, виглядають наступним чином: [124]

- Поділ процесу на етапи, процедури, операції;
- Координація і поетапність дій, спрямованих на отримання прогнозованого результату;
- Виконання процедур і операцій за певними алгоритмами.

У мережевих технологіях навчання всі ці ознаки особливо чітко проглядаються. Наприклад, етап вступу до навчального закладу на дистанційне навчання включає в себе наступні процедури: ознайомлення з параметрами і характеристиками навчального закладу, вибір спеціальності, оформлення документів. На етапі навчання здійснюється отримання доступу до навчально-методичних матеріалів, що зберігаються на серверах, опанування ними, консультування з викладачами з використанням електронної пошти, здійснення контрольних заходів.

Розробка і конструювання технологій дистанційного навчання поділяється на кілька етапів. На першому, теоретичному етапі, визначаються цілі, зміст навчання, об'єкт технологізації, поділ освітнього процесу на складові і виявлення зв'язків між ними. На другому, методичному, етапі, здійснюється добір методів, засобів і форм [hufyspfws] навчання у відповідності із заданими цілями і змістом навчання. Третій, процедурний етап, пов'язаний з організацією практичної діяльності стосовно розробки, випробування, коригування і впровадження в навчальний процес технологій дистанційного навчання.

Аналіз практики технологізації освітнього процесу дистанційного навчання дозволяє сформулювати ряд принципів (вимог), яких повинні дотримуватись розробники сучасних технологій дистанційного навчання.

Це принципи: [151]

«Цілісності», згідно з яким, технологія дистанційного навчання повинна в інтегрованому вигляді представляти відповідну до цілей і змісту навчання систему методів, засобів, форм, умов навчання, на основі чого забезпечується

реальне функціонування і розвиток конкретної дидактичної системи та навчально-пізнавальна діяльність учасників навчального процесу. Дидактична система дистанційного навчання розширюється в порівнянні з традиційною і включає додатково підсистеми: нормативно-правову, фінансово-економічну, матеріально-технічну та підсистему безпеки.

«Відтворення», згідно з яким педагогічно обгрунтоване використання технології навчання з врахуванням характеристик даного педагогічного середовища гарантує досягнення заданих цілей навчання.

Крім того, сучасні технології дистанційного навчання:

- можуть використовуватись в навчальному процесі в типовому освітньому закладі за необхідного і достатнього мінімуму матеріальних засобів і наявності підготовлених фахівців;
- можуть бути відтворені для досягнення необхідних результатів навчання студентів різних навчальних підрозділів закладу вищої освіти.

«Адаптації». За цим принципом повинно відбуватись пристосування процесу навчання до особистості того, хто навчається, з метою врахування пізнавальних особливостей конкретного слухача. У системі дистанційного навчання ця вимога розширюється до адаптації освітнього процесу до умов місця проживання та життєдіяльності того, хто навчається.

«Психологічної обгрунтованості». Принцип, за яким відбувається налаштування педагогічної технології з врахуванням психологічних теорій пізнавальної діяльності для ефективного функціонування системи дистанційного навчання. У системі дистанційного навчання дотримання цього принципу набуває особливого значення з огляду на самостійність, в основному ізольовану роботу учня з переважним використанням комп'ютерних і телекомунікаційних засобів у процесі навчання. Ці обставини можуть мати негативні психофізіологічні наслідки для того, хто навчається. Необхідно відзначити, що в психологічній науці тільки починаються дослідження освітнього процесу дистанційного навчання з цих позицій [3].

«Науковості», за яким потрібно враховувати останні науково-технічні досягнення, зокрема досягнення педагогічної науки, експериментально перевірені дидактичні нововведення, дані з суміжних з дидактикою областей знань;



«Гнучкості», за яким вимагається забезпечення можливості оперативного і безперервного оновлення змісту навчання, модернізації змісту навчальних дисциплін і дидактичних матеріалів до них. Реалізація цього принципу полегшується і є природною за умов використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання. Це можна проілюструвати на прикладі можливості оперативної актуалізації навчально методичних матеріалів, поданих на навчальному сервері в електронній формі.

«Контрольованості». Позначається на наявності деякого компонента в системі, використання якого забезпечує якісне оцінювання результатів реалізації технології навчання на всіх етапах навчально-пізнавальної діяльності і оперативне коригування перебігу освітнього процесу. У системі дистанційного навчання до цього додається необхідність ідентифікації особи того, хто навчається.

Вивчення теорії і практики дистанційного навчання в освітніх установах дозволило встановити тенденції в розвитку технологій дистанційного навчання. Серед них можна виокремити наступні тенденції.[12]

*Зростання значення технологій дистанційного навчання*, в яких використовуються засоби сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (на яких, в основному, і базується система дистанційного навчання). Це означає перехід від кейс-технологій до мережевих технологій навчання, які не можуть бути реалізованими без комп'ютерів, мереж, систем мультимедіа і т.д. Однак, слід зауважити, що аналіз досвіду впровадження дистанційного навчання показує стійкість і доцільність використання поряд із засобами сучасних інформаційно-комунікаційних технологій також і традиційних засобів навчання, наприклад, друкованих видань, потенціал яких може бути підвищений за рахунок нового подання навчального матеріалу.

Проектування і впровадження в навчальний процес технологій дистанційного навчання, які орієнтовані на особистість того, хто навчається, стимулює вмотивованість навчально-пізнавальної діяльності, носить багато в чому варіативний і корекційний характер. Це забезпечує підготовку фахівців з широкою науковобазованою освітою, професійно компетентних, з розвиненим творчим мисленням, здатних ефективно виконувати складні і багатопланові завдання в галузі своєї діяльності. Використання таких технологій орієнтує тих, хто навчається, не стільки на засвоєння готових науково-теоретичних формул і

конкретно-прикладних рекомендацій-рецептів, а і на творчу пошукову науково-дослідницьку діяльність, спрямовану на здобування, конструювання нових знань, моделювання і вивчення різноманітних процесів і явищ, проектування способів професійної діяльності.

*1.4.1. Дидacticні характеристики дистанційного навчання.* Наведемо короткі дидактичні характеристики засобів навчання, специфічні особливості яких для дистанційного навчання досить мало представлені в педагогічній практиці на сьогоднішній день.

*Навчальні книги.* Традиційні підручники, навчально-методичні посібники, робочі зошити та ін. Друковані видання широко використовуються в системах дистанційного навчання. Навіть в системах дистанційної освіти, де технічний рівень оснащення освітнього процесу високий, частка друкованих видань досить велика і їх використання досить важливе.

Як показує досвід, під час розробки дидактичних друкованих матеріалів для дистанційного навчання необхідно керуватися наступним:

навчальні посібники за повнотою змісту повинні бути складені таким чином, щоб мінімізувати звернення учня до додаткових навчальних посібників чи інших джерел відомостей;

під час побудови структури навчального матеріалу в посібнику доцільно використовувати модульний принцип;

повинні бути подані докладні настанови стосовно оволодіння навчальним матеріалом і організації самостійної роботи;

Обов'язковими елементами в навчальному посібнику повинні бути контрольні завдання, глосарій, питання для самоперевірки з відповідями, тренувальні завдання.

За результатами аналізу навчально-методичних матеріалів, призначених для дистанційного навчання, було встановлено, що раціональна структура набору навчальних матеріалів з дисципліни (курсу), інваріантна до змісту навчальної дисципліни, повинна включати в себе наступні розділи: [205]

1. Вступ до дисципліни (історія, предмет, актуальність, місце і взаємозв'язки з іншими дисциплінами за фахом);
2. Навчальну програму з дисципліни (курсу);
3. Опис мети і завдань навчання дисципліни;
4. Методичні настанови до самостійного вивчення курсу;

5. Зміст курсу (перелік назв розділів);
6. Основний зміст, структуровані за розділами (модулями) навчальні матеріали;
7. Тести, запитання для самоконтролю, завдання з відповідями для тренінгу (за розділами);
8. Підсумковий тест;
9. Практичні завдання для самостійного виконання;
10. Тематика для невеликих науково-дослідних робіт;
11. Глумачний словник термінів;
12. Список скорочень і абревіатур;
13. Список джерел (основної, додаткової, факультативної);
14. Хрестоматія (дайджест) з дисципліни, де містяться витяги з підручників, наукових і журнальних статей, методичних посібників та ін.

Навчальні книги в електронному поданні (файли) в найпростішому випадку – оцифровані варіанти друкованих навчальних матеріалів, але використання яких має ряд позитивних властивостей. Це: компактність зберігання в пам'яті комп'ютера або на зовнішньому магнітному носіїві, можливість оперативного внесення змін і передавання на великі відстані. Крім того, за наявності принтера, можна легко отримати тверду копію книги.

Засіб навчання має представляти собою навчально-методичний комплекс, який відноситься до електронних підручників другого покоління з розширеними можливостями використання на основі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

До навчально-методичного комплексу мають бути включені наступні дидактичні функціональні блоки: організаційно-методичний, інформаційно-навчальний, ідентифікаційно-контрольовальний. Психолого-педагогічне призначення комплексу реалізується через подання відповідного навчального матеріалу в середовищі гіпермедіа, на основі взаємодії студентів з викладачами та доступу до засобів навчання та засобів телекомунікацій.

*Дидактичні аудіо та відео навчальні матеріали.* Навчальний матеріал може отримувати і відтворювати на своєму індивідуальному пристрої кожен, хто зацікавлений у підвищенні свого освітнього рівня та кваліфікації. Через навчальні відеофільми забезпечується можливість сприймати одночасно зорові і

слухові (відео і аудіо) повідомлення. Наочність з текстовим супроводом максимально наближає учнів до реальної ситуації, на основі чого створюються сприятливі умови для усвідомлення і засвоєння навчального матеріалу, що вивчається без залучення кваліфікованого викладацького персоналу.

Через відеофільми, як інформаційно-навчальний матеріал, ефективно доповнюються наявні комплекти навчально-методичних матеріалів і в ряді випадків відеофільми можуть конкурувати з іншими засобами навчання (книги, лекції, інструкції) завдяки своїм технічним характеристикам: швидкий доступ до необхідних в даний момент відомостей, довільне варіювання темпу подання навчального матеріалу, повернення до раніше переглянутого матеріалу, побіжний перегляд – "гортання".

Особливо слід відзначити зручність використання нових технологій в створенні навчальних відеофільмів. Вивчення природи прихованих технологічних процесів або закритих елементів конструкцій викликає потребу насичення створюваного відеофільму мультиплікаційними фрагментами. Процес створення і опрацювання комп'ютерних відеороликів досить складний, вимагає відповідної кваліфікації персоналу.

Під час створення анімації для навчальних відеофільмів використовуються технології, які за складністю (і, відповідно, за вартістю) не поступаються тим, які використовуються у виробництві реклами і художніх фільмів, а анімації в відеофільмі можуть становити від 10 до 50% навчального відеофільму.

*Віртуальна реальність.* Віртуальна реальність, як засіб безконтактного доступу, тих хто навчається, до навчальних матеріалів, реалізовується за допомогою комплексних мультимедіа операціональних середовищ, на основі яких створюється ілюзія безпосередньої присутності в стереоскопічно поданому «екранному світі». Детальний опис дидактичних і технічних характеристик віртуальної реальності наведено в [173]. Аналіз психолого-педагогічних характеристик віртуальної реальності дозволяє визначити можливості використання віртуальної реальності:

безконтактне управління об'єктами або процесами віртуальної реальності, що відображаються на екрані;

імітація реальності за допомогою процесів, що відображаються на екрані, і їх аналіз.

Реалізація віртуальної реальності обумовлюється рівнем розробки програмних засобів, створених для функціонування «віртуальних світів», а також характеристиками апаратних пристроїв, за допомогою яких реалізують ці середовища.

Застосування віртуальної реальності в навчальному процесі рекомендовано під час використання конструктивно-графічних, художніх і інших завдань, для вивчення графічних методів моделювання в курсах інженерної та комп'ютерної графіки, для організації тренування фахівців в умовах, максимально наближених до реальної дійсності і ін.

*1.4.2. Організаційні форми дистанційного навчання.* Процес дистанційного навчання перебігає, як правило, через послідовні періоди «контактного» і «неконтактного» часу. Тривалість їх різна. У деяких випадках «контактний» період в процесі навчання може взагалі бути відсутнім.

У педагогічній практиці відомі такі форми організації навчання, як лекції, семінари, лабораторні заняття, контрольні роботи, курсові роботи, заліки, іспити, консультації, самостійна робота та ін. [206]. Всі вони використовуються з певною специфікою і в системі дистанційного навчання, як в контактний, так і в неконтактний періоди навчання.

*Лекції* є однією з найважливіших форм навчальних занять і складають основу теоретичної підготовки учнів. Призначення лекції – дати систематизовані основи наукових знань з дисципліни, розкрити проблематику, стан і перспективи прогресу в конкретній галузі науки і техніки, сконцентрувати увагу на найбільш складних і вузлових питаннях.

У методичному відношенні лекція являє собою систематичне проблемне подання навчального матеріалу, будь-якого питання, теми, розділу, предмета. До систематичного курсу лекцій, в якому послідовно подається матеріал за навчальною програмою, включають, традиційно, початкові, настановчі, оглядові та заключні лекції. Для дистанційного навчання особливе значення мають настановчі лекції.

Загальні традиційні вимоги до лекції зберігаються і в системі дистанційного навчання. Це науковість, доступність, єдність форми і змісту, органічний зв'язок з іншими видами навчальних занять. Цілком задовольняється і вимога емоційності подання навчального матеріалу, що досягається в аудіо- і

відеоваріанті, і навіть в «електронних лекціях», поданих у вигляді текстових файлів, за допомогою спеціальних знаків.

Лекції під час дистанційного навчання можуть проводитися в реальному і відкладеному часі, фронтально та індивідуально. Для фронтального проведення лекції можна застосовувати телебачення. Комп'ютерні відеоконференції можуть використовуватися для індивідуального варіанту проведення занять, а за наявності проєкційної техніки – для проєктування зображення з монітора комп'ютера на екран – і для фронтального варіанту.

Підходи до проведення лекцій в системі дистанційного навчання різноманітні. Доцільніше застосування текстових варіантів лекцій («електронних лекцій»), записів вебінарів та відеоконференцій.

Розуміння і з'ясування змісту навчального матеріалу з усних повідомлень лектора є завжди досить складною справою. А у текстовій лекції є певні переваги. У слухача є можливість багаторазового звернення до незрозумілих під час читання фрагментів тексту, чергування читання з обмірковуванням, аналізом. Крім того, в тексті легше побачити загальну структуру змісту. Питання, що залишаються у слухача після з'ясування змісту текстового матеріалу, як правило, більш глибокі за постановкою, принципові за суттю, змістовні за формою, оскільки виникають в результаті серйозного опрацювання матеріалу і його осмислення.

*Семінари* – є однією з форм навчальних занять і широко використовуються під час навчання всіх навчальних дисциплін. Семінари будуються, як правило, на основі творчого обговорення певної теми. Насправді, як вказують багато педагогів, основний недолік семінарських занять полягає у пасивності слухачів, в створенні видимості активності шляхом попереднього розподілу питань і виступів, у відсутності справді творчої дискусії.

Семінари можуть проводитися в умовах дистанційного навчання за допомогою комп'ютерних відео- і телеконференцій. У педагогічному аспекті відеоваріант семінару нічим не відрізняється від традиційного, оскільки учасники процесу бачать один одного на екранах моніторів комп'ютера.

*Консультації* – одна з форм управління роботою слухачів і надання їм допомоги в самостійному опанування навчальним матеріалом. Консультації можуть бути індивідуальні та групові. В ході консультації проявляються індивідуальні особистісні характеристики слухача (його інтелектуальні,

моральні риси, а особливо характеристики психіки та свідомості: увага, пам'ять, уява і мислення).

У системі дистанційного навчання використовуються в основному консультації із застосуванням засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

*Лабораторні роботи* – цей вид занять має значення в більшій мірі для технічних спеціальностей. Здійснювати їх можна за наявності віддаленого доступу через комп'ютерні мережі до лабораторних установок або центрального комп'ютера, на якому моделюється експеримент, або коли необхідно провести постачання портативного лабораторного практикуму «додому».

*Контрольні заходи.* Контроль в освітньому процесі полягає в перевірці результатів теоретичного і практичного засвоєння слухачами навчального матеріалу. Оцінювання знань, умінь і навичок, сформованих в процесі дистанційного навчання, набуває особливого значення з причин відсутності безпосереднього контакту учня і педагога. Підвищується роль і значення об'єктивних і багатокритеріальних форм контролю рівня засвоєння знань. Особливістю контролю в системі дистанційного навчання є необхідність додаткової реалізації функцій ідентифікації особи того, хто навчається, для виключення можливості фальсифікації результатів навчання.

У системі дистанційного навчання використовуються наступні види контролю: іспити, контрольні роботи, заліки, курсові та дипломні роботи. В умовах дистанційного навчання широкого поширення набув тестовий контроль як для самоперевірки, так і для проведення підсумкового контролю.

Організацію контролю в процесі використання технологій дистанційного навчання можна подати в наступному вигляді, поданому на рис 1.3.

Доцільні два типи контролю: регламентний контроль і самоконтроль. Під час проведення регламентних форм контролю доцільно організувати безперервний зв'язок у вигляді вхідного, поточного та вихідного контролю. Аналіз результатів вхідного контролю дає можливість здійснювати управління процесом навчання, тому що через аналіз результатів такого контролю можна визначити підходи до організації індивідуального процесу навчання та управління ним. Такі результати контролю враховуються як під час планування процесу навчання, так і як інструмент поточного і вихідного самоконтролю.

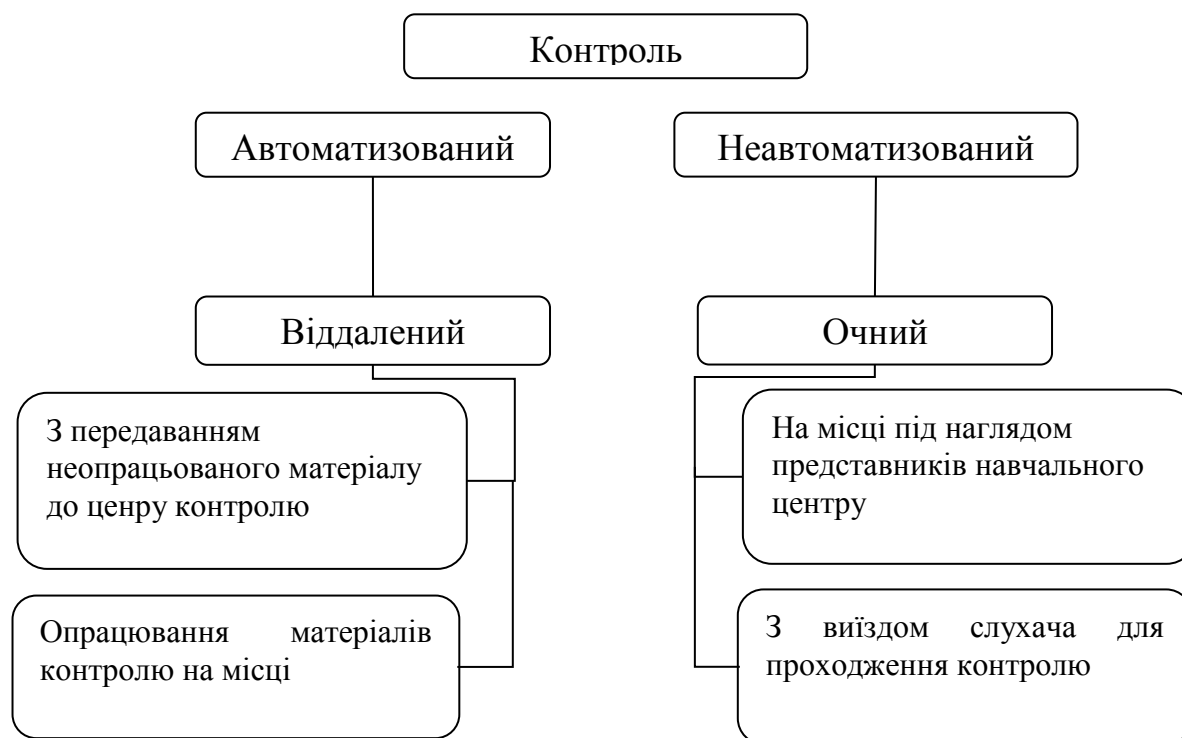


Рис. 1.3. Варіанти організації контролю в системі підтримки дистанційного навчання

Самоконтроль здійснюється як за допомогою комп'ютерних систем навчального призначення, так і шляхом відповідей на контрольні питання або тести з розділів навчальної програми.

В процесі дистанційного навчання використовуються також так звані "методи активного навчання". До них можна віднести різні способи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, а також і деякі педагогічні прийоми і спеціальні форми проведення занять.

Методи активного навчання можуть використовуватися в контактній і в неконтактній періоди навчання. В останньому випадку вони реалізуються через застосування комп'ютерних мереж, аудіо- відео та інших телекомунікацій. Особливо ефективним виявляється застосування мережі Інтернет.

**1.4.3. Критерії оцінювання ефективності системи дистанційного навчання.** Ефективність в загальному вигляді розглядається як основна характеристика функціонування системи дистанційного навчання, через яку відображається ступінь досягнення мети і запланованих результатів.

Соціальна ефективність освіти оцінюється через такі показники, як позитивний вплив освітнього процесу на розвиток кращих рис характеру людини



і створення для неї найбільш комфортних умов життя, на поліпшення всіх сторін суспільних відносин. Рівень освіти населення не випадково належить до основних показників добробуту населення і розвитку суспільства. За ним в значній мірі визначається статус держави, її безпека, соціальна захищеність. У соціальному плані відбувається зниження рівня злочинності, зменшення залежності населення від систем соціального забезпечення, підвищення рівня культури суспільства, поліпшення функціонування державних установ, громадських організацій.

Економічну ефективність освіти слід розглядати, поділивши її на «внутрішню», притаманну системі дистанційного навчання, і «зовнішню».

Як «внутрішню» ефективність доцільно розглядати:

- з точки зору безпосереднього вкладу працівників освіти у виробництво і підвищення рівня розвитку суспільства;
- з позицій кращого, більш раціонального використання ресурсів в галузі освіти в цілому, в кожній його ланці і освітній установі.

Як «зовнішню»:

- з позицій того приросту матеріальних благ, який забезпечується завдяки підвищенню загальноосвітнього і професійно-кваліфікаційного рівня працівників для всіх інших галузей економіки;
- з позицій абсолютного і відносного зниження витрат ресурсів в галузях матеріального виробництва від нових науково-технічних розробок, здійснених фахівцями в галузі освіти.

Сказане можна проілюструвати прикладами. Вважається, що в розвинених країнах отримують на один долар, вкладений в систему вищої освіти, 6 доларів прибутку [223]. За оцінками експертів за рахунок вищої освіти в цих країнах отримують 30% національного доходу.

Вченими було встановлено, скільки валового внутрішнього продукту виробляють працівники трьох освітніх груп, у яких сумарна освіта здобувалась протягом 10.5 років, 12.5 і 14.5 років. Виявилось, що третя група осіб виробляє більше, ніж 50% валового внутрішнього продукту.

Як один з варіантів можна вважати [223], що одним із способів виміряти економічний ефект вищої освіти для тих, хто її здобуває, є сума приросту індивідуальних заробітків. Крім того, підвищення рівня освіти дає людині інші

важливі переваги: поліпшення умов праці, більш різноманітний і змістовний відпочинок, розширення можливостей фізичного і розумового розвитку дітей. Сказане стосується ефективності освіти взагалі, незалежно від форми його отримання.

Ефективність дистанційного навчання пов'язана з мірою досягнення тих освітніх і виховних цілей, які ставить перед педагогічною наукою і вищою школою сучасне суспільство.

В системі дистанційного навчання, кажучи про ефективність освітнього процесу, необхідно враховувати педагогічний, економічний, соціальний аспекти. Не применшуючи значення соціального чинника, зосередимо свою увагу на педагогічному та економічному аспектах.

Щоб судити про ефективність дистанційного навчання, що реалізується в системі дистанційної освіти, потрібно мати чисельні критерії її оцінювання. Аналіз функціонування системи дистанційної освіти показує недоцільність використання складових критеріїв ефективності типу дробу, у чисельнику якого стоять показники, які бажано збільшити (наприклад, рівень досягнутих знань), а у знаменнику – які бажано зменшити (наприклад витрати на навчання). Це відноситься і до складеного критерію у вигляді середньозваженої суми окремих показників. Виходячи з рекомендацій теорії «Дослідження операцій», ефективність дистанційного навчання доцільно оцінювати через векторний показник, що включає в себе два показники: рівень здобутих знань і витрати на дистанційну освіту. Перша координата – рівень здобутих знань, друга – вартість.

У такому випадку всі можливі варіанти результатів оцінювання зображатимуться у вигляді точки, яка відображається в двохмірній системі координат. Це дозволить наочно переглянути можливі варіанти і вибрати раціональний, використовуючи математичні методи дослідження операцій і системного аналізу.

Щоб оцінити ефективність дистанційної освіти, потрібно розглянути в загальному випадку рівень сформованих знань та шляхи їх отримання.

Проаналізуємо перший з обраних показників ефективності. Рівень сформованих знань в системі дистанційної освіти доцільно, як і в традиційній системі освіти, оцінювати за рівнями компетентностей випускника.

Через показники рівня навченості і вихованості характеризують рівень розвитку здібностей студентів до навчання, активізацію їх інтелектуальних

можливостей і схильностей, ширину і глибину засвоєних знань, систематизацію знань, умінь, навичок, можливість застосовувати наявні знання для отримання нових, міцність збереження отриманих знань і вміння використовувати їх для виконання поставлених завдань.

Можна розглянути наступну багаторівневу схему показників освіченості людини [150]:

1. Оцінка сформованості знань з навчальних дисциплін.
2. Рівень системних компетентностей (уміння коригувати і покращувати системи, вміння вести моніторинг і корекцію діяльності, розуміння взаємозв'язків соціальних).
3. Рівень компетентностей в розподілі ресурсів.
4. Рівень технологічних компетентностей.
5. Рівень компетентностей в роботі з даними.
6. Оцінка базових навичок.
8. Оцінка навичок міжособистісного спілкування.

У реальній практиці дистанційної освіти в даний час рівень сформованості знань оцінюється за традиційним способом через екзаменаційні оцінки.

На основі досліджень можна сформулювати фактори, що впливають на ефективність роботи викладачів і студентів в системі дистанційної освіти.[250]

1. Фактори трудового процесу. Чим вони складніші, тим більше вимог пред'являється до можливостей його виконавців (фізичних, розумових), до технічної оснащеності процесу навчання.

2. Організаційно-управлінські чинники або фактори матеріально-технічної оснащеності діяльності викладача і студента (наявність необхідного обладнання, засобів нових інформаційно-комунікаційних технологій, організація робочого місця, через що забезпечується використання прогресивних методів і організаційних форм роботи, раціональність засобів, через що характеризується адекватність комплексу матеріальних засобів цілям і задачам навчання, змісту навчання, особливостям трудової діяльності викладача і пізнавальним здібностям учнів, відповідність засобів навчання організаційним формам, методам і прийомам навчання)

3. Фактори зовнішнього середовища (нормативно-правові, санітарно-гігієнічні, естетичні, технічні);

4. Фактори соціального середовища. Мотиваційна стійкість трудової діяльності учасників освітнього процесу (задоволеність процесом і результатом праці, мотивація на виконання поставленого завдання і інтерес до результатів своєї діяльності).

5. Фактори, зумовлені індивідуальними особливостями людини: психофізіологічні, антропометричні, поведінкові особливості; природні особливості – здатність до навчання, стан здоров'я, вік та ін. Через них визначається час, витрачений викладачем на подання навчального матеріалу та студентами на його сприйняття, а також на підготовку засобів навчання і управління навчальним процесом.

Зміст економічної складової ефективності – витрати. Їх можна розглядати як з позицій освітнього закладу, де використовуються технології дистанційного навчання, так і з позицій студента, який навчається дистанційно.

Проблемам проектування педагогічних систем і педагогічних об'єктів присвячені праці Ю.К. Бабанського [16], Л.В. Занкова [95] (система початкового навчання), М.І. Махмутова [132] (система проблемного навчання), В.М. Монахова [142], П.І. Підкасистого [156] (розвиток пізнавальної активності школярів). Також як педагогічну систему розуміють "множину взаємопов'язаних структурних і функціональних компонентів, за допомогою яких досягаються цілі навчання й виховання підростаючого покоління і дорослих". Однією з підсистем педагогічної системи є методична система навчання.

Як проектування методичної системи навчання будемо розуміти розробку її дидактичного опису, реалізація якого передбачається у рамках навчального процесу. У [204] виокремлено такі дії, що є складовими діяльності викладача стосовно проектування методичної системи:

- визначення діагностичних цілей і завдань навчання;
- обґрунтування змісту навчання в контексті майбутньої професійної діяльності фахівця, підготовка якого ведеться у вищому навчальному закладі;
- виявлення структури змісту навчального матеріалу і системи смислових зв'язків між його елементами;
- визначення необхідних рівнів засвоєння матеріалу, що вивчається, і початкових рівнів підготовленості студентів;

– пошук спеціальних дидактичних процедур подання навчального матеріалу, вибір організаційних форм, методів, засобів індивідуальної і колективної навчальної діяльності;

– добір процедур контролю та вимірювання рівнів засвоєння змісту навчання, а також способів коригування навчальної діяльності.

Для викладача закладу вищої освіти найактуальнішими є задача проектування технологій навчання, за допомогою яких подається його зміст. Технологія навчання є складовою освітньої технології, в якій основними складовими є засоби, методи та форми організації навчання. Якщо педагогічна технологія відноситься до усього процесу освіти в цілому, то технології навчання – до навчання окремих дисциплін.

Існує також поняття професійно орієнтованих технологій навчання, коли маються на увазі технології, через використання яких забезпечується формування у студентів компетентностей, важливих для їхньої майбутньої професійної діяльності.

Діяльнісне навчання математичних та інформатичних дисциплін у закладі вищої освіти – це цілісна система висвітлення та вивчення досвіду попередніх поколінь у предметній галузі, спрямована на освоєння студентами предметних компетентностей, необхідних фахівцеві у майбутній професійній діяльності.

### **1.5. Психолого-педагогічні особливості навчання інформатичних та математичних дисциплін на основі використання інформаційних технологій дистанційного навчання.**

Основним правилом під час побудови нового освітнього середовища можна вважати дотримання принципу педагогічної виваженості і доцільності застосування будь яких технологій, зокрема технологій дистанційного навчання. Що стосується педагогічної виваженості і доцільності, то це означає, що головною метою має бути інтелектуальний розвиток учнів, їхнього світобачення, логічного, творчого мислення, а мультимедійні технології передбачається розглядати лише як інструмент, засіб підвищення ефективності процесу навчання, розвитку інтелектуального потенціалу студентів, формування системи їх загальнокультурних і професійних компетентностей.

Під психолого-педагогічними умовами навчання розуміють сукупність взаємопов'язаних факторів, що є визначальними для реалізації ціленаправленого процесу формування професійних компетентностей майбутніх вчителів, які є

основою здатності фахівця здійснювати професійну діяльність, розв'язувати проблеми, що виникають у реальних ситуаціях, з опорою на наявні знання, уміння, навички, життєвий досвід. Це перш за все свідомо створювані у педагогічному процесі психолого-педагогічні умови на базі об'єктивно існуючих можливостей використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для розв'язування поставлених педагогічних задач.

Фактори впливу на успішність формування професійних компетентностей майбутніх фахівців доцільно підрозділити на фактори:

- пов'язані з використанням технологій дистанційного навчання;
- пов'язані із змістом, засобами, формами та методами професійного навчання;
- пов'язані з особистісними характеристиками суб'єктів навчання.

У разі використання технологій дистанційного навчання на базі інформаційного середовища Moodle усі фактори тісно пов'язані один з одним, на основі врахування чого створюється додаткові можливості для формування професійних знань, умінь і навичок та професійного спрямування підготовки фахівця [47].

До засобів мережевих технологій слід відносити технічні та програмні засоби навчального призначення І.В. Роберт [173] та О.П. Самойленко пропонують найбільш загальну класифікацію використання мережевих технологій в професійній освіті [172]:

- як засобів навчання;
- як засобів, для удосконалення подання навчальних матеріалів;
- як інструментів пізнання навколишньої дійсності та самопізнання;
- як засобів розвитку особистості студента;
- як об'єктів вивчення в рамках освоєння дисциплін комп'ютерного циклу;
- як основу інформаційно-методичного забезпечення навчання та управління начальним процесом професійного навчання;
- як засобів комунікацій;
- як засобів автоматизації опрацювання результатів експерименту та управління;

- як засобів автоматизації контролю й коригування результатів навчальної діяльності, тестування та психодіагностики;
- як засобів підтримки інтелектуального дозвілля.

Використання засобів сучасних інформаціо-комунікаційних технологій сприяє становленню системи професійних і загальнокультурних компетентностей майбутніх фахівців шляхом формування комплексу взаємопов'язаних компетентностей та ефективних засобів діагностики рівнів їх розвитку. Все це обумовлює необхідність створення теоретично обґрунтованого добору засобів формування професійних компетентностей майбутніх фахівців.

Як вже зазначалося, підготовка майбутніх фахівців може бути ефективною лише за умови, що в процесі навчання братимуть активну участь самі студенти. Професійне самовдосконалення майбутнього педагога – це свідомий, постійний цілеспрямований процес підвищення рівня своєї професійно-педагогічної майстерності. В основі цього процесу лежить психологічний механізм постійного подолання внутрішніх суперечностей між наявним рівнем професіоналізму і деяким уявним його станом [211, с.128]. Для подолання цих суперечностей доцільно формувати у студентів навички самоосвіти, самонавчання, самовиховання, навчання протягом всього життя.

Особливістю вищої освіти є підготовка людини до продуктивної, творчої діяльності [78], [134], [182]. Надто важливою є спрямованість на творчу діяльність саме майбутнього вчителя, оскільки володіння основами і здатністю до творчої, продуктивної діяльності, сформоване у студентські роки, у майбутньому надасть можливість учителю виявити свою індивідуальність, виховувати такі самі риси особистості в учнів.

**1.5.1. Особливості використання гіпертекстового матеріалу.** В окремих мультимедійних ресурсах або засобах навчання використовуються лінійна структура подання даних, за якої студент послідовно ознайомлюється з навчальним матеріалом, причому ця послідовність строго визначена за змістом певної предметної галузі або окремого навчального курсу. Інколи в процесі використання таких засобів надається можливість лінійної навігації в межах всього наданого інформаційного ресурсу. Основна відмінність таких мультимедійних ресурсів від традиційних друкованих книжок полягає у значно ширших можливостях інтеграції різних видів мультимедійних даних в межах

одного засобу навчання, а саме: текст, музика, анімація, візуальні схеми і діаграми, відеокліпи тощо.

Суттєвою особливістю таких засобів є те, що після того, як студент обрав відповідне джерело даних, він має досить обмежений вплив на послідовність і темп подання навчального матеріалу. Досить часто у таких засобах передбачаються обмежені можливості перегляду даних «вперед – назад», зупинки, зміни швидкості подання даних, однак студенти не можуть змінити ні зміст навчальних даних, ні стратегію їх подання.

Лінійну послідовність подання даних різного роду за допомогою мультимедійних засобів навчального призначення доцільно використовувати у тих випадках, коли студенти або зовсім не володіють, або володіють досить обмеженими попередніми опорними знаннями з певної предметної галузі, в зв'язку з чим виникає необхідність оглядового повторення опорного навчального матеріалу.

Такий стиль подання навчального матеріалу можна рекомендувати і тоді, коли необхідно сформувати у студентів початковий рівень фундаментальних знань у предметній галузі. Використовуючи мультимедійні засоби, студенти отримують уже структуровані дані; лінійно організований навчальний матеріал подається в чіткій послідовності, що відповідає розділам звичайного підручника. І саме цей тип подання навчального матеріалу найкраще відповідає специфіці занять, що спрямовані на формування початкових знань у певній предметній галузі.

Це можна пояснити тим, що у процесі пізнання робота з незвично структурованими матеріалами вимагає від тих, хто навчається, додаткових зусиль для їх вивчення. Механізми пам'яті та сприйняття працюють найбільш ефективно тоді, коли текст чітко структурований і передбачено ефективну навігацію в ньому. Студенти володіють певним набором способів сприйняття даних, що сформувалися на базі звичного для них подання у традиційних навчальних посібниках, звикли до постійного поповнення своїх знань відповідно до цих усталених схем.

Що ж стосується методів активного застосування мультимедійних засобів з нелінійним поданням даних, то перш за все слід відзначити, що організація нелінійного зв'язування даних і використання структурованої системи навігації в інформаційних ресурсах створює можливість розвитку більш прогресивної і з



методичної точки зору технології гіпертексту і гіпермедіа, що використовується під час створення більшості сучасних мультимедійних засобів навчального призначення.

Гіпертекстові засоби досить часто використовуються як джерела довідкових матеріалів у вигляді електронних енциклопедій, атласів, словників тощо. Завдяки чіткій структуризації даних студентам надається можливість шукати саме ті відомості, які відповідають поставленим перед ними завданням, виявляючи при цьому творчий підхід і діючи активно відносно можливих стратегій навчання.[42]

Нелінійні мультимедійні засоби можуть ефективно використовуватись у самоосвіті, особливо у системах відкритого або дистанційного навчання. За такого підходу студент в процесі навчання діє активно, самостійно визначаючи необхідний матеріал та шляхи його освоєння.

Досить часто на основі мультимедійних ресурсів надаються студентам досить прості й наочні засоби конструювання структур даних. Це дозволяє їм застосовувати на практиці знання про структуру навчального матеріалу, самостійно сформувати базу для його класифікації. Пасивні спостереження у разі роботи з лінійними мультимедійними ресурсами трансформуються у активну діяльність студента. Таким чином, технологія нелінійного подання даних у мультимедійних засобах навчального призначення є досить вдалою основою для розвитку діяльнісного підходу до навчання.

Широке застосування гіпертексту для створення мультимедійних засобів як для навчальної, так і для майбутньої професійної діяльності студентів вищих педагогічних навчальних закладів обумовлене великою кількістю переваг. Серед них можна виокремити такі:

- можливість використання гіпертексту для автоматизації процесу навчання, що дозволяє студентам не лише переглядати велику групу елементів, а й вивчати механізми утворення асоціативних зв'язків;
- надання можливості навігації у великих базах даних; незалежно від обсягу в гіпертекстовій системі можна забезпечити доступ до необхідних даних, запропонувати стратегію пошуку, побудовану з урахуванням інтересів конкретного користувача;
- забезпечення підтримки інтелектуальної діяльності, оскільки завдяки використанню гіпертексту можна надавати «підказки» про зв'язки

кожного поняття або блоку даних, що забезпечує простий і швидкий доступ до інформаційних масивів;

- відсутність обмежень в галузі застосування і напряму діяльності користувача гіпертекстової системи;
- організація навчального матеріалу за семантичними критеріями, завдяки чому виникає ефект об'єктивного інформаційного середовища.

Враховуючи перелічені властивості, гіпертекст можна вважати універсальним засобом, використання якого не залежить від специфіки освітньої галузі. Однак, залежно від особливостей організації та реалізації навчального процесу, доцільно визначити такі педагогічні аспекти використання гіпертекстових систем:

- навчальний матеріал, побудований за принципами гіпертексту, зручний для сприйняття, що позитивно впливає на запам'ятовування;
- використання гіпертексту, що застосовується для практичних занять, надає студентам динамічну систему подання навчальних повідомлень, що дозволяє реалізовувати як самостійну роботу, так і активну діяльність студентів у групі;
- робота з гіпертекстом сприяє підвищенню загального рівня інформованості студентів;
- навчання, що спирається на роботу з гіпертекстовим поданням даних, змушує студентів враховувати наявність відомостей різних видів та багатоваріантність способів їх подання;
- вивчення матеріалу, що подається через гіпертекстову систему, сприяє формуванню у студентів чіткого розуміння структури навчального матеріалу, необхідної для його засвоєння.

Таким чином, гіпертекст можна розглядати як практичний засіб, використання якого суттєво збільшує можливості застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальній діяльності [252, с. 77].

Характерними прикладами нелінійного подання інформаційних ресурсів, заснованого на гіпертексті з інтегрованими елементами мультимедія, є сайти мережі Інтернет та досить популярні різноманітні електронні енциклопедії.

Використання гіпертексту надає студенту значно більший контроль над тим, що і в якій послідовності він вивчає.

Потрібно також враховувати, що організація тексту, яка визначається самим студентом, є для нього більш виразною і обґрунтованою, ніж та, яку може надати автор або розробник мультимедійного засобу. Це означає, що кожен студент у межах навчального матеріалу прокладає власний шлях, що найбільше відповідає його індивідуальним особливостям і потребам.

*Мультимедійні засоби навчального призначення*, що засновані на нелінійних способах організації та подання даних, більш доцільно використовувати у ситуаціях, коли студенти вже володіють певними початковими знаннями з предметної галузі, яких досить для того, щоб вони могли самостійно формувати питання і визначати для себе навчальні завдання. Інша ситуація можливого застосування подібних засобів навчання виникає тоді, коли студенти не мають жодних попередніх знань із заданої теми, але можуть досить чітко формувати свої запити.

Особливість всіх методичних сценаріїв, що засновані на використанні мультимедійних засобів з нелінійним поданням даних, полягає у наданні саме тих відомостей, які у даний момент потрібні студентам. Застосування таких сценаріїв допомагає розвинути у студентів самостійність і надати їм можливість вибору різних стратегій навчання. У той же час за використання таких сценаріїв суттєво змінюється роль викладача, адже його основним завданням стає не надання студентам певних даних з предметної галузі, а стратегічне управління діяльністю студентів і підтримка діяльності студентів шляхом організації пошуку даних та демонстрації власного досвіду роботи з мультимедійними засобами навчального призначення. Тому дуже важливою у такій діяльності стає проблема пошуку, добору та оцінювання даних (особливо з огляду на достатність і вірогідність).

Проблеми коректного й ефективного пошуку, добору та оцінювання даних виникають не лише у випадках використання мультимедійних засобів навчання, а і формування змістового наповнення мультимедійних ресурсів, що розробляють самі студенти у процесі активної творчої діяльності. Адже під час змістового наповнення мультимедійних засобів і ресурсів студенти переносять свої вміння оперувати даними різних типів і форм подання до нової інформаційної ситуації, нового інформаційного продукту.

Розробку мультимедійних ресурсів та методик їх використання потрібно здійснювати з розрахунком на те, що у кожної конкретної людини найбільш розвинута лише одна із систем чуттєвого відображення. У одних отримані дані пов'язуються з візуальними образами, другі – вербалізують їх, треті отримують кінестичні відчуття. Тому для того, щоб підвищити ефективність сприйняття мультимедійного матеріалу, слід використовувати всі вказані види чуттєвого відображення даних [96].

Добір мультимедійних засобів повинен відповідати трьом загальним принципам:

- висока ефективність;
- коректність;
- вірогідність.

Досить часто саме з допомогою мультимедійних засобів навчання студент отримує уявлення про весь спектр інформаційних ресурсів, тому за допомогою мультимедійних ресурсів потрібно наочно демонструвати, що на досить популярних серверах відомих видавництв може знаходитися значна кількість неточних, невірогідних і некоректних даних.

Одним із суттєвих чинників добору змісту і побудови мультимедійних ресурсів є необхідність ознайомлення студентів з основними формами інтерактивного спілкування з використанням сучасних інформаційних мереж, до яких відносяться телеконференції, чати, електронна пошта, вебінари.

Під час вивчення методів пошуку даних студентам варто запропонувати практичні прийоми і рекомендації стосовно пошуку з використанням мультимедійних засобів.

Наведемо окремі рекомендації такого типу:

1. Для того щоб знайти потрібні відомості за допомогою пошукових систем, слід скласти перелік ключових слів або їх сполучень, які відповідають заданій темі.

2. Варто враховувати той факт, що у процесі пошуку можуть зустрічатися посилання на досить цікаві інформаційні ресурси, які не відповідають обраній темі. Потрібно навчитися робити для таких даних своєрідні «закладки», щоб згодом мати можливість до них повернутися.

3. Найкраще опрацювати знайдений мультимедійний документ в цілому, а згодом перейти до найближчих посилань із заданої теми пошуку [8, с. 134-136].

В процесі пошуку даних у студентів формуються навички оцінювання відомостей стосовно їх організації, а також умінь роботи з даними за допомогою різних прийомів. Тому доцільно вивчати логіку і структуру побудови мультимедійних даних для того, щоб відрізнити коректні науково обґрунтовані дані від некоректних.

Саме в цьому полягає особлива роль викладача, який має не лише спрямовувати студентів і оберігати їх від негативного впливу некоректних та невірогідних повідомлень, але й надати можливість їм здобути необхідні знання, уміння і навички, володіючи якими студенти у подальшому могли б самостійно забезпечувати індивідуальний інформаційний захист.

Окремої уваги потребує навчання студентів пошуку і добору даних для власних мультимедійних проектів. Коли студентам потрібно зібрати відомості для деякого проекту, уроку, доповіді або презентації, зазвичай вони організовують свою роботу за такою схемою:

- чітке формулювання критеріїв пошуку;
- проведення пошуку даних та оцінювання отриманих результатів;
- впровадження отриманих даних у контекст власної розробки.

Ця тріступенева схема добору даних розвиває у студентів аналітичне і творче мислення і може бути застосована:

- під час взаємообміну навчальними матеріалами та у дискусіях;
- під час співпраці з викладачами;
- під час роботи у творчих (малих) групах;
- під час застосування стратегій пошуку даних;
- для засвоєння навичок гіпертекстової навігації;
- для полегшення засвоєння матеріалу через дискретність його подання;
- для швидкого перегляду й оцінювання знайдених мультимедійних документів і сайтів.

Використання мультимедійних ресурсів для навчання забезпечує розв'язування таких важливих дидактичних задач:

- надання матеріалів різного змісту й характеру подання (для навчання, загального розвитку, розваг тощо);
- забезпечення засобами комунікацій;
- надання можливостей оволодіння вміннями користуватися сучасними засобами опрацювання, зберігання, подання та передавання мультимедійних даних.

Використання мультимедійних ресурсів у процесі підготовки майбутнього вчителя дозволяє сформувати у студентів принципово нові прийоми інтелектуальної діяльності, що пов'язані з усвідомленням і структуризацією даних. Під час такого навчання у студентів розвивається здатність сприймати відомості безпосередньо з екрана комп'ютера, проводити практично миттєво перекодування візуальних образів у вербальні, оцінювати вірогідність і прогнозований вплив використання даних на формування системи знань.

Студенту для виконання процедури пошуку даних необхідно визначити, що шукати, де і за допомогою чого шукати, а також мати можливість вибору виду діяльності стосовно пошуку та опрацювання даних для забезпечення максимальної ефективності. В такому разі студент має можливість вибрати найбільш відповідний для себе спосіб пошуку даних і розв'язувати одну й ту саму задачу різними способами.

Таким чином, підвищення ефективності навчального процесу здійснюється через використання засобів індивідуалізації навчання, оскільки студент з використанням вказаних засобів фактично будує власну траєкторію пізнавальної діяльності наперед заданої спрямованості.[41]

Досліджуючи проблему індивідуалізації навчання, психологи звертають увагу на окремі аспекти цієї проблеми:

- індивідуальні відмінності як фундаментальна характеристика людини;
- вплив індивідуальних відмінностей на результати навчання;
- врахування індивідуальних відмінностей під час проектування навчання.

Враховуючи ці аспекти, слід розуміти, що справжня індивідуалізація навчання з використанням технологій дистанційного навчання може бути

досягнута лише за умови відповідного управління навчальною діяльністю. Відомий український психолог-дослідник у галузі психологічних аспектів комп'ютеризації навчання Ю.І. Машбиць визначив три основні вимоги стосовно систем індивідуалізованого навчання:

- валідність – в системі повинні враховуватись ті індивідуальні особливості студента, які є суттєвими для досягнення планованих результатів навчання;
- адекватність – в системі має забезпечуватись відповідність організації навчання індивідуальним особливостям конкретного студента, розрізняючи стійкі та ситуативні індивідуальні особливості;
- динамічність – в системі повинно бути передбачено накопичення відомостей про студента, даних про результати його навчальної діяльності і проведення відповідного уточнення методики навчання [135].

Важливим чинником застосування дистанційних технологій є те, що процес пізнання переходить із категорії «вчити» до категорії «вивчати» свідомо і самостійно через «занурення» студента в особливе інформаційне середовище, в якому краще відбувається процес мотивації і стимулювання до навчання практично будь-якої навчальної дисципліни.

#### **1.5.2. Емоційний фактор сприйняття навчального матеріалу.**

Особливість форми організації навчального процесу з використанням технологій дистанційного навчання є істотна залежність ефективності навчання від самоорганізації навчального процесу з боку того, хто навчається. Досягнення індивідуумом тих чи інших цілей пов'язане з побудовою індивідуальної мотиваційної системи.

Цілі навчання умовно можна поділити на наступні групи: [134]

- перша – адміністративні цілі, зумовлені вимогами сфери трудових відносин учня;
- друга – приблизна, в рамках якої метою навчання є передбачувана структура трудових відносин з визначенням рольової участі в ній того, хто навчається;
- третя – цілі особистісного інтересу, коли не мається на увазі участь в трудових відносинах.

У свою чергу, третя група цілей може бути диференційована за характером стимулюючих факторів:

- цілі із зовнішнім стимулюванням (наприклад, досягнення певної соціальної ролі в групі, потоці і т. п., що найбільш характерно для очної форми навчання);
- мети з внутрішнім стимулюванням (задоволення від отримання знань, використання отриманих знань під час виконання певного завдання).

Оскільки в системі підтримки дистанційного навчання можуть бути зовсім не задіяні міжособистісні відносини або бути сильно занижена їх пріоритетність, то зовнішні стимулюючі фактори не настільки вагомі, як фактори, внутрішнього стимулювання, коли учень отримує задоволення як від результатів навчання, так і від самого процесу навчання. Таким чином, здатність студентів до ефективного використання технологій дистанційного навчання багато в чому визначається за психологічними факторами, одним з яких є емоційна складова.

Емоції – елементарні переживання, що виникають у людини під впливом загального стану організму і ходу процесу задоволення актуальних потреб.

Емоційне забарвлення тієї чи іншої життєвої ситуації формує у людини потреби відтворення, повторення емоційно-комфортних життєвих ситуацій і позбавлення від емоційно-негативних. А це означає, що під час розв'язування проблем, що виникають, індивідуум буде прагнути відтворити ситуацію, яка, згідно з його життєвим досвідом, є найбільш емоційно-комфортною. Однак як аналог модельованої ситуації – ситуація, яку індивідуум свідомо чи несвідомо прагне відтворити, – ним може бути обрана як емоційно-комфортна, так і, навпаки, ситуація для нього емоційно-негативна. На перший погляд, вибір останньої за аналог дещо парадоксальний. Але тим не менше такий вибір здійснюється найбільш часто. Розглянемо більш докладно механізм вибору.

Отже, відтворення ситуації передбачає:

- відтворення рольових відношень, що характеризують ситуацію;
- відтворення використовуваних прийомів і методів розв'язування задачі;
- звернення до використаної в попередній ситуації інформаційної складової;
- застосування прийомів і методів пошуку потрібних даних.



Відтворення рольових відносин передбачає самоперенесення індивідуума в найбільш вигідну для себе рольову ситуацію. Як приклад можна навести ігрове відтворення дітьми дорослих ситуаційних моментів, зокрема процесу навчання. В даному випадку найбільш вигідною рольовою позицією для дитини стає позиція вчителя. Таким чином, вона прагне отримати емоційний вииграш, через який компенсується її емоційний утиск. Разом з тим дуже часто розігруються саме ті моменти, ті ситуації, які найбільш не вигідні для дитини. В такому разі дитина намагається якомога точніше відтворити емоційне забарвлення пережитої ним реальної ситуації, відтворюючи прийоми і методи виходу із проблемної ситуації, використані в свій час реальним учителем.

В основі цього ефекту лежить усвідомлене або неусвідомлене прагнення індивідуума відновити свою самооцінку. Необхідність виключення зі своєї пам'яті негативного емоційного блоку є психічною реакцією імунної системи індивідуума, що дозволяє надалі оперувати життєвим досвідом. Відсутність подібних імунних механізмів тягне за собою відторгнення або боязнь всього, що так чи інакше нагадує пережиту емоційно-негативну ситуацію. Накопичення досить великого числа подібних емоційних блокувань може призвести до змін психічного та фізіологічного стану людини.

Через негативні емоційні переживання формується стійкий рефлекторний зв'язок в корі головного мозку. Через це, у свою чергу, підвищується порог чутливості і тим самим гальмуються сигнали, пов'язані з подіями, через які виникли такі переживання, перешкоджаючи їх усвідомлення. Тимчасові зв'язки між неусвідомленими емоційними блоками стають «недозволеними» і зберігаються у людини в довгостроковій пам'яті.

Саме цей ефект лежить в основі методики проблемної побудови навчального курсу. Її суть – формування проблем, тобто постановка перед учнем завдань, виконання яких не є для нього очевидним, і подальше його навчання через систему підказок, допоміжних завдань до тих пір, коли учень не збагне, яким є спосіб розв'язування вихідної задачі. Таким чином, завдання стає невиконаним і переходить у довгострокову пам'ять учня, разом із сформованими вчителем можливими шляхами його виконання.[134]

Однак формування значного негативного емоційного фону може спровокувати іншу психічну реакцію з боку учня. Так, одним із проявів психічного захисту стає неусвідомлене варіювання порогу чутливості на

зовнішні і внутрішні подразники. Якщо проблема не долається за доступними індивіду методами і може стати причиною появи негативного емоційного блоку, то поріг чутливості на зовнішні подразники різко підвищується, відсікаючи будь-які інформаційні, психічні та інші подразники, пов'язані з цим завданням.

Найбільше підвищення мотивації до навчання досягається на основі побудови навчального процесу з переважаючою емоційно-комфортною складовою. Організація формування такого навчального процесу, в якому багато уваги приділяється посиленню зацікавленості індивідуума не тільки в кінцевому результаті навчання, але і формуванню у нього необхідної бази знань (знаннєвий рівень) і певних умінь і навичок розв'язування задач (рівень уміння) є одним із основних завдань педагога.

Особливістю дистанційних форм навчання є відсутність природних комунікацій, що обмежує можливості вербального впливу на індивідуума як з боку викладача, так і з боку навчальної групи. Проте інтеракції, що характеризуються ступенем впливу однієї сторони (викладача) на поведінку і психіку іншої (учня) мають місце навіть тоді, коли сторони безпосередньо не «зустрічаються». Отже, вмиле використання переваг дистанційного навчання, зокрема можливість індивідуалізації навчання, є основою підвищення ефективності навчального процесу.

В даний час дослідники звертають увагу на особистісний зміст підвищення рівня знань, мотивацію індивідуума, яка чітко проявляється, коли фахівці найгостріше відчують необхідність у нових знаннях і навичках і найбільш сприйнятливі до нових знань.

Таким чином можна зробити наступні висновки:

- індивідуум прагне відтворювати психічно не вигідні для себе ситуації, змінюючи в них свою рольову участь, що призводить до накопичення індивідуумом поведінкового досвіду;
- індивідуум прагне відтворювати психологічно комфортні ситуації, неусвідомлено прагнучи збільшити ефект комфорту, він намагається «розвивати успіх на даному напрямку», доопрацьовує і доповнює відповідні інформаційні ресурси;
- створюючи систему мотивації, як довгострокову, так і короткострокову, можна створити якісне управління навчально-пізнавальною діяльністю індивідуума.

## 1.6. Стандарти в сфері технологій дистанційного навчання

Стрімкий розвиток технологій дистанційного навчання багато в чому визначається за результатами, досягнутими в розробці стандартів у сфері технологій дистанційного навчання. В даний час можна виокремити такі основні напрямки в сфері стандартизації технологій дистанційного навчання: [265 **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]

- вироблення єдиної термінології в сфері технологій дистанційного навчання;
- визначення єдиних підходів до управління дистанційним навчанням;
- визначення моделей телекомунікації для забезпечення обміну необхідними повідомленнями в рамках дистанційного навчання;
- формування єдиних вимог до рівня подання навчальних матеріалів в дистанційних курсах (структура дистанційного курсу, реалізація дистанційного навчання, обмін повідомленнями стосовно управління навчанням і т.д.);
- стандартизація інтерфейсів в системах дистанційного навчання та дистанційних курсах;
- забезпечення формалізації подання результатів тестування або сертифікації, обміну тестовими завданнями, а також організації процесу оцінювання результатів тестування (способів підрахунку балів, методів адаптивного тестування і т.д.).

Існує велика кількість організацій, які розробляють специфікації і стандарти у сфері дистанційного навчання. Серед організацій, які розробляють стандарти у сфері дистанційного навчання, можна назвати: IMS, ADL, ARIADNE, IEEE, ISO і ін. В стандартах в сфері дистанційного навчання, що розробляються в даних організаціях, охоплюються різні аспекти стандартизації дистанційного навчання.

Розглянемо стандарти технологій дистанційного навчання, розроблені і підтримувані трьома найбільш відомими в сфері стандартизації дистанційного навчання організаціями: IMS, ADL, AICC. [240, 243]

*Aviation Industry CBT Committee (AICC).*

Aviation Industry CBT Committee (AICC) – некомерційне об'єднання, яким

керують члени цього об'єднання, створене з метою допомогти спільноті отримати максимальну віддачу від використання сучасних освітніх технологій у сфері освіти. Це досягається шляхом об'єднання зусиль викладачів, розробників дистанційних курсів, постачальників програмного забезпечення, розробників тренажерів і т.п. для розробки стандартів, технологій і рекомендацій, а також вивчення кращих світових практик у сфері дистанційного навчання.

До теперішнього часу в AICC розроблено кілька стандартів у сфері дистанційного навчання, де охоплено різні його аспекти. У тому числі в стандартах в сфері дистанційного навчання, розроблених в AICC, формулюються вимоги до організації навчального контенту, а також систем дистанційного навчання. Використання стандартів AICC у сфері дистанційного навчання дозволяє забезпечити сумісність систем підтримки дистанційного навчання незалежно від того, ким вони були розроблені. [29]

*ADL*. Ініціатива *Advanced Distributed Learning (ADL)* – результат спільних зусиль, спрямованих на розширення використання сучасних інформаційних технологій для створення високоякісних, гнучких та економічно ефективних засобів навчання та професійної підготовки.

Для реалізації проектів ADL формуються багатонаціональні групи, що складаються з представників комерційних компаній, освітніх та наукових кіл, державних установ з метою розробки специфікацій і стандартів у сфері дистанційного навчання для освітньої індустрії.

Одним з головних досягнень ADL є розробка одного з найбільш поширених стандартів у сфері технологій дистанційного навчання – SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*). В SCORM описано вимоги до організації навчального контенту і систем підтримки дистанційного навчання. Як і в стандартах AICC, стандарт в SCORM передбачається можливість використання систем дистанційного навчання, розроблених різними виробниками. На даний момент стандарт SCORM є найбільш поширеним стандартом у сфері дистанційного навчання.

У 2008 році організація LETSI ініціювала дискусію з розробки наступної версії стандарту технологій дистанційного навчання SCORM – SCORM 2.0. До роботи над стандартом технологій дистанційного навчання SCORM 2.0 були залучені фахівці з усього світу. В результаті були зібрані вимоги, яким повинен відповідати стандарт SCORM 2.0. В даний час про те, що роботи над стандартом

технології дистанційного навчання SCORM 2.0 тривають, не повідомляється. [29]

*IMS.* IMS Global Learning Consortium є міжнародною некомерційною організацією, основним завданням якої є забезпечення розширення використання сучасних навчальних технологій в освітній сфері. Основним в діяльності IMS є розробка стандартів у сфері дистанційного навчання, найвідомішими з яких на сьогоднішній день є:

- IMS Question & test Interoperability Specification – подано вимоги до XML-даних, що використовуються для організації обміну навчальними матеріалами, призначеними для тестування учнів та оцінювання результатів тестування;
- IMS Learning Resource Meta-data Specification – подано вимоги до опису метаданих навчальних матеріалів;
- IMS Content Packaging Specification – подано вимоги до компонування змісту навчального контенту;
- IMS Learner Information Packaging – подано вимоги до формування даних про студента. [239]

*LRN.* Learning Resource iNterchange (LRN) – стандарт в сфері технологій дистанційного навчання, розроблений корпорацією Microsoft спільно з провідними представниками галузі дистанційного навчання. LRN являє собою опис вимог сумісності матеріалів, де пропонується авторам стандартний метод ідентифікації, спільного використання, оновлення та створення навчальних матеріалів і навчальних курсів. LRN – перше комерційне застосування специфікації IMS Content Packaging Specification.

Існуючі на сьогоднішній день стандарти дистанційного навчання починають відставати від використовуваних сьогодні в освітній сфері інформаційних технологій. З'явилася велика кількість інструментів для організації та проведення дистанційного навчання, які ніяк не відображені в діючих сьогодні стандартах дистанційного навчання.

Можна визначити наступні аспекти, які потребують стандартизації в рамках стандартів дистанційного навчання:

- інтеграцію систем дистанційного навчання, дистанційних курсів та інших інформаційних систем;

- обмін даними між дистанційними курсами, а також розділами дистанційних курсів;
- інтеграцію різних форм навчання, включаючи дистанційне навчання;
- отримання даних від учнів, які самостійно навчаються за технологіями дистанційного навчання;

**1.6.1. Хмарні технології.** Останніми роками реформаторські тенденції дуже помітні в системі позашкільної освіти: ставиться задача створити нову систему освіти, орієнтованому на особистісне професійне самовизначення дітей, їх адаптацію до життя в динамічному інформаційному суспільстві, розвиток творчих здібностей учнів, залучення їх до опанування здобутків у галузі науки, техніки, культури. Особистісно орієнтована освіта – це не формування особистості із заданими наперед властивостями, а створення сприятливих умов для повноцінного виявлення та розвитку особистісних характеристик учня. Серед найбільш плідних застосувань комп'ютера Ю.І. Машбиць виокремлює важливість реалізації проблемного навчання; формування творчого мислення школярів, готовності їх до творчої праці [133]. М.І. Жалдак акцентує увагу на тому, що під час використання ІКТ у навчальному процесі «мова не повинна йти лише про вивчення певного навчального матеріалу, а перш за все про всебічний і гармонійний розвиток особистості учнів, їх творчих здібностей» [87].

В.Ю. Биков зазначає, що в останні роки подальшого динамічного розвитку набувають засоби і технології інформаційно-комунікаційних мереж (ІКМ), зокрема Інтернет, на основі яких утворюються комп'ютерно-технологічні платформи навчальних середовищ сучасної освіти, передусім відкритої. На цій основі здійснюється предметно-технологічна організація інформаційного освітнього простору, упорядковуються процеси накопичення і зберігання різних предметних колекцій електронних ресурсів, забезпечується рівний доступ до них тих, хто навчається, суттєво покращується ІКТ-підтримка процесів навчання, проведення наукових досліджень та управління освітою [24], [77].

**1.6.2. Туманні обчислення.** У сфері хмарних технологій та центрів опрацювання даних (ЦОД) все більшої популярності набирає новий напрямок, що одержав назву «туманні технології» (Fog Computing). Цей напрямок обчислень створено для об'єднання сервісів, програмних засобів, великих обсягів даних в мережах нового покоління.

Туманні обчислення – це «платформа з високим рівнем віртуалізації, в якій функціонують обчислювальні служби, служби зберігання даних, а також мережеві служби між кінцевими пристроями і центрами хмарних обчислень, не обов’язково розташованих на крайніх рівнях мережі» [247**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Умовні рівні хмарних обчислень подано на рис 1.4.



Рис.1.4. Умовні рівні хмарних обчислень

«Туман» – це «хмара», розташована біля землі (Фізичного світу).

Якщо хмарні обчислення не застосовуються до фізичних величин та фізичних дій безпосередньо, то туманні обчислення – навпаки. Кожна складова («крапля») «туману» є самостійним вузлом для обчислень, із характеристиками обчислювальної потужності (часто досить малими, порівняно з пристроями які використовуються для хмарних обчислень), із своєю адресою, оснащена сенсорами і (або) відповідними засобами для виконання певного набору дій. Схематично схему туманних обчислень можна подати у вигляді Рис.1.4. Умовні рівні хмарних обчислень.

Парадигма туманних обчислень відрізняється від обчислювального «туману» за такими параметрами: [224]

1. У кінцевій точці, обчислювальному пристрої-краплі містяться відомості про її позицію і передавання даних відбувається через малі затримки відповіді в мережі. На жаль, проблема великих затримок в мережі нерозв’язна для існуючих радіостандартів, крім протоколів IEEE 802.11 (Wi-Fi).

2. Географічний розподіл компонентів. Розподіл сервісів в Fog Computing менш централізований, ніж для хмар, а окремі пристрої можуть бути пов'язані між собою через потоки даних і «обмінюватись важкими сервісами». Географічна розподіленість досяжна за сучасними протоколами для бездротових сенсорних мереж за рахунок включених в них протоколів ретрансляції.

3. Великий обсяг зовнішніх даних. Через пристрої, обладнані численними сенсорами, забезпечується можливість в реальному часі генерувати гігантські обсяги даних. Складна топологія. Мільйони географічно розподілених вузлів можуть з'єднуватись через різноманітні і не визначені заздалегідь зв'язки.

4. Мобільність і гетерогенність. Мобільність пристроїв потребує використання альтернативних протоколів, наприклад LISP.

5. Розподіл обчислювальної потужності у реальному часі. Значні обчислювальні ресурси можуть бути розміщені на периферії мережі, причому не повинно бути залежності від координат того місця, де знаходиться пристрій, і для забезпечення роботи в режимі реального часу передбачається низький рівень затримок під час обміну даними, до того ж в Fog Computing може статися поєднання двох систем, що існували довгий час автономно одна від одної.

6. Істотно спрощується експлуатація та адміністрування мобільних пристроїв – зараз їх кількість і навантаження на них стрімко зростає, а з використанням туманних обчислень можна значно прискорити постачання потрібних даних на смартфони і вести всебічний контроль за їх роботою і, наприклад, визначати місце розташування співробітника (студента) в корпоративному тумані з будь-якою потрібною точністю.

7. Взаємодія з іншими типами мереж і їх об'єднання. За рахунок використання мостів бездротові сенсорні мережі добре поєднуються, але через відсутність єдиного стандарту протоколів мережі дана функція на даний час використовується не повністю.

8. Підтримка обчислень на вузлах і взаємозв'язки з хмарою. На даний момент є певні труднощі з уніфікацією розподілених обчислень на вузлах і їх взаємозв'язки з хмарою.

З допомогою туманних обчислень як системи можна, умовно кажучи, зробити дані ближче до користувача, причому навіть в географічному сенсі. Постійний рух даних в світі змушує постачальників послуг створювати все нові технології їх локального зберігання і кешування. Використання «крапель»



дозволяє розмістити дані поряд з користувачем, замість того щоб зберігати на значному географічному віддаленні в дата-центрі. Це дозволяє уникнути всіляких затримок у передаванні даних кінцевому користувачеві.

За допомогою туманних технологій можна також створити географічно щільний розподіл обчислень і даних. Використання туманних обчислень розширює межі використання хмарних технологій за рахунок того, що мережа і дані надзвичайно розсосереджені. Використання такої інфраструктури має деякі переваги:

- можна швидше і ефективніше аналізувати «великі масиви даних»;
- мережеві адміністратори можуть задовольнити локальні запити користувачів без вибудовування повної мережевої інфраструктури, крім того, через розподілені туманні обчислення робиться аналіз даних в реальному часі більш ніж здійсненним навіть за активного масштабування інфраструктури.

Адміністратор інфраструктури отримує доступ до даних про те, звідки і як користувачі отримують дані, наскільки швидко це відбувається. Це допомагає не тільки поліпшити взаємодію з клієнтом, але і зробити її більш безпечною. Через контролювання даних відразу на всіх вузлових точках використання туманних обчислень дозволяє перетворити центр опрацювання даних в розподілену хмарну платформу для кінцевих користувачів.

Через туманні обчислення, на думку експертів, повинні насправді надаватися користувачам дані, сервіси, пам'ять і потужності для розподілених обчислень. На сьогоднішній день для даних характерна висока розподіленість. Вони безперервно надходять у величезних обсягах до значної кількості користувачів, які застосовують для отримання даних найрізноманітніші пристрої як стаціонарні, так і мобільні.

Щоб функціонування даної моделі було ефективним, потрібно створити таку платформу, яка буде географічно розподіленою, а не зберігати дані в хмарі, яка знаходиться у певному місці. Для цього і потрібні туманні обчислення, щоб дані були максимально наближені до користувача, який не буде більше мати справу з затримками, що виникають в мережі, і іншими перешкодами.

Ця технологія нагадує таке атмосферне явище, як туман, концепція краплі. Під краплею мається на увазі чіп мікроконтролера, в який вбудовуються пам'ять

і інтерфейс, призначені для передавання даних. Він поєднаний з іншим чіпом типу Mesh, за допомогою якого передаються дані через бездротовий зв'язок.

Живлення на чіп подається від акумулятора, заряду якого повинно вистачити на кілька років безперервної роботи. До нього можна під'єднувати різні датчики, за допомогою яких можна визначити такі параметри, як положення в просторі, температура, світло, випромінювання, напруга.

Цей чіп-крапля – база туманних обчислень, на основі чого можна створювати розподілену мережу, яка охопить планету.

Переваги використання туманних обчислень:

1. Дані знаходяться ближче до користувача в усіх відношеннях, в тому числі і географічно.

2. Сьогодні провайдерам доводиться створювати технології, щоб зберігати дані локально і кешувати. Використання чіпів дозволяє розміщувати дані в безпосередній близькості від користувача, що прискорить передавання даних.

3. Завдяки цій технології буде створено щільний рівномірний розподіл даних і обчислювальних ресурсів за географічною ознакою. Тому використання туманних обчислень дозволить розширити межі використання хмарних технологій.

4. Підвищиться ефективність взаємодії з мобільними користувачами. Завдяки туманним обчисленням можна контролювати дані на всіх основних напрямках, що перетворить Центр обміну даними в хмарну платформу, якою користуватимуться кінцеві користувачеві.

5. Дану концепцію можна назвати теоретичним концептом, тобто її цілком можна впровадити, що і роблять деякі компанії, яким необхідно щодня доставляти користувачам складний контент, значних обсягів.

Не слід думати, що туманні обчислення замінять хмарні, тому що на основі цієї технології лише розвивається існуюча концепція хмарних обчислень. Чіп-краплі необхідні для ізоляції даних в хмарі і збереження їх в безпосередній близькості від користувача.

Фахівці відзначають дуже високу захищеність туманної системи – через складний процес розподіленого опрацювання даних поділених між великою кількістю вузлів [83].

Туманний комп'ютинг – це остання проміжна стадія між хмарними обчисленнями і «Інтернетом речей», або навіть «Інтернетом Всього» (Internet of

Everything). Однак слід розуміти, що туманні обчислення – зовсім не заміна хмарної моделі як такої. Завдяки використанню «крапель» можна ізолювати дані в хмарних системах і зберігати їх поруч з користувачем. Якщо брати до уваги цю деталь, то з'являється розуміння того, наскільки локалізація даних зручна для тих, хто займається їх розподілом. У концепції туманних обчислень багаторазово посилюється позитивний вплив хмарних технологій на економіку підприємств завдяки розподілу і локалізації даних.

**1.6.3. Віртуальний робочий стіл.** З появою хмарних технологій ідея «мати доступ до чого завгодно, звідки завгодно, з чого завгодно» стала поступово втілюватися в реальність. Усього за кілька років поняття «приватна хмара», VDS, VDI і т.п. стали масово використовуватись. Тим не менш, до цих пір існує певна плутанина термінів і понять, а також ряд невирішених питань. Наприклад, що таке віртуалізація десктопів? Це технологія чи підхід? У чому відмінність віртуалізації десктопів від інфраструктури віртуальних робочих столів? [43]

Серед усіх численних \*aaS з'явилося поняття, як DaaS – Desktop as a Service. Фактично – повноцінні робочі місця, запущені десь на віддаленому сервері, з доступом до них за допомогою тонких клієнтів.

Віртуалізація десктопів або віртуалізація робочих столів – це підхід, за якого відбувається розділення робочого середовища користувача (операційна система, програми, дані) і фізичного пристрою, з яким користувач звик працювати (ПК, ноутбук). Завдяки цьому підходу робота студентів та викладачів може не залежати від фізичного робочого місця в аудиторії чи на кафедрі, вони можуть працювати з потрібними програмами та даними з використанням будь-якого пристрою (планшет, смартфон, тонкий клієнт і т.д.) з будь-якого місця (вдома, в дорозі або з будь-якого місця, де є доступ до мережі Інтернет) [1], [58].

В основі цього підходу лежить не одна конкретна технологія, а спільне використання різних технологій в галузі клієнтської віртуалізації.

Найбільш популярними з них сьогодні є:[226]

1. Інфраструктура віртуальних робочих столів (VDI) – система, за допомогою якої можна запуснути ОС користувача (Windows і Linux) на віртуальній машині на сервері в центрі опрацювання даних (ЦОД) і працювати з нею віддалено з будь-якого пристрою (Citrix XenDesktop, VMware View, Microsoft VDI, Quest vWorkspace). Див. рис. 1.5.

2. Служби віддалених робочих столів або термінальні сервіси (Remote Desktop Services Host (RDSH) \ Terminal Services (TS)) – класичний термінальний доступ, через який надається серверна операційна система (зазвичай, Windows Server 2008 R2 або 2012) кільком користувачам в конкурентному режимі (може працювати той, хто першим завантажив профіль). Кожен з віддалених користувачів працює в своїй сесії. Найбільш популярні рішення – Citrix XenApp, Microsoft RDS, Quest vWorkspace.

3. Дистанційна фізична робоча станція (Blade PC) – потужна високопродуктивна робоча станція (часто з встановленим графічним адаптером) у форм-факторі сервера, розташована в центрі опрацювання даних, через яку відбувається доступ до обчислювальних ресурсів віддаленим користувачам. Найбільш популярні рішення – Citrix HDX 3D Pro + Dell R5500, VMware View + Dell R5500.

4. Віртуалізація програмних додатків (Application Virtualization) – постачання і виконання програм на віртуальних машинах через термінальний сервер або ПК без звичного встановлення програми в ОС. Найбільш популярні рішення: Microsoft App-V, Citrix XenApp, VMware ThinApp.

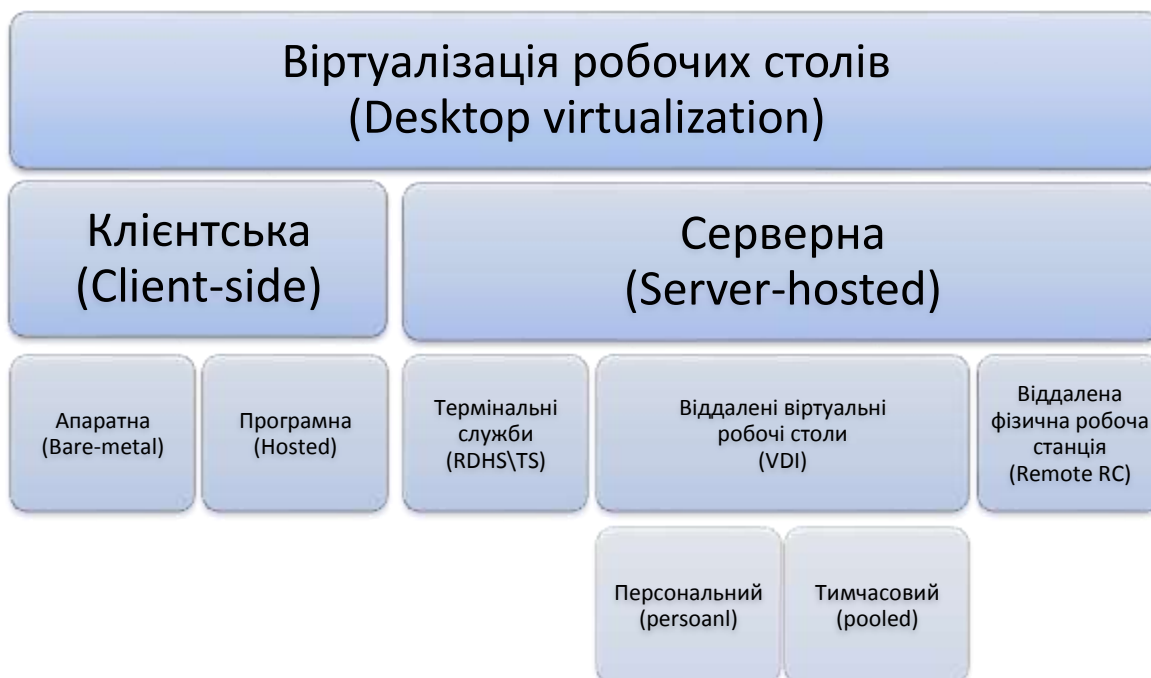


Рис. 1.5. Віртуалізація робочих столів

За подібного підходу звичні персональні комп'ютери користувачів можуть і будуть піддані змінам. Якщо раніше на комп'ютер потрібно було встановлювати модулі для забезпечення достатніх обчислювальних потужностей

роботи програмних засобів, а також великий обсяг дискового простору для зберігання даних користувача, то тепер, коли процеси відбуваються у віртуальному просторі центрів опрацювання даних, в цьому необхідність зменшується.

Ulteo – вільнопоширюваний програмний продукт з відкритим кодом для надання віртуальних робочих столів. В ньому поєднуються Windows і Linux додатки на віртуальному робочому столі.

Ulteo була заснована винахідником Mandriva Гаельом Дювалем в 2007 році, і його першим продуктом онлайн-версії був OpenOffice, а через рік з'явилась версія 1.0 Open Virtual Desktop (OVD), за допомогою якої можна було забезпечити робочими столами і додатками Linux, використовуючи браузер. В кінці 2016-го року Ulteo презентувала версію 4.0.3, яка є досить потужною для адміністраторів і її можна повноцінно розглянути як альтернативу Virtual Desktop Infrastructure (VDI) [271].

GPL – ліцензійне програмне забезпечення, за допомогою якого можна доставляти додатки Linux і Windows у повноцінних десктопах з сервера через локальну мережу і відображати їх у браузерах з включеною підтримкою Java. З технологічної точки зору через OVD відображається графічний термінал, який управляється через настільні сесії, і здійснюється доставляння їх до різних кінцевих користувачів мережі, в той час як за оригінальним рішенням VDI на основі технології віртуалізації використовуються віртуальні машини з настільною операційною системою.

У порівнянні з цим підходом OVD належить більше до серверної технології. В Ulteo поєднуються переваги обчислень на базі сервера з сервером веб-додатків, веб-клієнтам (доступні у версії HTML5 та Java). Таким чином через OVD будь-який зареєстрований користувач може отримати доступ до розміщених робочих столів – разом з даними, що зберігаються там – в будь-якому місці, або використовувати спеціальні власні додатки в браузері. Такий підхід до співпраці дозволяє безлічі користувачів отримати доступ до одного робочого столу, на основі підходу Ulteo можна уникнути багатьох недоліків звичайних настільних обмінів даними.

Крім того, компанія Ulteo пропонує репозиторії тестування для RHEL (5.5), SLES (11 SP1) і Ubuntu (Lucid) з докладною документацією.

У OVD версій пізніших за 4.0 додано повноцінне використання мобільних платформ, таких як Android, які також можуть бути використані як клієнти.

Ще одна функція, що з'явилась ще у версії 3.0 – можливість публікувати додатки Linux і Windows, як служби віддалених робочих столів (RDS). Крім того можливо налаштувати об'єднання локальних дисків та принтерів

У центрі архітектури OVD (Рис. 1.6) – менеджер сесій, призначений для завантаження і управління користувацькими сесіями, а також веб-консолі адміністрування. У ручному режимі налаштування менеджер сесій повинен бути встановлений у першу чергу; він використовується тільки у вигляді пакета на сервері Linux, тому що він заснований на Apache. Після встановлення, віртуальної конфігурації хоста для Apache потрібно налаштувати Ulteo/sessionmanager і веб-інтерфейс для менеджера сеансів з усіма компонентами для веб-клієнта (у тому числі модулі для аутентифікації і управління сеансами), дистрибутиви знаходяться в каталозі /`USR/action/Ulteo/sessionmanager`. Відповідні файли журналу можна знайти у /`Var/Journal/Ulteo/sessionmanager`.

Можна встановити менеджер сеансів на комп'ютері під управлінням операційної системи Windows, але тоді потрібно побудувати вихідний код вручну. За допомогою OVD можливе надання робочих столів та програм для настільних комп'ютерів, використовуючи один або кілька серверів додатків; вони використовуються для розміщення додатків та для забезпечення віддаленого відображення дисплея. Сервер або сервери додатків можуть функціонувати на комп'ютерах під управлінням операційних систем Linux або Windows залежно від програми, яку потрібно розмістити. На основі змішування серверів Linux і Windows у OVD-фермі серверів можна зробити настільну систему, доступну для користувачів в паралельному режимі.

Крім того, використання клієнта, що доступний за замовчуванням, не потребує центрального файлового сервера, на якому зберігаються дані відповідно всіх настільних сесій у спільній роботі. Через файл-сервер забезпечується функціонування мережевої файлової системи, через яку, використовуючи сервер додатків, можна отримати доступ до настільної сесії.



Рис. 1.6. Архітектура OVD

Встановлення можливе лише за використання операційної системи Linux. Обмін даними відбувається через порти, їх призначення подано у **Табл. 1.2**.

Табл. 1.2 Призначення портів для обміну даними в архітектурі OVD

Послуга	Необхідний порт
Передавання вмісту екрана	HTTP(S) (80, 443), RDP (3389) VNC (5910) необов'язково
Веб-сервер Apache	TCP (1112, 1113)
Файловий сервер Samba	TCP (139) для NetBIOS
Послуга віддаленого друку CUPS	TCP (631)
Сервер додатків	TCP (445)
База даних MySQL для менеджера сеансів і веб-клієнта	TCP/RDP (3306)
LM Social Server для оновлення статусу	TCP (1111)

Закриття або блокування одного з портів може вплинути на роботу всього комплексу.

Використовуючи Ulteo OVD, можна надавати доступ до повноцінних віртуальних робочих столів або ж до окремих програм. Сервери додатків можуть бути запущені з операційними системами Windows Server 2003 (32/64), Windows Server 2008 (32/64), Windows Server 2012 (32/64) або Ubuntu / RHEL / SLES. Додаткові функції операційних систем iOS / Android або шлюзу для безпечного доступу до системи поставляються тільки в комплекті з платною підпискою на підтримку та обслуговування. Проте базової функціональності достатньо для більшості завдань і організацій.

Для тестування можна скористатися готовими образами віртуальних машин або дистрибутивами операційної системи.

Розглянемо детальніше процес встановлення та налаштування серверів додатків на двох операційних системах. Управління OVD відбувається через веб-інтерфейс за адресою `http:// IP-адрес-сервера / ovd / admin`.

Розробники рекомендують розподіляти компоненти системи на різні фізичні машини. Для менеджера сесій рекомендується використовувати не менше двох гігабайт пам'яті і двох CPU, для серверів додатків – від чотирьох гігабайт RAM і мінімум два процесорних ядра. Очевидно, що реальна конфігурація системи залежить від навантаження. Для кожної фізичної машини можна призначити пріоритети наданих ресурсів.

Віддалений доступ реалізовується з використанням HTTPS і RDP. За замовчуванням пропонується веб-клієнт, для роботи з яким потрібний сучасний браузер з Java-плагіном. Для нормальної роботи необхідно мати від 512 Мбайт RAM і достатні для RDP пропускні характеристики мережного під'єднання. Весь інтерфейс оформлений кількома мовами, в тому числі і російською. Підтримується і російське введення. Клієнтська частина може використовуватись в кількох режимах – у вигляді звичного робочого столу (в тому числі повноекранного) або у вигляді так званого порталу для запуску окремих додатків. В останньому випадку вікна додатків будуть інтегровані в ту ОС, де запущений клієнт.

Швидкодія веб-клієнта більш ніж достатня для комфортної роботи. Через «клієнт» також забезпечується прозорий доступ до локальних файлів і папок на пристрої, де він запущений. Слід зауважити, що це досить вдале, до того ж безкоштовне рішення, тим більше досить просте в налаштуванні.



Звичайно, не завадило б мати більш гнучку систему розподілу прав і ресурсів між користувачами, розширені можливості моніторингу, дещо більш високу стабільність.

### **1.7. Висновки до першого розділу.**

Впровадження в навчальний процес технологій дистанційного навчання сприяє орієнтації студентів на саморозвиток, забезпечення самовдосконалення, підвищення самостійної науково-пізнавальної діяльності. В умовах використання дистанційного навчання збільшується ефективність проведення та організації самостійної роботи студентів і контролю за її виконанням.

У процесі підготовки майбутніх вчителів інформатики та математики особливу увагу потрібно приділяти вмінням використовувати технології дистанційного навчання, за допомогою яких студент буде орієнтуватися в інформаційному просторі та впроваджувати засоби інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес загальноосвітніх навчальних закладів у своїй подальшій професійній діяльності.

Використання інформаційних технологій в освіті вносить зміни у навчальну діяльність, які стосуються багатьох процесів, зокрема емоційно-мотиваційних, пізнавальних та процесів, пов'язаних з впливом на поведінку людини. Одним із найбільш позитивних наслідків використання інформаційних технологій є посилення пізнавальної мотивації. Використання інформаційних технологій у навчанні сприяє збільшенню частки самостійної навчальної діяльності і активізації пізнавальної діяльності студентів, формуванню у них таких позитивних рис, як самонавчання, самовиховання, що також дозволить у майбутньому доцільно використовувати такі засоби у їхній професійній діяльності.

Важливу роль у процесі формування компетентностей майбутніх вчителів математичних та інформатичних дисциплін відіграють курси «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Програмування», «Конструювання та аналіз алгоритмів». Виявлені протиріччя між новими вимогами до підготовки вчителів математичних та інформатичних дисциплін та недостатньою ефективністю існуючої методичної системи навчання з використанням інформаційних технологій, зокрема під час реалізації дистанційного навчання у педагогічному університеті, обумовили необхідність розробки компонентів методичної системи використання інформаційних технологій навчання.

Основні результати першого розділу опубліковані у роботах [35], [36], [40], [41], [42].

## РОЗДІЛ II

### ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ТА МАТЕМАТИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

#### 2.1. Актуальність розробки дистанційних курсів.

Використання в навчальному процесі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій спричинює зміни традиційних освітніх технологій, за якими домінуючою формою подання навчальних повідомлень слугувала лекція. Комп'ютеризація освіти та доступ суб'єктів навчання через мережу Інтернет до практично необмежених навчальних ресурсів спричинює істотні зміни в навчально-пізнавальній діяльності та у стосунках суб'єктів, які здійснюють таку діяльність. Викладач, звільнений від необхідності повідомляти впорядкований ним зміст навчання студентам, зосереджується на навчанні студентів раціональних прийомів самостійно здобувати і упорядковувати знання. Володіння вміннями і навичками самостійно навчатися і використовувати нові інформаційно-комунікаційні ресурси забезпечить більш ефективне здійснення випускниками навчальних закладів їхньої професійної діяльності.

Вміння і здатність самостійно навчатися є особливо важливим на заочних відділеннях навчальних закладів. В найближчі роки очікується, що заочна форма навчання трансформується в якісно нову форму – в дистанційне навчання у спеціалізованому середовищі, яке створюється на основі сучасних психолого-педагогічних теорій та інформаційно-комунікаційних технологій. Створення, наприклад, віртуальних хімічних лабораторій дозволить як підвищити рівень сформованості вмінь використовувати різні технології для освіти, так і зробити матеріально-технічне забезпечення навчального процесу менш витратним і більш доступним, студенти краще підготуються до виконання реальних лабораторних робіт, зменшиться потреба в хімічних реактивах, спеціальному устаткуванні тощо.

Аналіз сучасних тенденцій розвитку ідей дистанційного навчання свідчить про доцільність інтегрування його прийомів і технічних засобів також і у традиційну очну систему освіти. Наприклад, важливість використання технологій дистанційного навчання в організації самостійної роботи студентів

важко переоцінити, адже надання доступу до навчальних матеріалів і рекомендацій стосовно роботи з ними в зручному місці та у зручний час (через використання комп'ютера і мережі Інтернет) дозволяє знизити кількість аудиторних занять у загальному навантаженні студентів, забезпечує можливості для більш активної самостійної роботи, індивідуалізації навчання.

Поєднання технологій дистанційного навчання з традиційними дозволить вже сьогодні пропонувати тим, хто бажає вчитися, умови для отримання нових знань і професійних навичок самостійно впродовж всього життя.

## **2.2. Етапи впровадження систем для дистанційного навчання.**

У рамках системної моделі дистанційної освіти необхідне з'ясування питань з нормативно-правового, організаційного, науково-методичного, системотехнічного, матеріально-технічного і кадрового забезпечення дистанційного навчання людей. Тому логічно розглядати процес впровадження системи дистанційного навчання в навчальних закладах традиційного типу через ряд етапів.

1. Розробка основних елементів дистанційного навчання (електронних підручників, конспектів лекцій, тестових систем для контролю знань, тренажерів, навчальних прикладних програм та ін.) та їх апробація в очному і заочному навчанні.

2. Розробка і впровадження спеціального програмного забезпечення (платформи системи дистанційного навчання) для підготовки повних дистанційних курсів.

3. Створення навчального середовища – налаштування апаратного, телекомунікаційного, програмного та інформаційного забезпечення, обладнання робочих місць, де студенти можуть навчатись у зручний для них час.

4. Проведення ліцензування дистанційних курсів для впровадження в заочне навчання і створення локального центру дистанційного навчання.

З метою науково-методичної підтримки фахівців, які здійснюють розробку компонентів системи дистанційного навчання розглянемо структуру курсу дистанційного навчання та основні вимоги до змісту його компонентів.

**2.2.1. Загальні вимоги до структури і змісту курсів дистанційного навчання.** Успішність дистанційного навчання багато в чому залежить від рівня досконалості навчальних матеріалів. Під час створення методичного

забезпечення навчання необхідно враховувати загальнодидактичні принципи створення навчальних курсів, психологічні особливості сприйняття даних з екрану і з паперових носіїв, ергономічні вимоги, а з іншого боку, максимально враховувати переваги використання телекомунікаційних мереж і сучасних інформаційних технологій.

Ефективність навчання залежить від:

- ефективності взаємодії викладача і слухачів;
- досконалості використовуваних педагогічних технологій;
- досконалості методичних матеріалів і ефективності способів їх подання і постачання;
- ефективності зворотного зв'язку.

Курси дистанційного навчання повинні відрізнятися стислим, реферативним поданням матеріалу. Текст ділиться на велику кількість фрагментів, з'єднаних за допомогою гіперпосилань у логічні ланцюжки. Використання гіперпосилань дозволяє створювати нелінійну структуру курсу, зручного для використання подання навчального матеріалу. До кожного розділу слід додати заголовок, а до підрозділу – підзаголовок. Курс дистанційного навчання розробляється на модульній основі: кожний модуль – це стандартний відтинок навчального матеріалу, орієнтовний на формування чітко позначеного обсягу знань і вмінь, призначений для вивчення протягом певного часу, або – залікова одиниця, рівень виконання роботи з якої фіксується за результатами виконання курсових або контрольних робіт, залікових і екзаменаційних заходів.

Матеріали курсу для дистанційного навчання повинні бути подані в такому вигляді, щоб їх використання не тільки сприяло процесу формування знань, але було привабливим для слухача в процесі індивідуальної пізнавальної діяльності. Важливо, щоб слухач навчився самостійно здобувати знання, користуючись різноманітними джерелами даних. Це спричинює особливі вимоги до складу, структури і способу подання навчальних матеріалів.

### **2.3. Технологічні засоби дистанційного навчання.**

До системи технологічних засобів системи дистанційного навчання включають: електронні (комп'ютерні) підручники, друковані матеріали, відео- та аудіокасети; автоматизовані навчальні системи, системи для тестування і

контролю знань, електронні тренажери, навчальні прикладні програми, а також технології Інтернет/Інтранет (www, ftp, e-mail, телеконференції).

Одна з найпоширеніших помилок під час створення курсів дистанційного навчання полягає у їх поданні у вигляді електронної копії стандартних друкованих підручників. Через впровадження в навчальний процес сучасних інформаційно-комунікаційних технологій викладачі отримують потужний набір інструментів, які повинні ефективно використовуватися для досягнення поставлених цілей в процесі дистанційного навчання.

Ключовим елементом системи дистанційного навчання є електронний підручник. Більшість авторів розглядає електронний підручник як спеціальний програмно-методичний комплекс, використання якого дозволяє самостійно освоїти навчальний курс чи його великий розділ. В електронному підручнику поєднуються властивості звичайного підручника, довідника, задачника і лабораторного практикуму. Він є не альтернативою, а ефективним доповненням до традиційних засобів навчання, і тому робота з ним замінює роботу студента з книгами, конспектами, збірниками задач і т.ін. Такий “електронний лектор” призначений не тільки для збереження всіх переваг книги чи навчального посібника, але і для ефективного використання сучасних інформаційних технологій. До них можна віднести:

- унаочнення перебігу процесів і проявів явищ, що вивчаються, але недоступні для безпосереднього спостереження (процеси в мікросвіті, космічні процеси і ін.);

- комп’ютерне моделювання процесів і об’єктів, для вивчення яких вимагається унікальне чи дороге устаткування, або матеріали, реагенти, безпосереднє використання яких небезпечно для життя і здоров’я людини;

- організація контекстних підказок, посилань (система гіпертексту);

- швидке проведення складних обчислень із поданням результатів у вигляді наборів цифр чи графічно;

- оперативний самоконтроль знань студента під час виконання вправ і тестів.

Слід відмітити, що під час формування знань та умінь студента за схемою "знання та уміння автора – текст підручника – знання та уміння студента" допускаються втрати на всіх його стадіях. Так, вже на першому етапі, що

проходить ще без читача, в створеному автором тексті містяться не знання автора, а лише певні повідомлення про них. Під час навчання в режимі безпосереднього спілкування (очно) кваліфікований лектор може зменшити ці втрати. За рахунок правильно розставлених акцентів мови і переваг вербального спілкування лектор може не тільки звернути увагу на найбільш важливі відомості, але й оперативно вибудувати зворотний зв'язок з аудиторією, змінювати план лекції в залежності від особливостей перебігу лекції і ступеня засвоєння навчального матеріалу. Крім того не можна недооцінювати роль запитань слухачів і “провокаційних” запитань лектора, спілкування студентів один з одним.

З огляду на зазначене необхідно максимально полегшити роботу студентів з електронним підручником чи дистанційним курсом в цілому. Під час роботи з кожним розділом-модулем (за винятком чисто описових) студент повинен не тільки чітко усвідомлювати поставлені цілі і постановку задач, але й бачити суперечність ситуації, суть проблем, які виникають (наприклад: навіщо це потрібно, чому це не було зроблено раніше на основі раніше вивченого?) і лише потім пропонувати підходи до з'ясування сутності цієї суперечності. Оскільки за умов дистанційного навчання обсяг і оперативність консультацій з викладачем обмежені в порівнянні з очною формою навчання на основі безпосереднього спілкування студентів з викладачем, корисно використовувати в електронному підручнику відповіді до найбільш типових і ймовірних запитань студентів, а також “провокаційні” запитання, невеликі внутрішні тести для контролю засвоєння матеріалу.

Недосить детальні знання про програмне забезпечення у “лектора-предметника” не повинні бути перешкодою для проведення лекції, однак йому корисно і необхідно ознайомитися з існуючими підручниками і навчальними програмами не тільки із своєї предметної галузі, але й з інших предметних галузей. Основна мета – з'ясувати можливості використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, звернувши особливу увагу на аудіо і відео фрагменти, способи унаочнення навчального матеріалу, подання графіків, малюнків, таблиць і ін. Наступним кроком повинна стати спільна робота “лектора-предметника” і програміста фахівця з розробки інформаційних

ресурсів, коли всі зазначені вище фрагменти попередньої роботи багаторазово коригуються для втілення в електронному підручнику.

**2.3.1. Зміст і структура електронного підручника.** До електронного підручника обов'язково потрібно включати: опорний конспект; конспект лекцій; деталізований курс і більш детальні окремі розділи курсу. [51]

У вступній частині необхідно подати:

- коротку програму курсу, розроблену у відповідності з державними стандартами, перелік і ілюстрацію основних цілей навчання курсу, актуальність їх досягнення;

- перелік базових дисциплін, знання яких необхідні для оволодіння навчальним матеріалом, розглядуваним в курсі;

- перелік дисциплін, вивчення яких базується на знаннях курсу, що вивчається;

- структуру курсу, функціональні і логічні зв'язки між розділами;

- загальні рекомендації стосовно порядку вивчення курсу (у тому числі, які розділи можна вивчати незалежно);

- вказівки, де можна шукати розвиток і поглиблення задач, що розглядаються в курсі, але поглиблене вивчення яких виходить за рамки навчальної програми; вивчення яких розділів курсу необхідне для окремих груп спеціальностей; посилання на літературу з коментарями.

Основний матеріал. У кожен розділ (тему), крім вступної частини, доцільно включити:

- постановку основних задач;

- ілюстрації до основних задач і настанови, необхідні для їх розв'язування;

- геометричні, фізичні ілюстрації, мультиплікації;

- аудіофрагменти;

- опис методів, способів, прийомів з демонструванням їх практичного використання;

- інтерпретацію результатів, умови, за яких дане положення правильне, і його значимість у курсі;

- де можливо, навести інші методи розв'язування даної задачі;

- технічні додатки, в яких використовуються дані результати;



– посилання на необхідні відомості попередніх розділів.

Подання матеріалу з кожної теми необхідно супроводжувати прикладами і задачами для самостійного розв'язування (із вказівками і відповідями), для контрольного розв'язування з (з рекомендаціями в разі необхідності повторного вивчення розділів, що вивчалися раніше), контрольними питаннями, пов'язаними з розділами курсу, що вивчалися раніше.

За характером роботи студента з електронним підручником кожен розділ підручника може містити наступні частини:

- теоретичні положення, в основі подання яких є гіпертекст із вбудованими малюнками, таблицями, аудіо- і відеосюжетами і т.п. Доповненням до гіпертексту є унаочнюючі комп'ютерні моделі, за допомогою яких ілюструються у динаміці об'єкти чи процеси, що досліджуються, з можливістю варіювання тих чи інших параметрів, з метою вивчення впливу їх змінювання на функціонування об'єкта чи перебіг процесу;

- практична частина, де наведені алгоритми розв'язування типових задач і правил виконання вправ з поясненнями і посиланнями на відповідні розділи теоретичного курсу;

- контрольна частина – набір тестів, до яких включаються як питання стосовно теоретичних положень курсу і відповідні задачі і вправи (можливе введення підказок за неправильної відповіді з пропозицією знову спробувати розв'язати задачу);

- довідкова частина, до якої включаються: предметний покажчик (система пошуку); таблиці основних констант, фізико-хімічні властивості т.п.; зведення основних формул; інші необхідні відомості в графічній, табличній чи будь-якій іншій формі;

- система допомоги, де подається опис правил роботи з комп'ютерним підручником і відповідні методичні настанови.

Слід відзначити, що сторінки електронного підручника не повинні містити зайвих даних (графічних чи текстових), що могло б відвернути увагу слухача від основного матеріалу. За умови включення в підручник графічних зображень потрібно враховувати, як сторінки будуть відображені в системах з різною роздільною здатністю і глибиною кольору. Необхідно орієнтуватися на апаратні засоби, які доступні більшості потенційних користувачів навчальної

програми. Використання графічних форматів, в яких підтримується стиснення зображень (GIF, JPEG і т.п.), дозволить скоротити загальний обсяг навчальних повідомлень.

Створення різних елементів електронних підручників може здійснюватися паралельно. Їх об'єднання відбувається на завершальному етапі. Курс поділяється на теми, формується система гіпертекстових посилань. Великі обсяги навчальних повідомлень, характерні для електронних підручників, стануть доступними тільки за наявності продуманого інтерфейсу і системи навігації.

Деякі автори розглядають електронні підручники як комплекс друкованої і електронної книги, через які взаємодоповнюють одна одну. Електронна книга ще розглядається як автоматизований варіант друкованого видання із збереженням структури і за рахунок застосування інформаційних технологій, що дозволяє розширити можливості її використання. Розглянемо деякі формулювання поняття «електронний підручник»:

- педагогічний програмний засіб, призначений, в першу чергу, для подання навчального матеріалу, через яке доповнюється друкарське видання, призначений для індивідуалізованого навчання, використання якого дозволяє певною мірою тестувати отримані знання і уміння суб'єкта, який навчається [208, с.89-92];

- педагогічні програмні засоби (ППЗ), в яких охоплюється значні за обсягом матеріалу розділи навчальних курсів або повністю навчальні курси. Для такого типу ППЗ характерною є гіпертекстова структура подання навчального матеріалу, наявність систем управління із елементами штучного інтелекту, блок самоконтролю, розвинені мультимедійні складові [86, с.55-67].

Отже, є два прямо протилежних погляди на поняття електронного підручника [53, с. 45]:

1) електронний підручник є окремим елементом електронного навчально-методичного комплексу, до якого включаються також довідники, глосарії, лабораторні практикуми, фонди тестів, комп'ютерні тренажери та ін. В цьому випадку на основі електронного підручника підтримується лише функція подання нового матеріалу, всі інші функції підручника покладаються на інші модулі навчально-методичного комплексу;

2) електронний підручник є окремим програмно-методичним комплексом, до якого включаються і засоби для подання нового теоретичного матеріалу, і пакет програм для підтримки навчально-пізнавальної діяльності, контролю, і методичні настанови щодо роботи з електронним підручником і організації практичних занять, і тренажери для закріплення знань, вироблення відповідних умінь і навичок, управління навчально-пізнавальною діяльністю. В такому трактуванні повинні бути враховані призначення всіх складових, всі можливості використання електронного підручника, і зазначені призначення програмно-методичних комплексів та особливості їх використання, які не притаманні електронним підручникам.

Дидактичні вимоги до електронних підручників як, власне, до засобів сучасних інформаційних технологій навчання, полягають у наступному [111, с. 15]:

- придатність для використання з метою забезпечити вищий рівень (у порівнянні з традиційними підручниками) реалізації таких традиційних вимог, як науковість подання навчального матеріалу, його доступність, проблемність, наочність, активність суб'єктів пізнавальної діяльності, усвідомленість дій суб'єктів, які вчаться, систематичність і послідовність навчання, міцність засвоєння знань, єдність освітніх, розвиваючих і виховних функцій навчання;

- в процесі використання електронних підручників з навчальними цілями повинно бути забезпечено дотримання вимог індивідуальності, інтерактивності і адаптивності навчання;

- системність і структурно-функціональна зв'язність подання навчального матеріалу в електронному підручнику;

- забезпечення повноти (цілісності) і безперервності дидактичного циклу навчання.

Використання електронних підручників дозволяє ставити і виконувати такі основні педагогічні завдання, як [18, с.445-475] :

- початкове ознайомлення з предметом, освоєння його базових понять і конструкцій;

- базова підготовка на різних рівнях глибини і деталізації;

- вироблення вмінь і навичок розв'язувати типові практичні задачі в межах даної дисципліни;

- вироблення вмінь аналізу ситуацій та прийняття відповідних рішень, зокрема в нестандартних (нетипових) проблемних ситуаціях;

- контроль і оцінювання рівня знань і умінь тих, хто навчається;

- розвиток здібностей стосовно певних видів діяльності.

Підручники як електронні, так і видруковані на папері, мають загальні ознаки, а саме:

- навчальний матеріал подається стосовно певної галузі знань;

- матеріал подається на рівні останніх досягнень науки, техніки і культури;

- матеріал в підручниках подається систематично, тобто підручник є цілим завершеним твором, що складається з багатьох елементів, які у смислового відношенні пов'язані між собою, за рахунок чого забезпечується цілісність підручника.

Розглянемо структуру електронних підручників, переваги і недоліки їх використання у навчальному процесі.

Електронні підручники мають істотні відмінності від паперових через особливості сучасних засобів інформаційно-комунікаційних технологій. В електронних підручниках подання навчального матеріалу, його структурних компонентів можуть суттєво відрізнятися від його подання в паперових традиційних підручниках. В електронних підручниках можуть бути використані опорні схеми, за допомогою яких відбувається укрупнення дидактичних одиниць з подальшим їх уточненням, достатня кількість унаочнення навчального матеріалу у вигляді ілюстрацій, анімацій, відеофрагментів тощо, а також подання матеріалу у вигляді тез, означень, суттєвих ознак та алгоритмів [52, с.11-20].

Головним недоліком наявних посібників на паперових носіях є традиційне використання лінійного порядку подання навчального матеріалу, відсутність проблемного подання, неможливість організації невідкладного зворотного зв'язку, здійснення процесу контролю за рівнем знань, умінь та навичок. За використання електронного навчального посібника з'являється можливість уникнути цих недоліків; крім цього електронний посібник можна розглядати як додатковий навчально-методичний засіб, використання якого дозволяє методично правильно організувати самостійну роботу студентів, розвивати їх вміння та навички [103, с. 83].

Виходячи з аналізу структури електронного підручника, можна визначити його основні особливості та переваги його використання в навчальному процесі:

1. У електронному підручнику унаочнення подання навчального матеріалу може бути значно вищим і ефективнішим, ніж в друкованому на папері. У нього можуть бути включені не тільки текстові й графічні дані, а й звукові- та відеофрагменти. Через аудіовізуальне подання навчального матеріалу включається в систему сприйняття та запам'ятовування навчальних повідомлень образна та емоційна пам'ять, в якій матеріал зберігається довше, ніж у словесно-логічній пам'яті, що суттєво впливає на формування уявлень, які займають центральне місце в образному мисленні.

2. Основною перевагою електронного підручника у порівнянні з друкованим підручником є можливість простих переходів за посиланнями до безпосередньої участі студента в моделюванні процесів. Використання електронного підручника дозволяє залучити студентів до активної роботи, спрямувати на самостійне оволодіння знаннями з предметів, надавати необхідні дані за запитами.

3. Електронний підручник може бути побудований за принципом подання навчального матеріалу за рівнями. Тобто студент може ознайомитись з навчальним матеріалом на достатньому рівні, а в разі бажання більш детально вивчити тему, що його зацікавила. Гіпертекстовий електронний підручник можна створити з ієрархічною структурою, яку можна подати у вигляді «графа». Складність (рівень вкладеності) цієї структури визначається за конкретним дидактичним призначенням підручника (предмет, вікові особливості студентів, рівень їхньої підготовки тощо). Через гіпертекстову структуру комп'ютерного підручника підтримується положення про диференціацію матеріалу за рівнями складності. По-перше, ієрархічні зв'язки будуються за значущістю матеріалу; по-друге – утворюють смислові логічні ланцюжки за логікою подання та на основі асоціацій.

4. Ще одна особливість електронного підручника полягає у можливості у разі його використання забезпечити оцінювання рівня засвоєних знань за допомогою тестового контролю. Так, наприкінці розділів можуть бути передбачені контрольні запитання, вправи, тести, а наприкінці курсу –

підсумкова атестація, що дає можливість одержати дані про рівні оволодіння навчальним матеріалом.

5. В електронному підручнику обов'язковим елементом є пошукова система, за допомогою якої стає можливим аналіз змісту книги, пошук необхідних відомостей за ключовими словами, система гіперпосилань за елементами підручника, що забезпечує практично миттєве відшукування потрібного фрагменту тексту, а також гіперпосилання на інші електронні підручники, довідники та необхідні інформаційні ресурси Інтернету.

6. Кожен друкований на папері підручник розраховується на певний початковий рівень підготовки студентів і на досягнення певного кінцевого рівня знань, а у електронному підручнику може міститись матеріал на кількох рівнях складності.

7. Доступність змісту навчання, наведеного в електронних підручниках, вища, ніж у друкованих. Можна легко збільшити наклад електронних підручників за допомогою посилання для «завантаження» з Інтернету та з електронної бібліотеки, можна переслати його через мережу або скопіювати з одного комп'ютера на будь-який пристрій зберігання даних. Таке видання можна копіювати необмежену кількість разів, а за необхідності і роздрукувати на принтері. Крім того, наповнення текстами електронного підручника коштує дешевше, ніж друкування традиційної книги на паперовій основі.

8. Електронні підручники є відкритими системами, тобто їх можна доповнювати, змінювати, модифікувати. Електронні підручники можна читати за недостатнього освітлення чи навіть у темряві, прослуховувати текст книги, що робить електронний підручник аудіокнигою, а також змінювати розмір шрифту, шукати ключові терміни та визначення, робити закладки та анотації; технічно можна здійснити переклад книг різними мовами; створюються передумови для подолання фізичних, сенсорних і когнітивних бар'єрів на шляху до освіти студентів з різними вадами розвитку; з методичної точки зору електронний підручник є ефективним навчальним ресурсом для самостійної роботи студентів, дистанційного навчання, на практичних і лабораторних заняттях, для аналізу даних та їх графічної інтерпретації.

Розглянемо *недоліки електронних підручників*. В більшості програмних засобів передбачається подання матеріалу у вигляді тексту, що дублює друковані

на папері засоби навчання, однак сприйняття тексту з екрану менш зручне та ефективне, ніж читання книги. Через контроль знань, що реалізується з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, зменшується час живого спілкування учасників навчального процесу, що може привести до зменшення словникового запасу, згортання соціальних контактів, скорочення практики соціальної взаємодії і спілкування, індивідуалізм.

Також до недоліків електронних підручників можна віднести:

- необхідність наявності комп'ютера з відповідним програмним забезпеченням і хорошим монітором, а також володіння елементарними знаннями користувача стосовно використання персонального комп'ютера;

- залежність використання електронного підручника від наявності телекомунікаційних каналів і стабільного електропостачання; відсутність реального врахування особливостей розвитку і ступеня підготовленості студентів;

- обмежені можливості групової та колективної роботи, відсутність реальних комунікацій, які неможливо запрограмувати навіть в інтерактивному режимі;

- великий рівень витрат під час створення електронних підручників;

- часто заплутані і складні способи подання навчального матеріалу можуть стати причиною відвернення студента від використання такого матеріалу, що вивчається, через різні невідповідності;

- через нелінійну структуру даних студент може піддатися «спокусу» слідувати за пропонованими посиланнями, що за невмілого використання, може призвести до відхилення від основного змісту навчання.

Практика доводить, що електронне обладнання застаріває набагато швидше, ніж друковані підручники. З технологічної точки зору фахівці звертають увагу на те, що формати і типи файлів електронних книг постійно удосконалюються і відповідно змінюються. Відтак, на відміну від друкованих книг, які незмінно використовуються упродовж багатьох років, електронні підручники з часом потрібно буде повторно копіювати чи переносити на новий носій або в нового типу файл. Швидкоплинні зміни в технологіях потребують знайдення адекватної відповіді на те, як забезпечити, щоб виготовлені нині електронні книги люди могли читати через століття і більше [158].

Однак, незважаючи на всі вище описані проблеми, доцільність застосування електронних підручників як ефективного засобу інтенсифікації навчання безперечна.

Використання у навчальному процесі електронних підручників надає можливість підвищити ступінь індивідуалізації і диференціації процесу навчання, забезпечити організацію контролю і самоконтролю за рівнем знань. Використання електронних підручників у роботі викладача дозволяє змінити процес навчання дисципліни, підвищити кваліфікацію викладача, збільшити обсяг навчального матеріалу внаслідок розширення можливостей студентів до навчання, різноманітності форм і видів подання навчального матеріалу.

Електронний підручник, може бути використаний для доповнення друкованих посібників за рахунок подання навчального матеріалу в іншому форматі – за допомогою акцентів на ключових поняттях, тез та опорних схем, використання спеціальних завдань, великої кількості мультимедійного ілюстративного матеріалу [51, с. 47].

*Особливості сучасних підручників* полягають в тому, що в них реалізовано новий принцип побудови навчального матеріалу, комплексне використання нових форм подання навчального матеріалу, інтегрованість та ін. Результати проведеного аналізу структурної організації електронного підручника, їх функцій, переваг та недоліків використання в навчальному процесі, дають підстави для таких *висновків*:

- необхідність використання електронних підручників на заняттях безперечна;

- електронний підручник є ефективним засобом навчання, використання якого впливає на особистий розвиток студента, його теоретичну підготовку, сприяє підвищенню рівня зацікавленості студентів в результатах навчання, фундаменталізації знань, формуванню наукового світобачення, системи високих рівнів загальнокультурних і професійних компетентностей;

- використання електронних підручників не тільки сприяє навчанню студентів, але і відкриває перед студентами найрізноманітніші можливості використання сучасних інформаційних технологій як у навчанні, так і у повсякденній практичній діяльності;



- використання електронного підручника у навчальному процесі забезпечує: розвиток творчого, інтуїтивного мислення; підвищення рівня естетичного виховання за рахунок використання графічних образів, мультимедіа; розвиток комунікативних здібностей; формування вмінь приймати виважені рішення;

- використання електронного підручника в цілому спрощує роботу викладача, водночас засвоєння студентами нового матеріалу стає значно ефективнішим;

- електронний підручник повинен бути не повторенням паперового підручника, а його доповненням;

- використання електронних підручників найближчим часом не замінить використання друкованих, не витіснить традиційні форми навчання, а буде гармонійним доповненням традиційних методичних систем навчання;

- друковані книги привабливіші з естетичної точки зору, ніж електронні, за використання яких неможливо забезпечити фізичне відчуття паперу та візуальне. Також не слід забувати, що одним з головних недоліків електронних підручників є відсутність можливості разом прослухати та обговорити лекцію.

**2.3.2. Спеціальні вимоги до курсів дистанційного навчання.** Під час створення курсів для дистанційного навчання необхідно чітко врахувати наступні вимоги. [36]

*Мотивація.* Перед слухачами повинна бути поставлена певна мета, причому рівень вимог повинен відповідати рівню підготовки слухачів. Постановка навчальної мети. Студент із самого початку роботи з курсом повинен знати, яких результатів він повинен досягти. Завдання навчання повинні бути чітко сформульовані в програмі.

*Подання навчального матеріалу.* Стратегія подання матеріалу визначається залежно від навчальних завдань. Розробниками дистанційних курсів можуть бути використані наступні рекомендації:

- матеріал потрібно ділити на невеликі логічно завершені частини;
- під час вивчення нового матеріалу потрібно посилатися на попередній і за потреби повторювати його.

*Зворотний зв'язок.* Цей критерій має ключове значення для здійснення студентом управління навчально-пізнавальною діяльністю.

*Оцінювання.* Працюючи з дистанційним курсом, студенти повинні знати, наскільки успішно вони оволодівають навчальним матеріалом. Але разом з тим доцільно не вказувати кількість неправильних відповідей до остаточного підведення підсумків.

Тестовий контроль відрізняється від інших методів контролю (усні і письмові іспити, заліки, контрольні роботи і т.п.) тим, що для його проведення використовується спеціально підготовлений набір контрольних завдань, за результатами виконання яких яких можна кількісно оцінити рівні знань студентів за допомогою статистичних методів. Переваги тестового контролю можуть бути досягнуті лише за умов коректного використання теоретичних основ педагогіки, психології і методів математичної статистики. Основними перевагами застосування тестового контролю є:

- об'єктивність результатів контролю;
- підвищення ефективності контролю успішності за рахунок збільшення його частоти і регулярності;
- можливість автоматизації перевірки знань слухачів;
- можливість використання в системах дистанційного навчання.

### *2.3.3. Типовий зміст курсу для дистанційного навчання.*

- *Зміст.* Коротка характеристика курсу; поділ навчального матеріалу на модулі, теми і заняття, опис призначення курсу, повідомлення про те, що необхідно знати і уміти для успішного оволодіння навчальними матеріалами курсу, розклад, мета і завдання навчання, анотація до курсу, настанови щодо організації курсу, перелік необхідної літератури, опис порядку навчання, настанови щодо того як працювати з курсом, характеристики місця і взаємозв'язків з іншими дисциплінами за спеціалізацією.

- *Основний текст* у вигляді модулів (частин навчального курсу, що об'єднані за однією темою), з ілюстраціями, ключовими словами, визначеннями, посиланнями на літературу і основні висновки до розділів. До кожного модуля повинен бути поданий його заголовок. Можливе вказування переліку питань, що підлягають вивченню.

- *Запитання для самоконтролю* після вивчення кожного розділу.
- *Довідкові матеріали* з предметної частини курсу (глосарій), зв'язані гіперпосиланнями з текстом.

- *Література* – список рекомендованої основної і додаткової літератури.
- *Електронна бібліотека* – електронні книги, що стосуються тематики курсу, посилання на сайти електронних бібліотек, за можливістю оцифровані варіанти друкованих видань.
- *Практичні і лабораторні роботи*, виконання яких необхідне для засвоєння матеріалу.
- *Заключний тест*. Екзаменаційні матеріали, вимоги до рівня оволодіння матеріалом.

**2.3.4. Технічні рекомендації щодо створення курсу для дистанційного навчання.** Під час розробки курсу для дистанційного навчання необхідна участь автора, методиста, Web-спеціаліста, дизайнера, програміста. Ефективність використання курсу, який розробляється, залежить від злагодженої роботи всієї цієї команди. Підготувавши матеріали за курсом для дистанційного навчання, автор передає її Web-майстрові. Web-майстер переробляє курс для його виготовлення в електронному поданні.

Під час створення курсу для дистанційного навчання не рекомендується робити Web-сторінки дуже великими. Рекомендовано не використовувати малюнки на весь екран. Не слід перевантажувати Web-сторінки великою кількістю малюнків. Робота з “важкими” Web-сторінками вимагає великого часу завантаження і тому процес навчання може здаватись незручним. Рекомендується більші за обсягом Web-сторінки ділити на кілька сторінок і з’єднувати їх через гіперпосилання. Під час створення курсу неминучий ітераційний підхід. Курс повинен змінюватися і доопрацьовуватися за результатами роботи з матеріалами курсу Web-майстра і інших фахівців. Рекомендується використовувати принцип єдності: витримувати єдину колірну гаму у всьому курсі, використовувати однакові шрифти, кольори гіперпосилань, єдиний стиль оформлення і т. ін.

Web-сторінка в середньому не повинна перевищувати за довжиною трьох екранів. Фон сторінок рекомендується робити білий, букви – чорні. Рекомендується використовувати стандартні шрифти – Times, Arial. Краще обмежитися використанням двох-трьох шрифтів для всього курсу. [18] Наприклад, для основного тексту застосовувати шрифт Times New Roman, для заголовків – Arial . Всі гіперпосилання повинні бути одного кольору, наприклад

синій колір з підкресленням. Всі посилання на глосарій повинні бути одного кольору, наприклад подані червоним кольором і курсивом. Текст повинен бути коротким і поділений на абзаци. Текст повинен бути зручним для швидкого читання. Текст доповнюється графічними елементами. Кожний графічний елемент повинен супроводжуватись текстовим підписом. Не слід розміщувати текст на всю сторінку: доцільна наявність полів шириною до 1/4 ширини поля екрана. На сторінці може бути ліворуч вертикальне поле, яке можна використовувати для розміщення підзаголовків, коментарів.

### **2.3.5. Вимоги до наповнення дистанційного курсу в системі Moodle.**

Елементами управління дистанційним курсом є компоненти графічного інтерфейсу дистанційного курсу, використання яких надає користувачеві можливість виконання необхідних дій.

До стандартного набору елементів управління дистанційним курсом включаються:

- кнопки управління дистанційним курсом;
- меню дистанційного курсу;
- зміст дистанційного курсу;
- глосарій дистанційного курсу;
- індикатори перебігу навчання в рамках дистанційного курсу;
- гіпертекстові посилання;
- пошук в дистанційному курсі.

На даний час склався типовий набір вимог, яким повинні відповідати елементи управління дистанційним курсом.

#### *Структура графічного інтерфейсу дистанційного курсу*

Інтерфейс дистанційного курсу складається з двох основних частин:

- загального дизайну дистанційного курсу, що включає основні елементи управління дистанційним курсом;
- поля завантаження поточного слайда (зазвичай прямокутної форми).

#### *Загальні вимоги до елементів управління дистанційним курсом*

Використання всіх елементів управління дистанційним курсом має бути інтуїтивно зрозумілим. Користувач дистанційного курсу повинен витратити

мінімум часу на те, щоб з'ясувати, як користуватися тим чи іншим елементом управління дистанційним курсом.

Всі стани елементів управління дистанційним курсом повинні бути відповідним чином графічно оформлені так, щоб користувач міг відразу зрозуміти, в якому стані знаходиться елемент управління дистанційним курсом.

За можливості необхідно використовувати “pop-up” підказки користувачеві, для чого використовується відповідний елемент управління дистанційним курсом.

У разі, якщо в дистанційний курс вбудовано звуковий супровід, всі дії користувача з використанням елементів управління дистанційним курсом повинні бути озвучені.

#### *Кнопки управління дистанційним курсом*

Кнопки управління дистанційним курсом призначені для виконання слухачем базових операцій під час роботи з дистанційним курсом. До складу кнопок управління дистанційним курсом доцільно включати кнопки, за допомогою яких слухач дистанційного навчання зможе:

- перейти до наступного слайду дистанційного курсу;
- перейти до попереднього слайду дистанційного курсу;
- завершити роботу з дистанційним курсом;
- викликати додатковий елемент управління дистанційним курсом (глосарій, пошук і т. д.);
- перезавантажити поточний слайд дистанційного курсу.

Кнопки управління дистанційним курсом доцільно робити частиною загального дизайну дистанційного курсу, передбачивши їх постійне знаходження на екрані.

Кнопки повинні бути оснащені спливаючими підказками, текст яких буде з'являтися під час наведення вказівника мишки на кнопки.

Зовнішній вигляд кнопок повинен бути таким, щоб слухачеві дистанційного курсу було інтуїтивно зрозуміло, для чого призначена кожна з них.

Найбільш часто використовувані кнопки управління дистанційним курсом доцільно розміщувати в нижній частині графічного інтерфейсу дистанційного курсу.

### *Зміст матеріалів дистанційного курсу*

Важливим елементом управління дистанційним курсом є зміст. Під час розробки змісту навчальних матеріалів курсу необхідно враховувати специфіку стандарту SCORM, за якою не дозволяється обмінюватися даними з різних розділів дистанційного курсу, якщо вони розміщені в різних блоках. Відповідно в змісті має бути наведений перелік розділів дистанційного курсу, що відносяться до одного блоку.

Основною функцією змісту є надання користувачеві дистанційного курсу переліку назв одиниць дистанційного курсу, з якими він може працювати, а також можливість переходу до цих одиниць.

### *Глосарій*

Глосарій призначений для отримання слухачем дистанційного курсу переліку термінів, що використовуються в даному дистанційному курсі.

Окрім зберігання назв термінів і їх визначень до системи управління глосарієм доцільно включити наступні послуги:

- пошук потрібного терміну в переліку термінів глосарію;
- здійснення фільтрації термінів (за першими літерами назви терміну, предметної галузі і т.д.);
- здійснення переходів до структурних одиниць, де докладно пояснюється значення відповідного терміна.

### *Гіпертекстові посилання*

Гіпертекстові посилання є найважливішим елементом управління дистанційним курсом. Гіпертекстові посилання можуть бути використані для виконання наступних завдань:

- відображення додаткових повідомлень на сторінці, в яких пояснюється зміст слова чи фрази, які є підписом до гіпертекстового посилання;
- переходу на інші сторінки дистанційного курсу;
- виконання додаткових практичних чи лабораторних завдань;

Використання тих чи інших елементів управління дистанційним курсом багато в чому обумовлено обсягами дистанційного курсу. У разі, якщо обсяг дистанційного курсу – невеликий, доцільно обмежитися мінімальним набором елементів управління дистанційним курсом. У разі, якщо дистанційний курс – досить великий, необхідно включити до системи управління курсом всі перераховані вище елементи управління.

#### **2.4. Створення персонального середовища навчання на основі систем управління навчанням.**

У доповіді «Ple/Report» центру освітніх технологій JISC CETIS були сформульовані «моральні принципи» організації освіти: [275]

1. Освіта повинна бути доступною протягом всього періоду життя людини.

2. Освітні послуги повинні бути доступні незалежно від місця знаходження учня і часу звернення до них.

3. У ефективному освітньому процесі повинні враховуватись індивідуальні характеристики слухачів.

4. Соціальні аспекти навчання повинні переважати над технічними проблемами і через них мають визначатися нові технологічні рішення.

Одночасно з цим під час створення централізованої навчальної системи з комунікаціями через Інтернет на перший план висуваються обмеження, пов'язані з організацією навчальних даних, через що відображаються переваги тих чи інших педагогічних технологій, структура навчального закладу і т.п.

Якщо з Web 1.0 пов'язано в основному розширення технічних можливостей використання людиною технологій, то Web 2.0 характеризується розвитком соціальної складової процесів створення та отримання даних. Термін «E-learn 2.0» зазвичай пов'язують із застосуванням таких «соціальних» технологічних інструментів опрацювання даних.

Термін "PLE" (Personal learning environment, персональне середовище навчання) використовують як антонім до "LMS" (Learning management system) – системи управління навчанням, в тому сенсі, що в першому випадку увага концентрується на навчання слухачів, а в другому – на навчальних курсах. У той же час персональні середовища навчання цілком можуть перетинатися з системами управління навчанням, а ті, хто навчається, можуть користуватися

тими чи іншими компонентами Learning management system, конструюючи власне середовище навчання.

Типове Personal learning environment може являти собою навчальні блоги, в яких учні розповідають про хід свого навчання; RSS-стрічки (Really Simple Syndication). Іншими словами, Personal learning environment – це сукупність ресурсів, потрібних учневі для того, щоб знайти відповіді на його питання, створити потрібний контекст для навчання і проілюструвати досліджувані процеси. Таким чином, *персональне середовище навчання* – це не конкретний додаток або служба, а особливий підхід до реалізації навчання.

Тобто, за суттю, для створення основи для Personal learning environment потрібно просто надати тим, хто навчається, платформу, на якій вони могли б спілкуватися, розміщувати власний контент, обговорювати його і ділитися враженнями про навчання. Не обов'язково навіть спеціально створювати таку платформу, можна просто пристосувати для цих цілей будь-який загальновідомий безкоштовний сервіс, за допомогою якого можна завантажувати контент, обмінюватися ним і спілкуватися.

Першим етапом використання є завантаження навчального контенту і забезпечення відправних точок навчання. Простіше кажучи, потрібно дати учням набір інструментів, довідкових ресурсів та джерел з необхідними їм даними. З розвитком навчального середовища вони самі стануть доповнювати список цих ресурсів і пропонувати нові навчальні інструменти. З'являться нові ідеї, дискусії, буде створюватися новий контент і зав'язуватися контакти з колегами та експертами. Це і стане справжнім персональним середовищем навчання. Таке середовище буде змінюватись із часом та за потребами тих, хто навчається у певний момент часу.

Ідея Personal learning environment полягає в тому, що учні повинні не просто пасивно сприймати повідомлення, що отримуються з обмеженого числа запропонованих ним джерел, а користуватися відразу всіма доступними інформаційними ресурсами, систематизувати і порівнювати отримані навчальні матеріали, і навіть, в кінцевому підсумку, самостійно створювати нові навчальні матеріали. За такого підходу значна частина відповідальності за швидкість набуття знань покладається на самих учнів, і вони самі направляють хід



пізнавальної діяльності – що, в ідеалі, робить навчання більш значущим, приємним і цікавим.

Проте так трапляється далеко не завжди. Не всі люди здатні навчатися без постановки цілей іншими людьми і зовнішнього контролю, і не всі, навіть за бажання, здатні ефективно організувати власне навчання без сторонньої допомоги. Крім того далеко не всі здатні самостійно добирати джерела даних і релевантні повідомлення із їх загального потоку. Тому персональні середовища навчання необхідно інтегрувати із системами управління навчанням, створюючи комбіновані системи навчання. В залежності від властивостей групи, де проходить навчання (мотивація пізнавальної діяльності, рівень володіння сучасними технологіями, база знань, на основі якої відбувається навчання) можна змінювати співвідношення між компонентами Personal learning environment та системи управління навчанням. Для груп з високим рівнем мотивації та високим рівнем сформованості інформатичних компетентностей доцільніше використовувати персональне середовище навчання, тоді як для груп з низьким рівнем мотивації та для дисциплін не інформатичного циклу ефективнішими за персональні середовища будуть системи управління навчанням.

В таких випадках в ролі коректора та помічника у доборі потрібних матеріалів може виступати тьютор. Роль тьютора у створенні персональних середовищ дещо змінюється порівняно з роллю у системах управління навчанням. Замість добору потрібних навчальних матеріалів тьютор лише коригує та підтверджує чи відхиляє знайдені та запропоновані студентами відомості. Лише за повної відсутності навчальних матеріалів або невідповідності матеріалів поставленим задачам тьютор може сам дібрати необхідний матеріал та надати спільний доступ до нього через мережу Інтернет.

У рамках персонального середовища навчання з простого передавання даних перетворюється в колективну творчість, засновану на спільній роботі, на аналізі доступних повідомлень та синтезі нових знань, на створенні нових ідей і уявлень. В такому разі студенти не просто накопичують знання, але вчаться будувати інформаційні зв'язки, самостійно добувати знання і передавати відповідні повідомлення, нарешті, користуватися ними. Навчання стає більш усвідомленим і зрештою перетворюється для людини в особисту цінність

В навчанні з використанням інформаційних технологій можна використовувати 2 види комунікацій:

асинхронні – обмін повідомленнями відбувається в довільний час (електронна пошта, форуми, дошки оголошень);

синхронні – обмін повідомленнями відбувається в режимі реального часу (відео, аудіо конференції, чат);

Найбільш технічно складними є синхронні комунікації (вони здійснюються в режимі реального часу). Існує кілька видів синхронних комунікацій:

- відеоконференції (односторонні і двосторонні);
- аудіо конференції;;
- чат (текстові конференції);
- миттєвий обмін повідомленнями;
- спільне використання програмних засобів;
- віртуальний клас.

*Спільне використання програмних засобів* – цей вид комунікацій як правило призначений для демонстрації або навчання роботи з програмними засобами. Програмний засіб запускається на виконання тільки на одному комп'ютері в мережі, а на всіх інших комп'ютерах доступний екран цього комп'ютера, а також існує можливість віддаленого користування програмним засобом за допомогою мишки та клавіатури.

*Віртуальний клас* – це електронна імітація спілкування під час аудиторного навчання. Віртуальний клас – це комплекс програмних продуктів, через використання яких реалізують одразу кілька елементів синхронного спілкування, що дозволяє наблизити спілкування через локальні або глобальні мережі до спілкування "віч на віч" за допомогою наступних функцій:

- класна дошка (whiteboard) – можливість писати і малювати на екрані, доступному одночасно всім учасникам спілкування;

- загальний (широкомовний) чат;

- функція «підняття руки». Спосіб привернути увагу доповідача, не перериваючи його доповідь;

- індивідуальний обмін повідомленнями між учнями і викладачем;

- показ слайдів, учбових матеріалів.

Для успішного застосування технологій синхронного спілкування як правило потрібна локальна або велика корпоративна мережа, або високошвидкісне з'єднання з Інтернет. Персональне середовище навчання створюється за допомогою групи сервісів, які базуються на активній участі користувачів (студентів) під час формування контенту. Ці сервіси отримали назву «соціальних сервісів» та склали основу сучасної концепції Web 2.0, ключовою ознакою якої є «використання колективного розуму». Таким чином персональне середовище навчання – це сукупність соціальних сервісів, інструментів та інформаційних матеріалів, на основі яких забезпечуються комфортні умови навчання:

- блоги та мікроблоги (Twitter, Blog.com, LiveJournal – ЖЖ);
- персоналізована стартова сторінка або персоналізований інтернет-портал (iGoogle, Netvibes), реалізовані на основі побудови користувацьких інтерфейсів веб-застосувань, за яких з веб-сторінки, що автоматично завантажується, у фоновому режимі автоматично відправляються запити на сервер і звідти автоматично довантажуються потрібні користувачеві дані;
- соціальні мережі і системи соціальних презентацій (Facebook, Ning, MySpace);
- вікі-проекти (відкрита багатомовна енциклопедія Wikipedia, освітній проект letopisi.ru);
- соціальні закладки (www.diigo.com, www.evernote.com, www.100zakladok.ru, www.delicious.com, www.bobrdobr.ru);
- мультимедійні системи розповсюдження даних (Flicker, Picasa, YouTube, SlideShare);
- системи спільних редакторських офісів (Google.docs, Spreadsheets);
- вебінар – це слово, що застосовується для позначення різних онлайн-заходів: семінарів, дискусій, презентацій, тренінгів та мережових трансляцій тих чи інших подій (під час вебінару зв'язок між учасниками підтримується через Інтернет на основі спеціальної

веб-платформи – "віртуальний клас" фірми Web-soft, dimdim, wiziq);

- карти знань – зручна техніка альтернативного запису (bubbl.us) або спосіб зображення навчального матеріалу за допомогою схем (mind map);
- сучасні технології синдикації та нотифікації даних RSS (Really Simple Syndication), використання яких дає змогу публікувати і транслювати практично будь-який матеріал із будь-якого сайту (починаючи з новин і закінчуючи особистими мережевими щоденниками).

В мережі Інтернет представлено багато дискусій щодо впровадження дистанційного навчання або на засадах систем управління дистанційним навчанням, або персональних середовищ навчання. Існує також точка зору щодо підтримки дистанційного навчання на засадах інтеграції соціальних сервісів у системи управління навчанням.

Саме такий підхід до створення дистанційних курсів, а саме поєднання системи управління навчальними матеріалами MOODLE та сервісів Web 2.0 є більш ефективним для навчання, ніж кожен з підходів окремо, оскільки можна отримати переваги та зменшити недоліки застосування кожного із способів окремо. Така інтеграція спрямована насамперед на формування персонального навчального середовища у такій системі управління дистанційним навчанням, як MOODLE (Modular Object Oriented Distance Learning).

*Розглянемо використання деяких соціальних сервісів на прикладі дистанційного курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика»*

В аналізованому дистанційному курсі для підтримки тематичних дискусій використовуються вебінари, що проводяться тьютором на основі платформи dimdim.

Зареєструвавшись, учасники вебінару в призначений час повинні перейти за надісланим тьютором дистанційного курсу посиланням та під'єднатися до відповідного сайту. У навушниках учасники можуть чути голос ведучого. Можна задавати у чаті питання. На вебінарі, як і на звичайному семінарі, є можливість виконувати завдання ведучого, відповідати на його запитання і задавати свої.

Після завершення вебінару залишається запис, який теж можна використовувати з метою навчання. У системі Moodle вбудовано мінімальний набір інструментів для формування персонального навчального середовища, що надає можливість у дистанційному навчанні виконувати як викладачам, так і слухачам наступні завдання:

1. Отримати знання та навички генерації нових ідей, навчитись креативно мислити, усунути протиріччя, пов'язані з розбіжністю цілей викладачів і студентів.

2. Зменшити розрив між поточними та бажаними цілями дистанційного курсу, що наведені в робочій програмі курсу, тобто певною мірою вирішується проблема "старіння" навчальних матеріалів.

3. Набути соціальні навички роботи в колективі (малих групах), усунути психологічні бар'єри некомунікабельності.

За великої наявності різних сервісів можна втратити зосередженість слухачів на навчальному матеріалі. Тому доцільно об'єднати всі сервіси за допомогою індивідуальної віртуальної робочої станції студента. Таку робочу станцію можна організувати, використовуючи такі «хмарні» сервіси як «хмарні операційні системи».

Особливості впровадження хмарних технологій у професійну діяльність вчителя досліджували зарубіжні вчені Джастін Рейх, Томас Даккор, Алан Новембер (Justin Reich, Thomas Daccord, Alan November) [247], Вірджинія Скот (Virginia A. Scott) [274], Алек Бодзін, Бет Шайнер Клейн, Стерлін Вівер (Alec M. Bodzin, Beth Shiner Klein, Starlin Weaver) [229] та ін., вітчизняні науковці Биков В.Ю. [27], Морзе Н.В. [144], Ігнатенко О.В. [101], Семеріков С.О. [179] та ін.

Хмарні обчислення (cloud computing) визначаються як динамічно масштабований вільний спосіб доступу до зовнішніх обчислювальних інформаційних ресурсів у вигляді сервісів, що надаються за допомогою мережі Інтернет [251].

Вперше термін був використаний у даному контексті в 1997 році на лекції Рамнат Челлаппа (Ramnath Chellappa), де він визначив його як нову "обчислювальну парадигму, за якої межі обчислювальних елементів

залежатимуть від економічної доцільності, а не тільки від технічних обмежень". [278, с. 17]

Поява перших зразків технологій, що можна охарактеризувати як хмарні, приписується компанії Salesforce.com, заснованої в 1999 році. Вона надала доступ до свого додатку через сайт за принципом – програмне забезпечення як сервіс (Software as a Service [SaaS]).

Наступним етапом була розробка хмарного веб-сервісу компанією Amazon у 2002 році. Використання цього сервісу дозволяє як зберігати дані так і робити обчислення. В 2006 Amazon запропонувала сервіс під назвою Elastic Compute cloud (EC2) як веб-сервіс, використання якого надавало можливість його користувачам запускати свої власні програми. У цьому ж році компанія Google почала впроваджувати SaaS сервіси під назвою «Google Apps» та платформи як сервіси (Platform as a Service [PaaS]) під назвою «Google App Engine» [278, с. 17-19]. Компанія Microsoft зробила свою першу презентацію PaaS під назвою «Azure Services Platform» на Конференції з професійного розвитку 2008 року (Professional Developer's Conferens [PDC]), що стала суттєвим поштовхом до розвитку хмарних технологій [269, с. 10-11]. Використання таких технологій набуває все більшого поширення у професійній діяльності вчителів та викладачів [27, 229, 247, 274].

Основні компанії, а саме, Google, Microsoft, IBM, що займаються розробкою хмарних технологій, намагаються удосконалити хмарні технології для їх впровадження у навчальни процес навчальних закладів, зокрема у професійну діяльність вчителів [251, 269, 278].

Так, компанія TechExpert [253] пропонує інтеграцію сервісів Microsoft Office 365, раніше відомих під назвою «Microsoft Live@edu», в інформаційну структуру навчального процесу навчальних закладів.

Використання таких систем дозволяє розв'язувати наступні проблеми:

- *Кросплатформенність* незалежно від того, яка операційна система встановлена на комп'ютері, за допомогою браузера користувач може отримати доступ до онлайн сервісів, що пропонуються у певному дистанційному курсі.

- «*Старіння навчального матеріалу*» – постійне оновлення матеріалів через різні служби дозволяє швидко додавати, вилучати або змінювати контент без суттєвих часових та матеріальних затрат.
- *Швидкість пошуку потрібних даних* завдяки використанню одного облікового запису, кожен користувач може розширювати навчальні матеріали у відповідності до своїх потреб.

Розширення систем управління навчанням через інтегрування «хмарних технологій»

1. Операційна система через браузер.
  2. Система синхронізації закладок.
  3. Сервіси з надання дискового простору для зберігання даних.
  4. Портативні та онлайн застосунки для підтримки процесу навчання
- Сервіси з надання дискового простору для зберігання даних користувача*

Деякі навчальні матеріали можуть займати порівняно великий обсяг пам'яті і зберігання чи завантаження таких даних може стати неможливим через обмеження, що можуть бути встановлені у системах, де розташовані дистанційні курси.

#### *Створення та використання портативних програмних засобів*

Під час навчання іноді доводиться встановлювати допоміжні програмні засоби, щоб у повному обсязі користуватись ресурсами, що запропоновані у навчальному курсі. Встановлення додаткових програмних засобів стає неможливим або вимагатиме використання додаткових ресурсів у випадку, коли:

а) встановлення потрібних програмних засобів вимагає додаткових знань, не пов'язаних із матеріалом, що вивчається;

б) слухачі можуть використовувати комп'ютер з обліковим записом без прав «адміністратора», тобто користувач не зможе встановлювати додаткові програмні засоби.

Використання портативних програмних засобів (програмні продукти, що не потребують встановлення), або використання онлайн сервісів з аналогічними функціями та інтерфейсом є одним із шляхів розв'язання таких проблем.

**2.4.1. Глосарій.** Рівень розуміння будь-яких наукових теоретичних положень залежить від знання спеціальних термінів, тому що саме знання

термінів є основою ступеня оволодіння змістом матеріалу будь-якого посібника, наукової статті, лекції і т.д.

Сучасні навчальні курси як правило забезпечуються додатком у вигляді глосарія основних термінів, поданих у конкретному навчальному посібнику.

Подання термінів має задовольняти вимоги:

- термін повинен стосуватись безпосередньо відповідного поняття;
- у терміну не повинно бути синонімів;
- значення терміна повинно бути точним.

Після того, як визначено структурні одиниці навчального матеріалу (розділи, підрозділи, пункти, підпункти) для складання глосарія потрібно визначити в них терміни, розпочинаючи з найдрібніших одиниць.

Складений глосарій є навчальним і включає тільки ті лексичні одиниці, які можуть бути зустрінуті студентами під час роботи з матеріалом посібника.

**2.4.2. Демонстраційні приклади.** Під час вибору наочних методів подання навчального матеріалу найчастіше застосовується метод показу. Демонстрація – це навчальний метод, що являє собою сукупність прийомів, дій і засобів, за допомогою яких в учнів створюється наочний образ предмета, що вивчається, формується конкретне уявлення про нього. Цей метод використовується під час проведення майже усіх видів занять, незалежно від їх змісту й методик навчання. За його допомогою реалізується принцип наочності навчання.

Розрізняють два види демонстрації: ілюстрування і демонстрування.

Перший характеризується як допоміжний під час словесного подання матеріалу, його значення полягає в тому, щоб швидше та виразніше сформулювати думку. Засоби ілюстрування у дистанційних курсах, під час наведення прикладів роботи з програмами, можуть бути: копії екрану (скріншоти), приклади готових результатів виконання програм та ін. Основна їх властивість – статичність. За відсутності словесного супроводу таких даних буває недостатньо, щоб зробити правильний висновок чи виконати певну послідовність дій у визначеному порядку для виконання поставленого завдання.



Демонстрування характеризується динамічністю показуваних об'єктів. Це можуть бути: навчальний кінофільм чи його фрагменти, анімовані зображення тощо. В демонструванні менше елементів словесного супроводу, але більше самостійне значення натурального експоната, тому воно сприймається ефективніше, ніж ілюстрування.

Отже, *ефективність демонстрації* забезпечується дотриманням таких методичних умов:

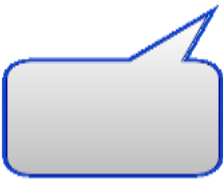
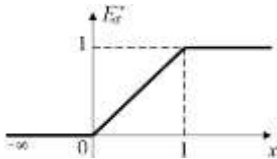

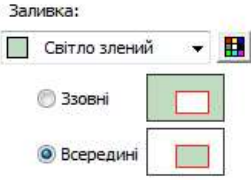
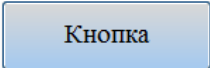
- чітке визначення мети і предмета демонстрації;
- зосередження уваги учнів на предметі демонстрації або на відповідному його елементі та постійне її підтримання;
- забезпечення умов спостереження для всіх учасників подання;
- демонстрація усіх елементів предмета з акцентом на їх взаємозв'язок, а потім повторення його окремих елементів з акцентуванням уваги на найважливіших елементах;
- відповідність темпу і пояснень елементів або дій їх демонстрації та швидкості;
- використання різноманітних засобів демонстрації;
- відповідність елементів демонстрації методиці та змісту заняття;
- відповідність засобів [tvjucnhfws] змісту навчального матеріалу (дотримання послідовності відображуваних матеріалів);
- мотивованість, диференційованість і комплексність застосування методу демонстрації [226].

**2.4.3. Порівняння програм для створення відео.** На сьогодні існує велика кількість програм для запису відео з екрана монітора. Для порівняння було взято одні з найпопулярніших програм: Fraps 3.4, Pinnacle Studio 15, BB FlashBack 3.0 та AutoScreenRecorder 3.4.6. Програми порівнювались за характеристиками, які важливі для створення якісних демонстраційних відео, а також забезпечення максимально легкого поширення готових відео-файлів. Серед безкоштовно поширюваних програмних засобів на даний момент немає програми, за допомогою якої можна було б задовольнити основні вимоги до створення якісного демонстраційного відео. Повністю комерційні продукти

“переобтяжені” великою кількістю додаткових засобів, що ускладнює швидку роботу з програмою.

Проаналізувавши дані про різні програмні засоби на предмет відповідності програмних засобів вимогам до створення демонстраційних прикладів, можна зробити висновок, що з переліку розглянутих програм для запису відео доцільніше використовувати програму BB FlashBack 3.0.

Табл. 2.2. Основні елементи управління та акцентування уваги

Назва	Приклад	Застосування
Текст		Можна використовувати як виринаючу підказку. Текст буде відображений у обраному за стилем полі у потрібному місці
Зображення		Можна використовувати для відображення можливих результатів виконання послідовностей дій
Стрілка		Доцільно використовувати як вказівник на потрібні елементи
Відмічання		Може бути два варіанти відмічання обраного поля: ззовні та всередині. Перший варіант краще підійде для акцентування уваги на потрібному полі, затінивши іншу частину відео, другий, навпаки, для затінення обраної частини
Кнопка		Основний елемент для створення нелінійного відео. За допомогою кнопки можна здійснювати переходи до потрібного кадру, адреси URL, до іншого об'єкту, або назначати Java-скрипти

Масштабування		Збільшення обраної частини відео на все поле, яке відображується, для збільшення дрібних елементів
Слідкування за курсором		Ефект, за допомогою якого можна звернути більш детальну увагу на позицію курсора на робочому полі. Слідкування за курсором можливе у двох режимах. Перший – створення навколо курсора круга певного кольору, другий – затемнення всього відео крім поля навколо курсора
Аудіо		Можливість завантаження раніше записаного аудіофайла
Відео		Завантаження записаного відео у форматі *.avi, *.wmv, *.flv та розташування його у потрібному місці початкового файлу
Пауза		Звичайна пауза без використання додаткових елементів управління
Водяний знак		Зображення, що може бути встановлене протягом всього відео, щоб вказати на автора відео або установу, в якій створено даний файл

**2.4.4. Приклад створення демонстраційного відео.** Розглянемо приклад створення відео-демонстрації за допомогою програми VB FlashBack 3.0.

**2.4.4.1. Запис основного відео.** Для початку записуємо набір кроків, які потрібно продемонструвати. Для цього завантажуюмо стартове вікно програми та обираємо пункт “Записати нове відео”. Для створення відео можна використовувати три режими запису: “Повний екран” – запис всього поля

робочого столу, “Область” – запис обраної частини екрану, вибір здійснюється відмічуванням потрібної частини, “Вікно” – запис обраного вікна.

Для прикладу оберемо вікно програми Gran1, роботу з якою будемо демонструвати. Для цього оберемо режим “Вікно”, та вкажемо на відкрите вікно потрібної програми і натиснемо кнопку “Запис” (див Рис. 2.7. Вибір вікна для запису).

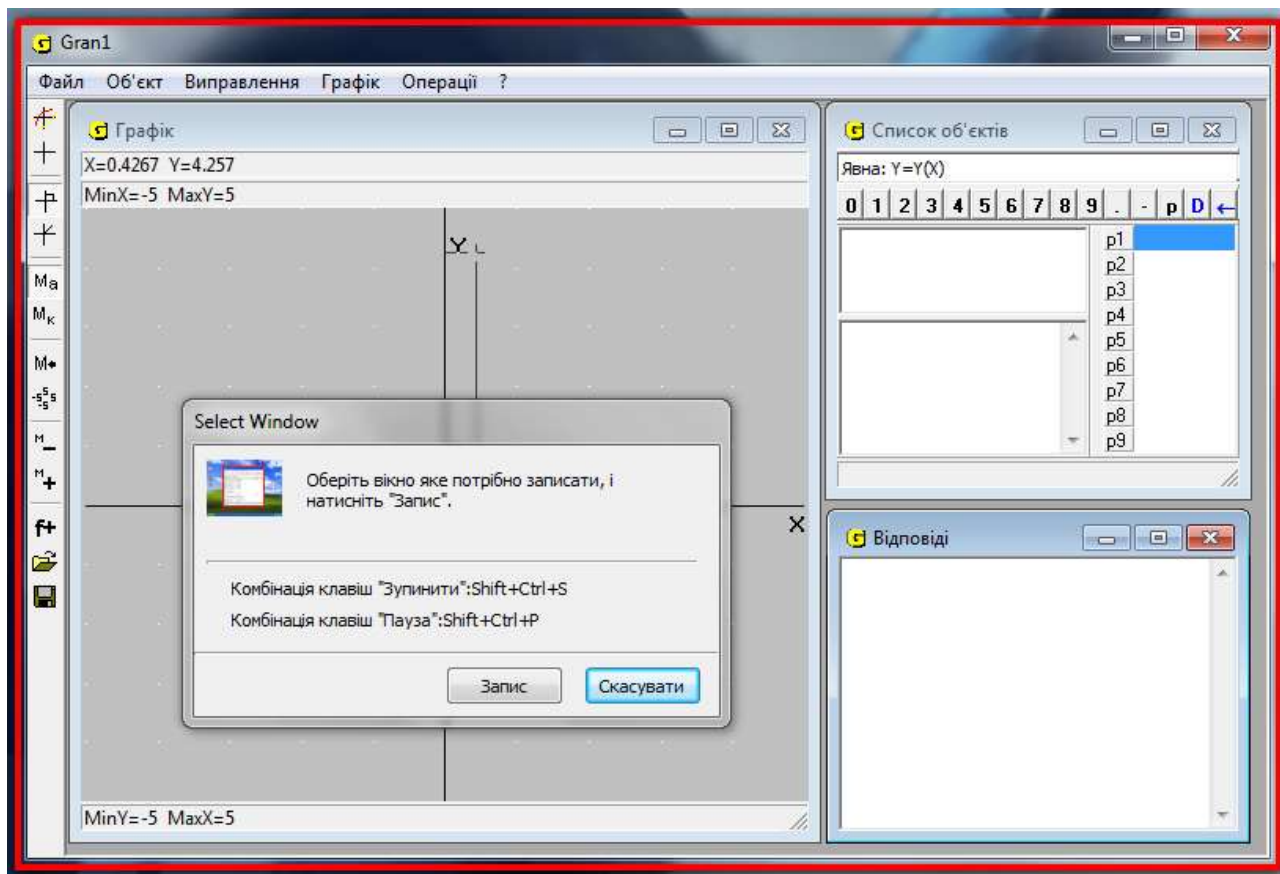


Рис. 2.7. Вибір вікна для запису

Після цього одразу розпочнеться запис з усіх пристроїв, вказаних у налаштуваннях. Для завершення запису та збереження відео потрібно натиснути кнопку “Зупинити” або скористатись комбінацією клавш, яку можна попередньо визначити у вікні “Налаштування”→”Комбінації клавш”. Після завершення запису з’явиться допоміжне вікно, в якому можна одразу створити відео файл або відкрити для подальшого редагування

2.4.4.2. *Основні елементи та можливі способи їх використання.* Головне вікно програми містить панелі, на яких розташовані кнопки швидкого доступу до основних послуг програми, шкали кадрів, а також об’єкти, які розташовані на кожному кадрі, поле де відображається вміст вибраного кадру.




Для створення демонстраційного прикладу до відео доцільно додати елементи управління відео, а також елементи акцентування уваги на окремих пунктах виконання завдання. Для цього обираємо на шкалі кадрів кадр, в який потрібно вставити об'єкт, і вказуємо його у пункті меню “Вставлення”, або вибравши відповідну піктограму на панелі інструментів.






Вставлення елементів “Текст”, “Зображення”, “Виокремлення” та “Стрілка” аналогічні. За допомогою таких елементів можна вказувати тривалість (кількість секунд або кадрів) відображення на відео. Також можна налаштувати зупинку відео під час їх появи. Для продовження відтворення відео потрібно натиснути ліву клавішу мишки.

За допомогою засобів покадрового редагування можна вилучати непотрібні частини відео, помилкові або зайві дії, переносити кадри та елементи управління у потрібні місця. На окремих кадрах можна перезаписувати рухи курсора, для цього потрібно вказати на потрібні кадри і обрати відповідний пункт меню.

2.4.4.3. *Вибір формату та створення вихідного файлу.* Створений відео файл зберігається в особливому форматі \*.fbr. Такий формат можна відкривати лише за допомогою BB FlashBack Player, проте для більш зручного користування створене відео можна експортувати у основні формати відео, доступні більшості користувачів. В Табл.2.3. показано основні формати, які доступні для експортування, а також розміри вихідних файлів різних форматів на одному демонстраційному прикладі (експортування здійснювалося із установками за замовчуванням, за більш ретельного налаштування співвідношення чіткості відео та розмірів вихідних файлів можуть змінюватись).

Табл.2.3. Формати вихідних файлів

Формат		Опис	Розмір
Готові до розміщення в	*.flv, *.swf	 	Найбільша сумісність з комп'ютерами IBM та Mac. Лише за даного формату вихідного файлу можна використовувати кнопки нелінійного управління відео, а також Java-скрипти. 7 763 Кб 2 329 Кб
	*.mov		Можна відтворювати на всіх комп'ютерах Mac та більшості IBM. 11 191 Кб 6

			Забезпечується висока чіткість зображення, але малий ступінь стиснення.	
	*.wmv		Можна відтворювати на всіх комп'ютерах IBM, але не на більшості Mac. Висока чіткість відтворення та високий рівень стискування.	3 343 Кб
Інші	*.avi		Поширений формат на всіх архітектурах комп'ютерів. Використовуючи додаткові налаштування для стиснення, можна значно зменшити розмір вихідного файлу майже без втрат чіткості відеозображення.	16 245 Кб
	*.mpeg4		Здебільшого використовується для пристроїв компанії Apple, таких як iPad, iPod та iPhone.	2 337 Кб
	*.exe		Підтримується лише в комп'ютерах IBM. Чіткість відео невисока, проте непотрібне встановлення додаткових програмних засобів або застосунків. Передбачено широкі можливості налаштування кнопок управління відео.	2 649 Кб
	*.ppt		Створення файлу Power Point, відео вбудовується в перший слайд презентації. Під час подальшого редагування презентації він може бути переміщений до потрібного положення у презентації.	4 954 Кб

#### 2.4.4.4. Розміщення матеріалів для доступу у дистанційному курсі.

Студенти опановують три основні способи розміщення готового матеріалу на дистанційному курсі, створеному в системі Moodle.

*Спосіб 1.* Розміщення відео у розділі “Файли курсу”. В такому випадку файл буде доступний для завантаження в комп’ютер користувача для подальшого перегляду. Для цього достатньо завантажити файл до будь-якого каталогу курсу та додати ресурс “Доступ до файлів”, вказавши у налаштуваннях каталог, у який було завантажено відеофайл. Перевагою такого способу є те, що користувачеві потрібен доступ до мережі Інтернет лише на час завантаження файлу, а виконання завдань, які не потребують наявності доступу до Інтернет (робота з локальними програмами, проведення розрахунків та ін.), може відбуватись у інший зручний час. Суттєвим недоліком є те, що окрім відеофайлу користувачеві потрібно буде встановлювати додаткові програмні засоби для перегляду відео (залежить від формату створеного файлу). Щоб забезпечити можливість переглядати відео з використанням комп’ютерів різної архітектури, потрібно підготувати кілька файлів різного типу. Але в такому випадку збільшиться обсяг даних, які завантажуватимуться до сервера, де встановлено Moodle.

*Спосіб 2.* Розміщення відеофайлу у відео сервісі YouTube.com. Для цього достатньо скористатись пунктом меню програми ВВ FlashBack – “Відвантажити до YouTube”, вказавши ім’я користувача, який завантажує відео. Після успішного завантаження надається гіперпосилання, за яким можна переглянути відео. Дане гіперпосилання потрібно додати як ресурс курсу Moodle. Перевагами такого способу є те, що користувачі будуть переглядати відео за допомогою браузера, без встановлення додаткових програм і незалежно від архітектури комп’ютера та операційної системи. Недоліки такого способу у тому, що дане відео буде доступне не лише користувачам курсу, а й усім користувачам сервісу YouTube.com, а також те, що матеріал розміщено на іншому фізичному сервері, ніж сам курс, і може бути вилучений адміністраторами сервісу.

*Спосіб 3.* Розміщення готових відеоматеріалів у форматах \*.flv та \*.swf. Такий формат можна додавати як “елемент курсу” (якщо така опція відсутня у використовуваній версії Moodle, слід звернутися до адміністратора), через що забезпечується його зберігання у файлах курсу, а також можливість переглядати за допомогою браузера, тому третій спосіб зручніший за перший та за другий спосіб [42].

## 2.5. Індивідуалізація навчання

Особливе місце у реалізації фахової підготовки студентів займає індивідуалізація навчального процесу. Врахування можливостей кожного студента сприяє утвердженню особистісно-орієнтованого характеру професійної освіти. Впровадження ідей гуманізації розглядається на сучасному етапі розвитку педагогічної науки як пріоритетний напрям освіти. Індивідуалізація навчання на основі використання комп'ютеризованих навчально-методичних комплексів значною мірою сприяє гуманізації навчального процесу.

На основі кредитно-модульної системи організації навчального процесу можна проектувати індивідуальні освітні траєкторії і забезпечувати можливість проходження навчального матеріалу як лінійно (послідовне проходження модулів), так і нелінійно, коли ті або інші модулі можуть бути виключені або додатково включені до програми навчання залежно від початкової підготовки студента і його індивідуальних інтересів.

Під поняттям *індивідуальна траєкторія навчання* будемо розуміти спосіб організації навчального процесу, за якого, той хто навчається, має можливість обирати послідовність вивчення окремих модулів навчальної дисципліни з урахуванням власних потреб і можливостей. В такому разі повинні створюватися якомога спиятливіші умови для навчання і розвитку кожного з тих, хто навчається, навчання має відповідним чином спрямовуватися і контролюватися. Проте такий вибір не повинен повністю залежати від тих, хто навчається. В правильно організованому навчально методичному комплексі викладачами або т'юторами в рамках навчального курсу повинні бути створені опорні «ключові точки», без проходження яких навчання даного курсу неможливо продовжити. До таких «ключових точок» доцільно віднести фундаментальні поняття курсу, що вивчається, без розуміння яких неможливе оволодіння подальшим матеріалом або окремими розділами курсу. «Ключові точки» можуть бути визначені викладачем особисто, або взяті із освітніх стандартів даної галузі знань.

Наприклад, структуру курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» розроблено таким чином, що доступ до навчальних матеріалів не обмежується у часі та перехід до вивчення наступних модулів не залежить від стану проходження попередніх модулів, отже студент може самостійно обирати



тему, яка знаходиться у його особистій зоні найближчого розвитку. Таким чином, певною мірою забезпечується індивідуалізація навчання та побудова власного темпу та інтенсивності проходження курсу. Разом з тим, означений підхід до вивчення змісту курсу є доцільним для спеціальностей математичного та інформатичного профілю, і крім того навчання має відповідним чином контролюватися і спрямовуватися для впевненого досягнення цілей навчання і формування відповідної системи професійних і загальнокультурних компетентностей. Даний дистанційний курс є складовою комп'ютерно-орієнтованої системи навчання дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика». Даний курс входить до складових частин комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика».

Дистанційний курс «Теорія ймовірностей і математична статистика» розроблений для студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних закладів вищої освіти для підтримки денної та заочної форм навчання, а також як повноцінний дистанційний курс. Разом з тим, остаточний іспит складається за особистої присутності студента. Зміст курсу відповідає методичній системі навчання теорії ймовірностей і математичної статистики у педагогічних вищих навчальних закладах за згаданими спеціальностями.

Курс поділено на п'ять модулів:

1. Випадкові події. Статистичні ймовірності;
2. Ймовірності;
3. Випадкові величини;
4. Закон великих чисел;
5. Елементи математичної статистики.

У кожному модулі подано перелік тем і теоретичний матеріал до кожної теми, типові приклади розв'язування задач, а також завдання та задачі для самостійного виконання і розв'язування.

Форма подання матеріалу курсу обиралась з метою мінімізації ресурсозатратності. Для повноцінного користування курсом на достатньому рівні користувачеві, який проходить курс, потрібен лише браузер та під'єднання до мережі Інтернет з мінімальною швидкістю. Також створений

дистанційний курс є максимально кросплатформенним, тобто немає залежності від операційної системи та архітектури комп'ютера, з яким працює користувач.

Теоретичний матеріал курсу розміщений у вигляді html-стрінок (див Рис. 2.8. Приклад сторінки курсу) і доступний для зареєстрованих користувачів системи Moodle. Під час завантаження сторінки теоретичного матеріалу заповнені мінімально, де подано необхідний теоретичний матеріал. За потребою дані на сторінках можна розширити прикладами та поясненнями означень та міркувань, а також переглянути додаткові відомості, натиснувши на кнопки розширення, розташовані на сторінці. Таке подання матеріалу дозволяє зробити гнучку структуру для перегляду теоретичного матеріалу на різних рівнях складності та потреб користувача. Наприклад для поглибленого вивчення можна максимізувати вміст сторінки, а для швидкого ознайомлення з матеріалом можна приховати додаткові частини. Таким чином користувач сам може обирати рівень, на якому подається матеріал і за потребою змінювати його.

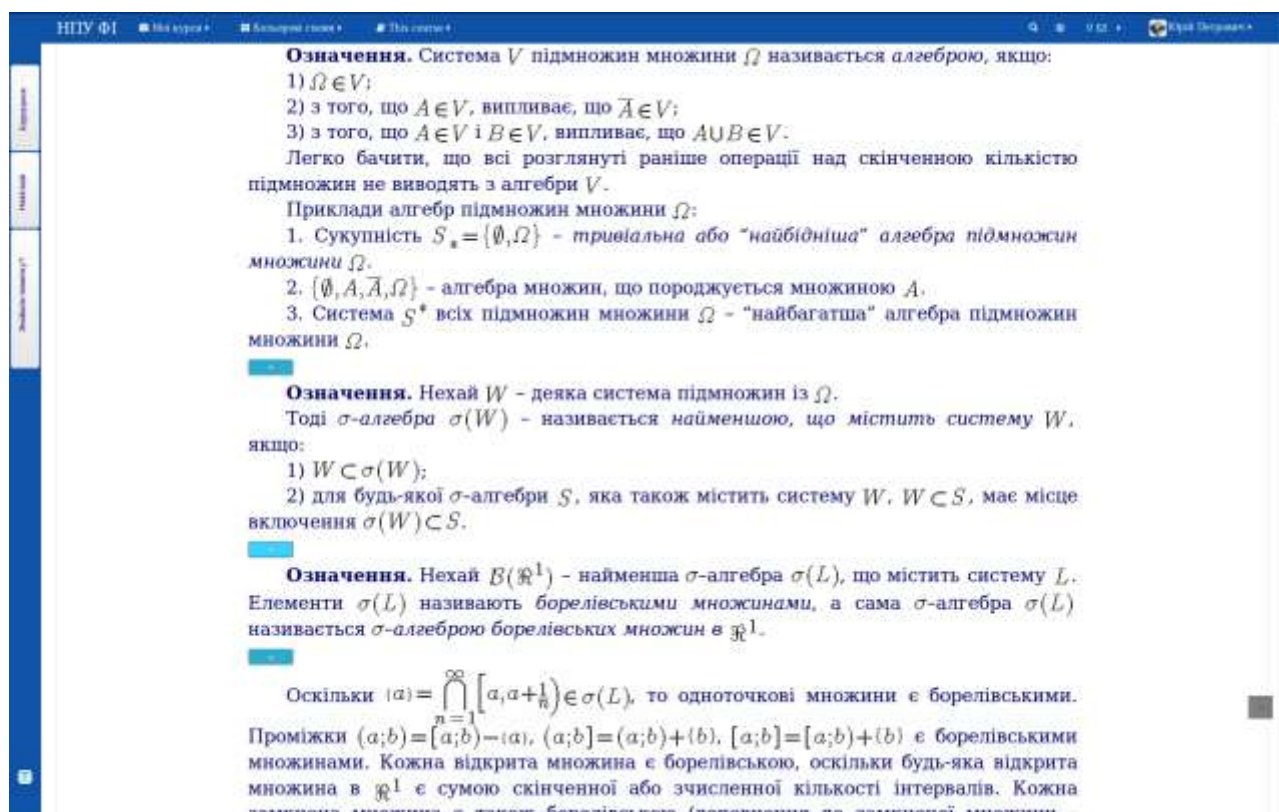


Рис. 2.8. Приклад сторінки курсу розміщеної в системі підтримки дистанційного навчання MOODLE

Використовуючи такий формат подання, можна зручно розташовувати елементи для їх кращого відображення на екрані монітора незалежно від його технічних параметрів, а також пов'язувати записи із глосаріями курсу (за

ключовими словами можна звернутись до потрібних записів у певному глосарії). Для цього достатньо встановити курсор мишки на слово або словосполучення, яке має вигляд гіперпосилання (це означає, що такий запис міститься у глосарії) і натиснути ліву клавішу мишки, після цього з'явиться вікно з відповідним записом (див Рис. 2.9. Термін з глосарію) в системі Moodle.

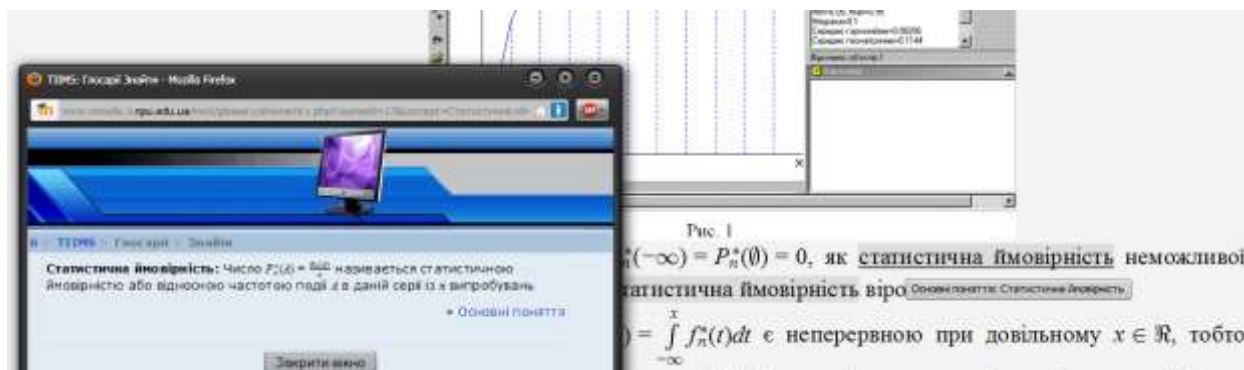


Рис. 2.9. Термін з глосарію

Курс містить три основних глосарії: “Основні поняття”, “Основні теореми” та “Основні формули. За допомогою глосаріїв можна переглянути основні відомості, не звертаючись до теоретичного матеріалу, що досить зручно під час підготовки до тестового контролю або іспиту. За допомогою налаштувань глосарію можна автоматично “Зв’язувати” нові записи. Глосаріїв можуть доповнювати самі студенти і після погодження запису з тьютором він з’явиться для загального перегляду.

До курсу додано базу даних “Персоналії”, де зберігаються записи про вчених, які зробили внесок у розвиток теорії ймовірностей і математичної статистики. За потребою можна звернутись до відповідних записів в базі даних та отримати короткі відомості про обрану особу. Запис у базі даних складається з таких полів: “Прізвище, ім’я”, “Портрет”, “Короткі відомості”, де містяться дані про науковий внесок вченого. Для більш детального ознайомлення в деяких записах містяться посилання на зовнішні інтернет-ресурси.

До кожної теми дібрані задачі, які можна переглянути у двох форматах: \*.html та \*.pdf. За використання першого можна здійснювати переходи за гіперпосиланнями до прикладів розв’язування подібних задач, а другий зручний для завантаження в комп’ютер користувача для подальшої роботи. Оскільки курс розрахований на високу мотивацію навчання, то у ньому відсутній контроль

вмінь розв'язувати задачі. Проте аналіз задач можливий в рамках форуму за темою “Задачі”, а також під час онлайн-консультації в режимі чату.

До кожної теми додано тренувальні тести. До банку запитань віднесено лише запитання, що стосуються даної теми. Таким чином, прочитавши теоретичний матеріал, можна визначити рівень засвоєння навчального матеріалу і за потреби переглянути матеріал ще раз. Кількість спроб тренувального тесту не обмежена, проте оцінювання результатів тестування обирається за першою з усіх спроб.

Після завершення вивчення кожного модуля потрібно пройти підсумкове тестування, для якого добираються запитання з тренувальних тестів із даного модуля. Проходження підсумкового тесту обмежене за часом та кількістю спроб. Основними видами тестових завдань є вибір правильної відповіді із кількох запропонованих (Рис. 2.11. Вибір однієї відповіді), множинний вибір (Рис. 2.10. Множинний вибір), а також відповідь у вигляді числа, з наперед заданим форматом (Рис. 2.12. Відповідь у вигляді числа)

Балів: 1/1

Які сукупності  $S$  підмножин множини  $\Omega = \{ "1", "2", "3", "4", "5", "6" \}$  можна вважати просторами подій?

Виберіть одну або кілька відповідей

a.  $S = \{ \emptyset, \Omega \}$  ✓

b.  $S = \{ \emptyset, \{ "1" \}, \{ "2" \}, \{ "3" \}, \{ "4" \}, \{ "5" \}, \{ "6" \}, \Omega \}$

c.  $S = \{ \emptyset, \{ "1", "2", "3", "4" \}, \{ "5", "6" \}, \Omega \}$  ✓

d.  $S = \{ \emptyset, \{ "1", "2" \}, \{ "5", "6" \}, \Omega \}$

Перевірити

Правильно  
Балів за відповідь: 1/1.

Рис. 2.10. Множинний вибір

Винести сталу  $c$  за знак статистичної дисперсії  $D_n^*[cX]$

Балів :  
0/1

Виберіть одну правильну відповідь

a.  $D_n^*[cX] = D_n^*[X]$

b.  $D_n^*[cX] = \sqrt{c} \cdot D_n^*[X]$

c.  $D_n^*[cX] = c \cdot D_n^*[X]$

d.  $D_n^*[cX] = \frac{D_n^*[X]}{c}$  ✘

e.  $D_n^*[cX] = c^2 \cdot D_n^*[X]$

$D_n^*[X] = M_n^*[(X - M_n^*[X])^2]$

Перевірити

Неправильно  
Балів за відповідь: 0/1. При наступній спробі буде знято 0.1 бала

Рис. 2.11. Вибір однієї відповіді

Функція щільності розподілу ймовірностей має вигляд

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1; \\ x - 0.5, & x \in [1, 2]; \\ 0, & x \geq 2, \end{cases}$$

Знайти ймовірність попадання точки  $x$  в інтервал  $(1, 1\frac{1}{2})$

Відповідь:  ✔

Тестове завдання 1  
Вірно  
Бал: 1,00

Правильна відповідь: 0,375

Рис. 2.12. Відповідь у вигляді числа

За неправильної відповіді на деякі запитання з'являється короткий коментар, в якому пояснюються причини можливої помилки або міститься підказка.

Створення підказок чи пояснень за неправильної відповіді сприяє смостійному вивченню матеріалу курсу.

Таким чином, спілкування між тьюторами та слухачами можливе за допомогою “Онлайн консультації” – чат, “Запитання відповідь” – форум, а також індивідуально через електронну пошту.

Теоретичний матеріал доповнений переліком додаткових підручників, деякі з них можна завантажити безпосередньо зі сторінок курсу.

Можна сформулювати деякі переваги дистанційної форми навчання, такі як забезпечення оперативного оберненого зв'язку між слухачем і тьютором на

відстані через мережу, розширення можливостей учнів у виборі темпу навчання, постійна підтримка актуалізації навчального матеріалу з найменшими витратами.

**2.6. Використання засобів віртуалізації для підтримки дистанційного навчання.** Для навчання слухачів дистанційних курсів може знадобитись використання певних програмних засобів, зокрема в процесі навчання студентів інформатичних та математичних дисциплін можуть знадобитись системи комп'ютерної математики. Такі програмні засоби потрібно встановлювати на потужні комп'ютери. Але для слухачів дистанційних курсів важливою складовою навчання є мобільність, тобто навчання у будь-якому місці, а доступ до відповідних технічних ресурсів за таких умов не завжди можливий. Тому доцільно створювати власні ресурси для забезпечення слухачів доступом до відповідних програмних засобів чи технологій. Розглянемо приклад налаштування системи засобів віртуалізації для підтримки вивчення дистанційних курсів на основі системи віртуальних робочих столів Ulteo.

Дистрибутив можна завантажити з офіційного сайту проекту за адресою [www.ulteo.com](http://www.ulteo.com), приблизний розмір – 1,5 ГБ. Встановлення можливе або на фізичний сервер, або на віртуальну машину. Розпочати встановлення можна з фізичного носія, або змонтованого образу. Початок процесу встановлення подано на рис. 2.13.



Рис. 2.13. Встановлення системи Ulteo

1. Процес встановлення є стандартним і нічим не відрізняється від звичайного встановлення Linux-системи (дистрибутив заснований на Ubuntu).
2. Встановлюємо потрібні розділи пам'яті, куди буде встановлено операційну систему, та визначаємо їх обсяг (див. Рис. 2.14. Розмітка дискового простору).
3. Після закінчення процесу інсталяції та перезавантаження відбудеться завантаження консолі адміністративної частини операційної системи (див. Рис. 2.15. Вікно входу в систему). Логін та пароль за замовчуванням *ulteo/ulteo*.
4. Після введення логіну та паролю відбувається перехід до вікна, у якому можна обрати зі списку один з варіантів подальшої роботи:
  1. Налаштувати параметри автоматично – DHCP (якщо у мережі налаштована відповідна служба);
  2. Налаштувати параметри мережі в ручному режимі;
  3. Налаштувати параметри пристроїв введення;

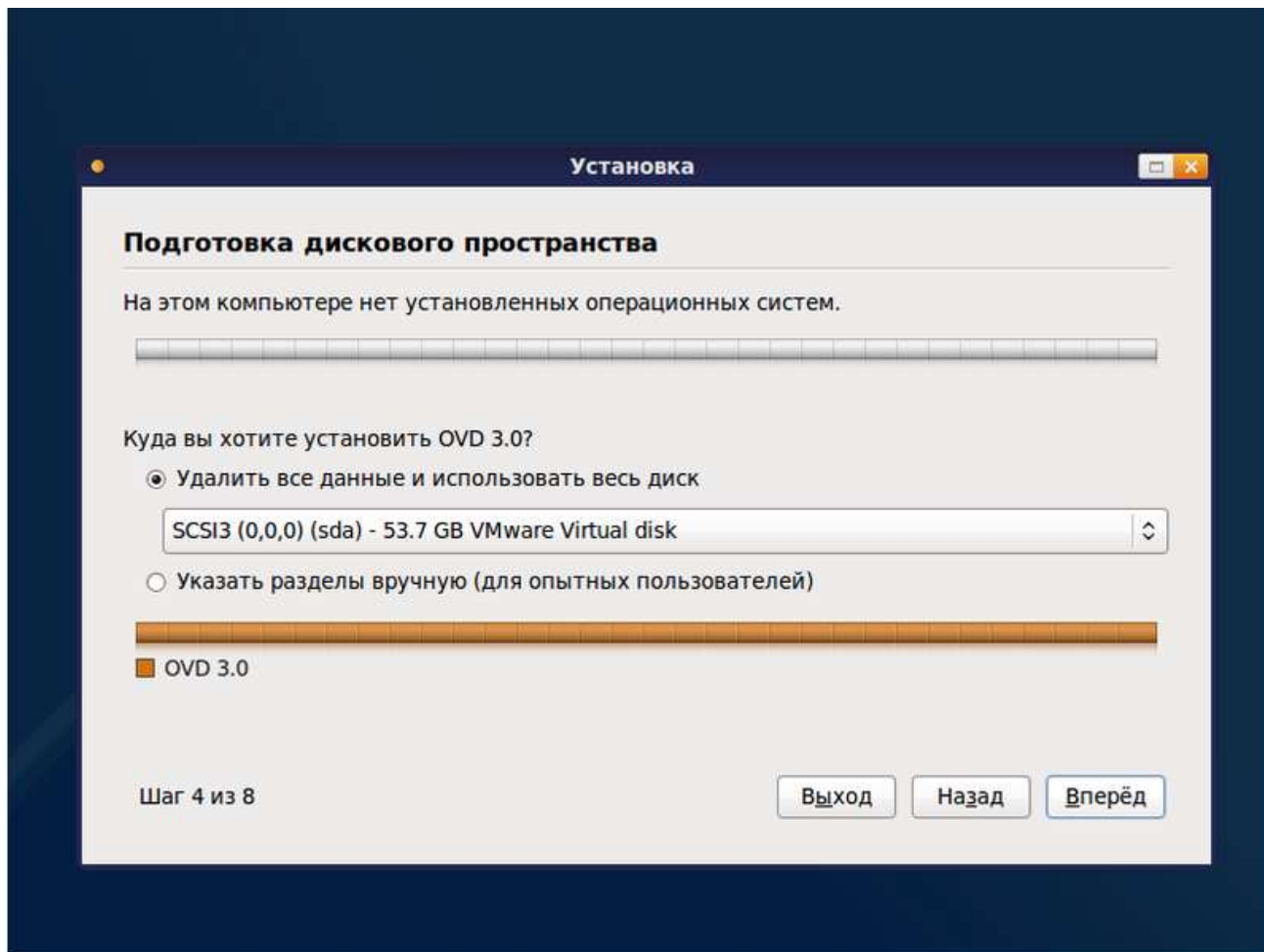


Рис. 2.14. Розмітка дискового простору

4. Перевірити наявність оновлень (можливе за наявності під'єднання до мережі Інтернет);
5. Перезавантажити операційну систему;
6. Відкрити консоль адміністратора.

Після налаштування мережі в автоматичному чи ручному режимі консоль адміністратора доступна через веб-інтерфейс за визначеною IP-адресою, яку потрібно вказати у рядку адреси браузера (див. Рис. 2.16. Встановлення IP-адреси).





Рис. 2.15. Вікно входу в систему

Через дану сторінку можна отримати доступ до сторінки входу користувачів (User login page), адміністративної частини системи (Administration console), завантажити додаток для сервера під управлінням операційної системи Windows, ознайомитись із документацією та перейти на офіційний сайт проекту Ulteo.

### 2.6.1. Під'єднання до ферми серверів Windows-сервера додатків:

1. На Windows-сервері попередньо потрібно налаштувати послуги сервера терміналів та послугу сервера додатків (див. Рис. 2.17. Налаштування параметрів системи).  
Якщо потрібно, можна налаштувати додаткові послуги, наприклад послугу файлового сервера; також сервер повинен знаходитись в одній робочій групі або одному домені з сервером, де встановлено менеджер сесій, але без увімкненої ролі контролера домену.
2. Потрібно завантажити з офіційного сайту проекту додаток для Windows-серверів та інсталювати завантажений файл. В процесі інсталяції потрібно вказати шлях, куди буде встановлено програмний засіб, а також адресу менеджера сесій (див Рис. 2.17. Налаштування параметрів системи).

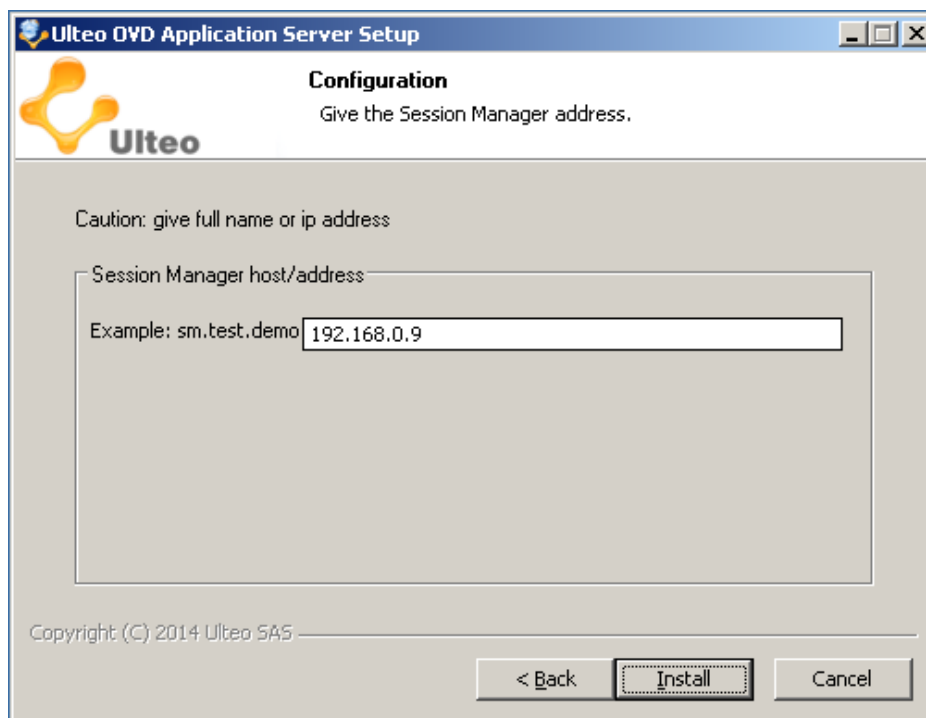


Рис. 2.16. Встановлення IP-адреси

Для налаштування роботи серверів у фермі потрібно:

1. Через веб-інтерфейс відкрити консоль адміністратора (див Рис. 2.15. Вікно входу в систему). Логін та пароль для входу за замовчуванням *admin/admin*.
2. Спочатку, за запитом майстра налаштувань, потрібно налаштувати базу даних, де будуть зберігатись дані про користувачів та інші системні відомості (див Рис. 2.17. Налаштування параметрів системи).

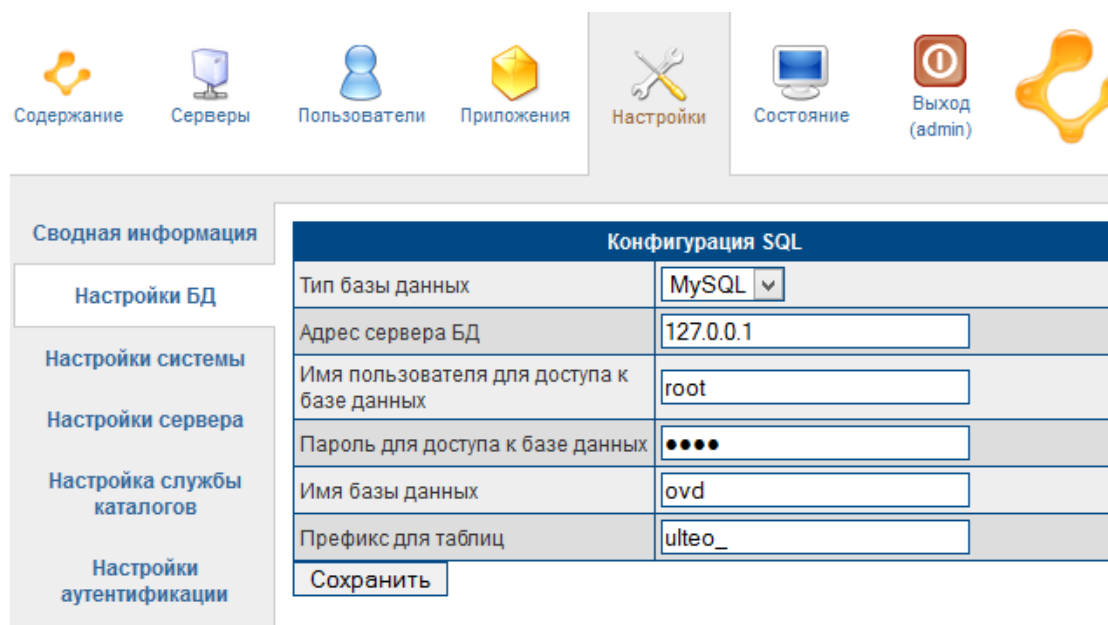


Рис. 2.17. Налаштування параметрів системи

3. На сторінці адміністратора у верхній частині відображено піктограми-закладки, використовуючи які можна отримати доступ до основних розділів налаштувань системи.

На **індексній сторінці** відображається поточний стан системи, кількість та стан серверів, посилання для швидкого переходу до часто використовуваних пунктів налаштувань (на початку роботи система перебуває у режимі обслуговування, щоб увімкнути систему у режим використання, потрібно натиснути кнопку «Switch the system to production mode»). Зміни налаштувань бажано проводити у режимі обслуговування.

The screenshot shows the 'Unregistered Servers' page. The navigation menu includes: Index, Servers, Users, Applications, Configuration, Status, Logout (admin). The main content area has a sidebar with: Servers, Unregistered Servers, Server Groups, Shared Folders, Login Scripts, Profiles. The main table is as follows:

FQDN ↓	Type ↓	Version ↓	Roles ↓	
192.168.0.11	windows	Microsoft(R) Windows(R) Server 2003, Enterprise Edition	• aps	Register Delete

Рис. 2.18. Сторінка незареєстрованих серверів

На **сторінці з доступними серверами** у демонстраційному прикладі у системі уже зареєстровано сервер під управлінням операційної системи Linux, а Windows-сервери знаходяться на закладці незареєстрованих серверів (див. Рис. 2.18. Сторінка незареєстрованих серверів).

The screenshot shows the 'Servers' page. The navigation menu includes: Index, Servers, Users, Applications, Configuration, Status, Logout (admin), and the Ulteo logo. The main content area has a sidebar with: Servers, Unregistered Servers, Server Groups, Shared Folders, Login Scripts, Profiles. The main table is as follows:

Name ↓	Type ↓	Version ↓	Roles ↓	Status ↓	Details ↓	
<input type="checkbox"/> 192.168.0.9 localhost	linux	Ubuntu 10.04.4 LTS	• aps • fs • webapps	Online	CPU: Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E6550 @ 2.33GHz (1 core) RAM: 497 MB	Switch to maintenance
<input type="checkbox"/> 192.168.0.11	windows	Microsoft(R) Windows(R) Server 2003, Enterprise Edition	• aps	Offline	CPU: Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E6550 @ 2.33GHz (1 core) RAM: 511 MB	Switch to maintenance

At the bottom of the table, there is a link: Mark all / Unmark all. A 'Switch to maintenance' button is also present at the bottom right of the table area.

Рис. 2.19. Список зареєстрованих серверів

У списку доступних серверів подано наступні відомості про сервери: адреса; тип операційної системи; версія операційної системи; ролі, що доступні на даному сервері. Для реєстрації даного сервера потрібно натиснути кнопку “Register”. Після реєстрації у системі під час переходу до пункту меню «Сервери (Servers)» будуть доступні список усіх серверів та їх адреси, типи та версії операційних систем, ролі, статус, технічні характеристики та режим роботи (Рис. 2.19. Список зареєстрованих серверів).

На сторінці налаштування серверів також розміщені пункти меню для об’єднання серверів у групи (за операційними системами, фізичним місцем знаходження та ін.), сторінка з налаштуванням спільних папок, а також сторінка з профілями користувачів, що зберігаються на серверах.

**Сторінка користувачів** призначена для реєстрації у ручному режимі користувачів, об’єднання їх у групи, призначення доступних користувачеві чи групі користувачів програмних засобів (див Рис. 2.20. Сторінка користувачів, Рис. 2.21. Сторінка користувача).

The screenshot shows the 'Users' management page. At the top, there is a navigation bar with icons and labels: 'Содержание', 'Серверы', 'Пользователи', 'Приложения', 'Настройки', 'Состояние', and 'Вы (ас)'. The 'Пользователи' section is selected. On the left, there is a sidebar with 'Группы пользователей', 'Публикации', and 'Мастер публикаций'. The main content area is titled 'Пользователи' and contains a table of users.

	Имя пользователя ↓	Отображаемое имя ↓	
<input type="checkbox"/>	Developer1	Programist C++	Удалить
<input type="checkbox"/>	Experiment	User 1	Удалить
<input type="checkbox"/>	admin	admin	Удалить
<input type="checkbox"/>	azbest	AZbest	Удалить
Выделить всё / Отменить выделение			Удалить

Below the table is a 'Добавить' section with a form:

Имя пользователя	<input type="text"/>
Отображаемое имя	<input type="text" value="admin"/>
Пароль	<input type="password" value="•••••"/>
<input type="button" value="Добавить"/>	

Рис. 2.20. Сторінка користувачів

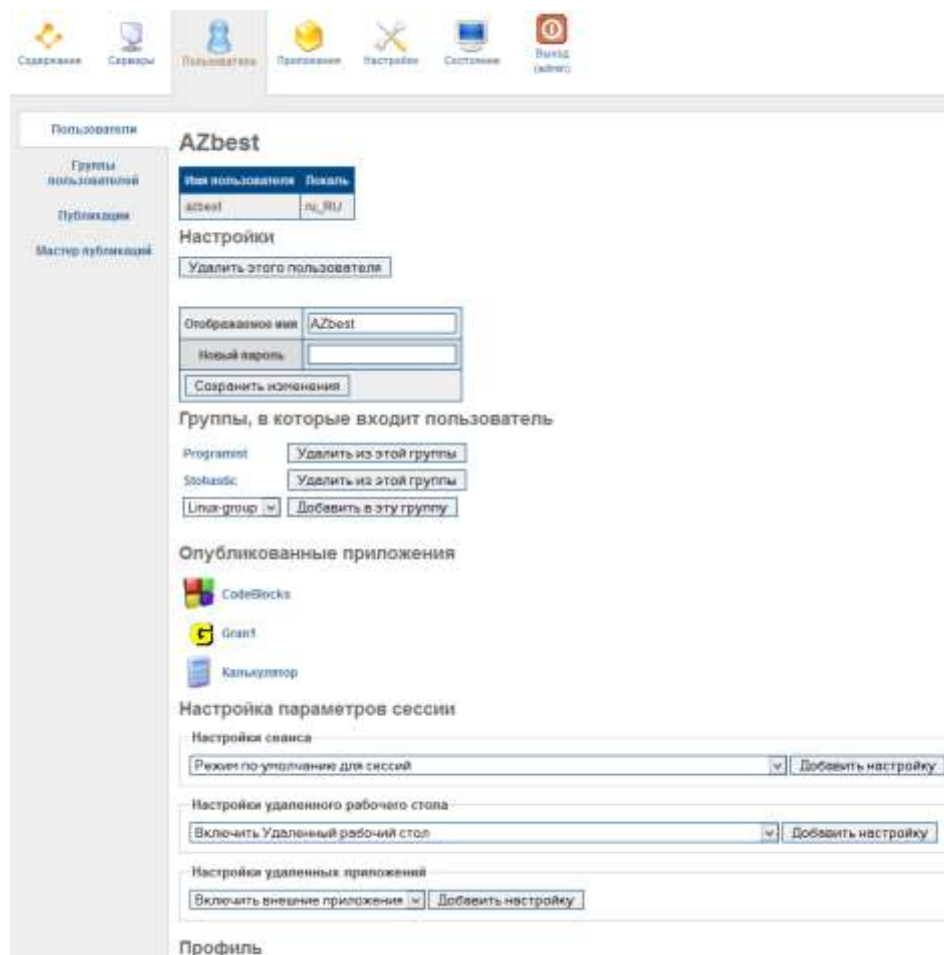


Рис. 2.21. Сторінка користувача

На **сторінці додатків** відображаються всі додатки, доступні на всіх зареєстрованих серверах. Програмні засоби додаються до даного списку автоматично, якщо вони були встановлені на операційній системі. Програмні засоби, що не потребують попереднього встановлення, такі як, наприклад, Grantd, не відображаються у списку автоматично. Для того щоб додати програмний засіб до списку, його потрібно додати в реєстр операційної системи.

Для цього достатньо додати потрібний ключ у записі реєстру, де вказати назву програмного засобу та шлях, де знаходиться виконуваний файл. (див Рис. 2.22. Вікно редактора реєстру)

Щоб надати користувачам доступ до програмних засобів, потрібно вказати їх як доступні для користувача на сторінці користувача або групи користувачів, використовуючи «Майстер публікацій». Використовуючи майстер публікацій, можна надавати доступ до користування програмними засобами чи їх групами для одного користувача чи групи користувачів.

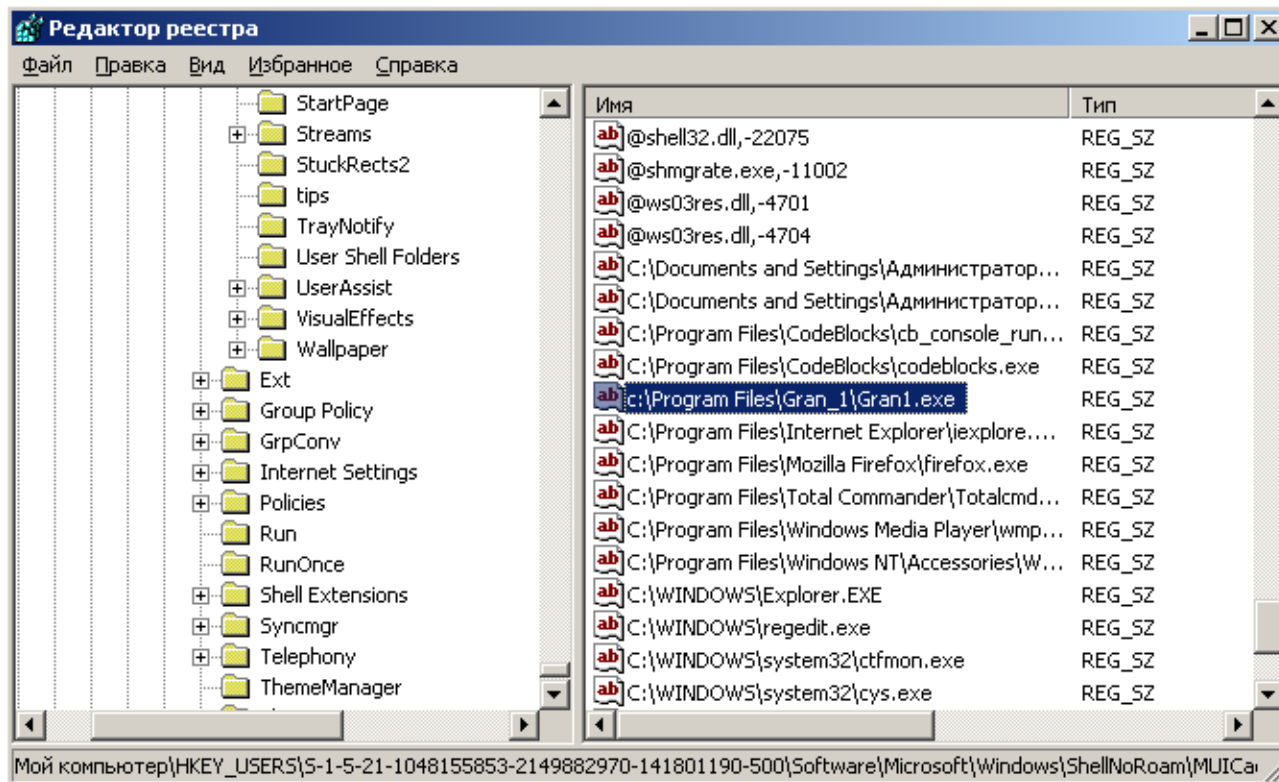


Рис. 2.22. Вікно редактора реєстру

Якщо всі налаштування зроблено правильно і сервери ввімкнуті в режим використання, можна під'єднуватись до серверів, використовуючи браузер з підтримкою Java або HTML5. Для цього потрібно на сторінці сервера (див Рис. 2.19. Список зареєстрованих серверів) перейти за посиланням «User login page» – сторінка входу зареєстрованих користувачів. У випадяючому списку можна обрати ім'я користувача та ввести відповідний пароль. У даному вікні можна змінити мову, обрати режим надання робочого оточення і розкладку клавіатури. Замість списку можна в налаштуваннях сервера обрати режим введення імені користувача вручну.

На сьогодні є два режими надання робочого оточення: перший являє собою звичайний робочий стіл у вікні браузера, другий – режим порталу, в якому обрані програми відкриваються в безшовному вікні (схожому на Citrix XenApp).

Після натиснення кнопки «Під'єднати» відбувається завантаження робочого столу операційної системи, яка знаходиться на сервері, який найменше завантажений. У сесію монтуються програмні засоби, що були опубліковані для обраного користувача.

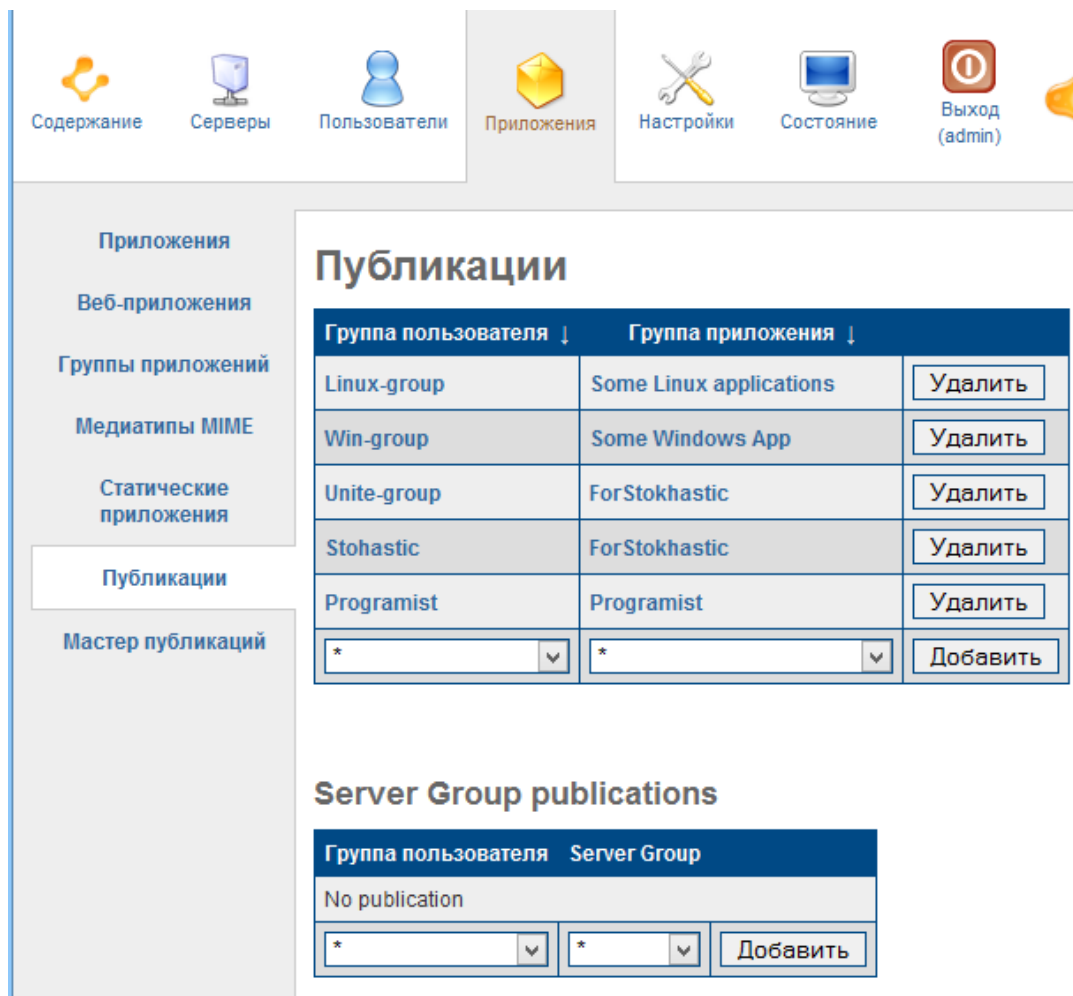


Рис. 2.23. Вікно "Майстра публікацій"

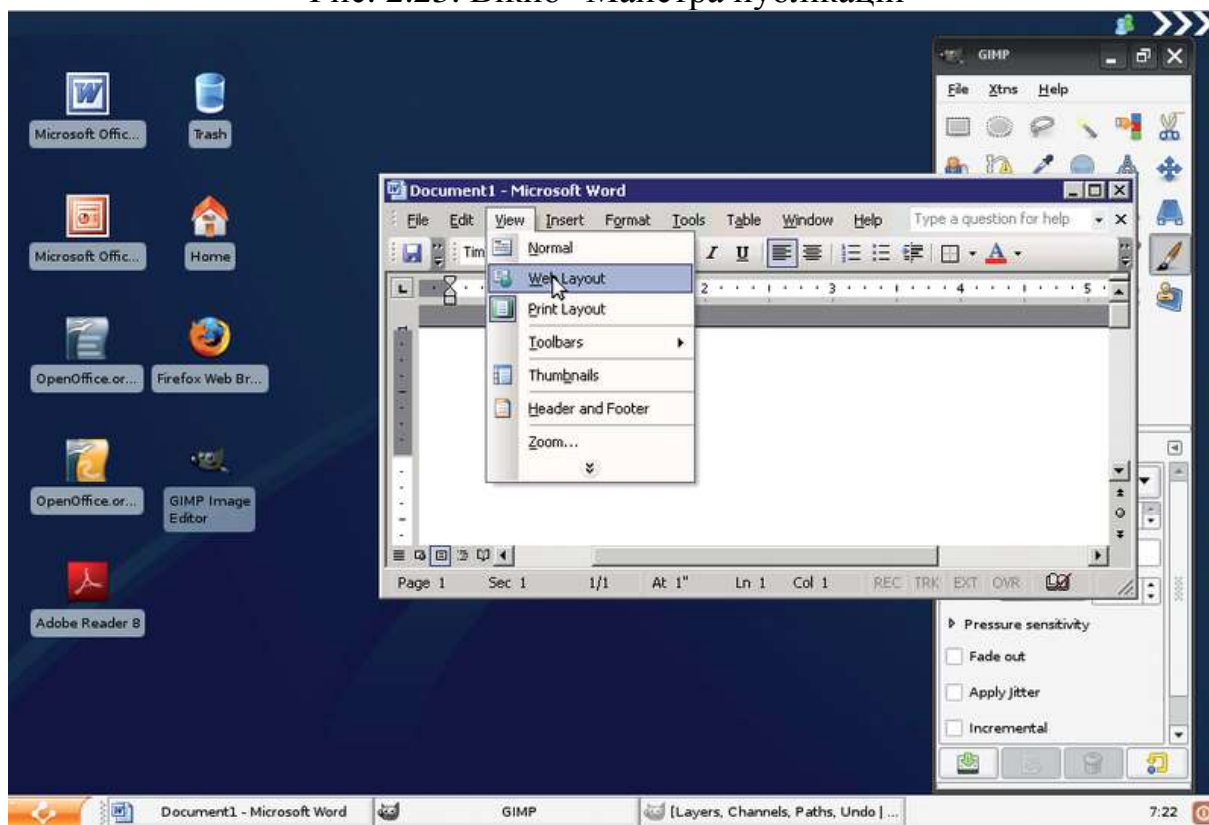


Рис. 2.24. Інтерфейс операційної системи Linux

На Рис. 2.24. Інтерфейс операційної системи Linux можна бачити завантажений інтерфейс операційної системи Linux, проте відкрито вікно Microsoft Office, для роботи під управлінням операційної системою Windows.

Віртуальний робочий стіл можна завантажити на будь-якому пристрої з браузером, де підтримується Java.

На Рис. 2.25 відображено знімок екрану пристрою, що функціонує під управлінням операційної системи Android.

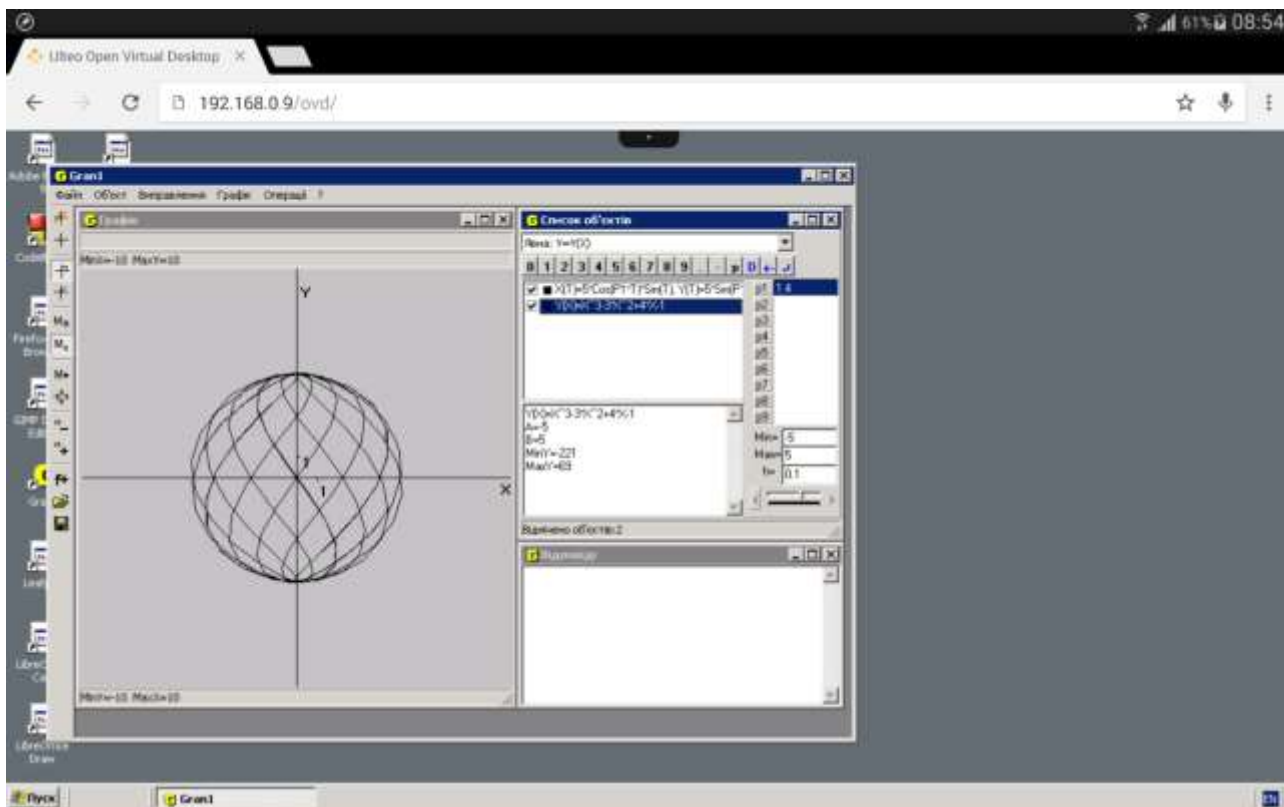


Рис. 2.25. Вікно програми Gran1

Використання хмарних технологій для отримання вільного доступу до потрібного програмного забезпечення практично з будь-якої точки світу, централізованого управління, підвищення контролю безпеки, стандартизації робочого місця, зменшення обмежень на кількість використаних ліцензій програмних продуктів, віддаленої роботи з документами, використання програм з різних операційних систем у одній сесії, під'єднання зовнішніх модулів пам'яті, перенаправлення друку та багато іншого можливе на основі використання серії продуктів Ulteo OVD. Використовуючи такі технології, можна відносно легко налаштувати робоче навчальне середовище студента чи викладача, швидко вносити зміни у всі компоненти системи. Наприклад, для оновлення програмного засобу не потрібно встановлювати його на всіх робочих станціях, а достатньо



внести зміни на сервері, після чого усі користувачі зможуть користуватись оновленою версією. Обмеження доступу до програмних продуктів, що не стосуються тематики роботи, яку виконує студент, тому легше зосередити увагу лише на потрібних даних. Використовуючи файлові сервери, можна зберігати дані лише в одному місці, тобто не потрібно копіювати файли для роботи на кожен комп'ютер, тому з'являється можливість зменшити обсяг пам'яті, що використовується. Можливість працювати одночасно з програмними засобами різних операційних систем полегшує систематизацію та узагальнення відомостей, наприклад під час вивчення тем табличного процесора Microsoft Excel та Open Office Calc. В разі одночасного використання полегшується порівняння програмних засобів, тому що не потрібно перезавантажувати комп'ютер чи змінювати робоче місце, щоб запустити інший програмний продукт. Використовуючи Ulteo OVD можна запускати на віддалених сервісах додатки, для яких не вимагається встановлення, за рахунок чого розширюється коло використовуваних програмних продуктів.

## **2.7. Помилки проектування середовища дистанційного навчання**

Середовище дистанційного навчання є місцем, де здобувачі вищої освіти проводять багато часу в процесі навчання. Вдале проектування віртуального середовища дистанційного навчання робить його більш функціональним. Наявність помилок, допущених під час проектування віртуального середовища дистанційного навчання, може привести до значного зниження інтенсивності навчання слухачів.

Нижче наведені типові помилки, що допускаються під час проектування віртуального середовища дистанційного навчання, а також методи їх усунення. Якщо аналіз використання середовищ на основі технологій дистанційного навчання показує наявність однієї з нижче перерахованих помилок проектування, це означає, що існує висока ймовірність зниження навчально-пізнавальної діяльності тих, хто навчається.

*Використання складних засобів управління віртуальним середовищем дистанційного навчання.* Перехід від одних елементів віртуального середовища дистанційного навчання до інших не повинен викликати труднощів у слухачів дистанційного навчання, оскільки це може призвести до того, що слухач буде більше часу витратити на вивчення засобів управління, ніж безпосередньо на

навчання. У всього курсу повинні бути однакові засоби управління і вони не повинні змінюватись.

*Слухачі дистанційного навчання мають різний рівень «комп'ютерної грамотності».* Оскільки для користування дистанційним курсом потрібно бути обізнаним з правилами використання певних комп'ютерних технологій, то доцільно в описі курсу повідомити користувачів, які хочуть проходити даний курс, про мінімальні вимоги до початкових умінь слухачів (наприклад вміння встановлювати додаткові програмні засоби, вміння використовувати програми-архіватори та ін.). Оскільки невміння користуватись однією з потрібних технологій призведе до затримки в навчанні, або взагалі до неможливості його продовжувати.

*Погано визначені умови завдань.* Завдання є важливою частиною навчання, зокрема з використанням технологій дистанційного навчання. На жаль, під час розробки завдань автори допускають помилки, що призводить до виникнення труднощів у слухачів дистанційного навчання. Дуже часто умови завдань сформульовані так, що доводиться звертатися до інших елементів середовища навчання з метою отримання додаткових відомостей, необхідних для виконання завдань.

В описі до виконання завдання доцільно розмістити всі відомості, необхідні для його виконання. Здобувачі освіти з використанням технологій дистанційного навчання не повинні залишати середовище, щоб отримати необхідні дані для виконання завдання.

Під час виконання завдань повинні бути доступні: текст вправ, довідкові матеріали, різні елементи середовища навчання. Необхідно звести до мінімуму час, який здобувач освіти витрачає на пошук даних, необхідних йому для завершення роботи над завданням.

Відсутність необхідних даних призводить до того, що здобувачам освіти необхідно витрачати час на їх пошук, але занадто велика кількість додаткових даних може спричинити виникнення ускладнень.

*Помилки планування графіка дистанційного навчання.* Одним з важливих переваг дистанційного навчання є його персоніфікація. Здобувач освіти має можливість самостійно вирішувати, коли йому проходити навчання. Однак, можливість вільного вибору часу коли проходитиме навчання, призводить до

дуже серйозної розбіжності графіків навчання у різних слухачів. Це призводить до виникнення серйозних проблем, головною з яких є проблема організації взаємодії слухачів один з одним, що є важливою компонентою навчання.

*Проблема ідентифікації слухача дистанційного навчання.* Важливою проблемою у проведенні дистанційного навчання є забезпечення ідентифікації слухача. Особливо ця проблема актуальна під час складання іспитів. Необхідно передбачити присутність під час проведення тестування особи, яка може забезпечити ідентифікацію слухача дистанційного навчання, який проходить дане тестування, та дотримання всіх правил проведення тестування.

*Проблема виникнення плагіату.* Використання невеликої кількості варіантів завдань під час тестування та виконання вправ може призвести до виникнення плагіату (обмін виконаними завданнями). Для того, щоб уникнути такої проблеми, слід широко використовувати індивідуальні завдання, які не повторюються в інших слухачів дистанційного навчання. Використання індивідуальних завдань призводить до підвищення часу розробки матеріалів для дистанційного навчання, але це дозволяє підвищити рівень самостійності їх виконання. Для розробки індивідуальних тестових завдань, або наповнення банку питань можна використовувати власноруч написані програмні засоби. Такий підхід можна використати коли завдання для виконання є алгоритмічними і не потребують творчого підходу до їх розв'язання. Це можуть бути тренувальні завдання для відпрацювання базових знань з певно теми. Приклад програмного засобу для створення тестових завдань наведено у додатку Г.

*Нерівномірне завантаження слухачів дистанційного навчання.* Обсяг робіт, який повинен бути виконаний слухачем під час навчання, повинен бути практично однаковим в рамках однакових часових відрізків на всьому протязі навчання, за умови, що потрібно обмежити час навчання певних частин курсу.

Забезпечення рівномірності навчального навантаження вимагає від педагогічного дизайнера хорошого розуміння матеріалу. Тільки в цьому випадку він зможе оцінити, яким буде навчальне навантаження під час вивчення того чи іншого матеріалу. У разі, якщо в процесі дистанційного навчання з'ясується, що рівень навантаження був оцінений неправильно, необхідно внести відповідні зміни в дистанційний курс.

*Погіршення управління дистанційним навчанням через велику кількість різноманітної діяльності слухачів дистанційного навчання.* У випадку, якщо під час навчання заплановано велику кількість заходів, слухачі можуть мати різні графіки навчання, тоді це призведе до виникнення проблем управління навчанням. Необхідно забезпечити, щоб навчальний матеріал і вправи у всіх слухачів дистанційного навчання були зосереджені на певній предметній галузі. Також не варто зловживати використанням великої кількості технологій дистанційного навчання, що використовуються в рамках одного дистанційного курсу.

Разом з проблемами під час створення дистанційних курсів можуть виникнути проблеми користування такими курсами, навіть якщо вони розроблені методично правильно. Ці проблеми залежать від специфіки використання технологій дистанційного навчання та вміння ними користуватись слухачами курсу.

Самостійна робота студентів поряд з аудиторною є однією з форм навчання та важливою його частиною. Самостійна робота студентів призначена не тільки для оволодіння знаннями з кожної дисципліни, а й для формування навичок самостійної роботи взагалі, в навчальній, науковій, професійній діяльності, здатності приймати на себе відповідальність, самостійно розв'язувати проблеми, знаходити конструктивні пропозиції, вихід із кризової ситуації і ін. Значимість самостійної роботи студентів виходить далеко за рамки окремого предмета, у зв'язку з чим потрібно розробляти стратегію формування системи умінь і навичок самостійної роботи. Тому слід виходити з рівня самостійності абітурієнтів та вимог до рівня самостійності випускників з тим, щоб за період навчання шуканий рівень був досягнутий.

Використовуючи систему підтримки дистанційного навчання, студенти можуть не тільки отримувати навчальні матеріали від викладача, а й взаємодіяти як з викладачем, так і з іншими студентами. Разом з тим важливою залишається діяльність викладача, оскільки студенти потребують його професійної підтримки в ході освоєння навчального матеріалу і виконання різних завдань.

Однією з дистанційних освітніх технологій є модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище Moodle. Дана система орієнтована на взаємодію між викладачем і студентами і може бути використана як для

організації традиційних дистанційних курсів, так і для підтримки очного навчання.

Під *психолого-педагогічним супроводом* будемо розуміти надання психолого-педагогічної допомоги суб'єктам процесу дистанційного навчання (методисту, тому хто створює навчальний курс, мережевим педагогам і слухачам) в конструюванні і реалізації процесу дистанційного навчання на основі чого забезпечується усвідомлена взаємодія суб'єктів дистанційного навчання в умовах використання інформаційно-освітнього середовища.

Загальні психологічні проблеми дистанційного навчання на сьогоднішній день пов'язані з відсутністю безпосереднього контакту між суб'єктами процесу навчання: викладачем і слухачами і між самими слухачами.

Наступною проблемою є організація діалогу в системі дистанційного навчання. Незважаючи на те, що за використання системи Moodle можливе обговорення різних тем на форумі і в чаті, а також обмін даними та документами, даний процес обмежений у часі. Викладачеві дуже важко встановити контакт з усією студентською групою в один і той самий час: коли одні можуть працювати дистанційно, а інші не можуть.

Також проблемою є знання та дотримання норм мережевого етикету. Дуже часто студенти не можуть правильно поставити запитання викладачеві, коректно його сформулювати. З іншого боку викладачам також в листуванні зі студентами необхідно підтримувати їхній інтерес до навчання і виконання завдань. Тому необхідно пам'ятати психологічну формулу роботи зі студентами: «похвали, зроби зауваження, знову похвали».

До індивідуальних проблем студентів під час роботи в системі підтримки дистанційного навчання відносять такі: невміння встановити контакт з іншими учасниками процесу навчання за відсутності візуального контакту; невміння вести себе в мережевій дискусії (невміння відстоювати свою думку, лаконічно і впевнено виступати та ін.); складності в особистому спілкуванні з викладачем через електронну пошту; труднощі сприйняття змісту навчання; невміння самоорганізуватися і раціонально спланувати самостійну роботу з навчальними матеріалами і т.д.

У викладачів також спостерігається ряд проблем, пов'язаних з роботою в системах подібних до системи Moodle: складнощі в організації діяльності

слухачів; труднощі у виборі стилю спілкування з окремими учнями; труднощі у визначенні індивідуальних особливостей учнів; проблеми формування ефективно працюючих малих навчальних груп; проблеми підвищення мотивації навчання; створення сприятливого психологічного клімату в процесі навчання; адекватність поведінки самого викладача обраній для дистанційного навчання методиці та педагогічній технології.

Щоб успішно долати подібні проблеми, педагог повинен бути відповідним чином навчений і підготовлений психологічно. Цієї неодмінної вимоги потрібно дотримуватись, оскільки в основі будь-якої технології навчання лежить певна психологічна теорія. В зв'язку з цим доцільно проводити відповідні психологічні консультації. У психології підтримку фахівцям, які стикаються з конфліктними ситуаціями, складними проблемами спілкування, мають негативний досвід взаємодії, схильні до емоційного вигорання, називають *супервізією*, або *супервізорством*.

Завдяки супервізорству як психологічного супроводу навчальної діяльності викладача (чи як коригуючого консультування та навчання) на етапі підготовки студентів можна розв'язувати вище перераховані проблеми. Метою супервізорства є надання допомоги студентам, пов'язаної з психолого-педагогічними проблемами роботи в системі підтримки дистанційного навчання на базі системи Moodle. Звідси основними напрямками супервізорської підтримки виступають: розвиток рефлексивних здібностей; освоєння продуктивного спілкування; допомога в адаптаційних процесах; підвищення значимості навчання в системі підтримки дистанційного навчання на базі Moodle. Однією з форм і методів здійснення супервізорської підтримки педагогів є індивідуальне консультування.

На початковому етапі необхідна діагностика проблем у діяльності студента під час роботи з тим чи іншим курсом. Для діагностики можна використовувати розроблені викладачем анкети або виявляти проблеми в ході індивідуальної бесіди. У ході розв'язування проблем даної групи необхідно розповісти і показати здобувачам освіти яким чином функціонує система дистанційного навчання, з яких елементів вона складається.

Наступним кроком може стати складання спільно зі студентом індивідуального плану роботи щодо опанування навчальним матеріалом курсу.

Таким чином студент зможе визначити для себе зручний режим самостійної роботи в системі підтримки дистанційного навчання на базі Moodle.

Корисним для студента буде також дізнатися, як побудований курс дистанційного навчання в Moodle, з яких елементів він складений, а також: яким чином буде оцінюватися те чи інше виконане завдання і як в сукупності таке оцінювання буде впливати на підсумкову атестацію за курсом. Це є важливим, оскільки сприяє розвитку мотивації та пізнавального інтересу у студентів [55]. Тому однією з вимог до дистанційних курсів є наявність дидактичних карток до кожного курсу, в яких показано кількість кожного з видів робіт відповідного курсу, які повинен виконати студент, а також кількість балів, які він отримає за виконання роботи кожного виду.

Необхідною є також завдань для проміжного контролю, оцінка за які не впливає на результуючу оцінку. Це сприятиме виявленню рівня підготовки студента і буде стимулювати його на самостійну роботу.

Актуальним стає розв'язування проблем, пов'язаних з нормами мережевого етикету і спілкування студентів з викладачем через електронну пошту. На жаль, у більшості студентів погано розвинена письмова мова і часом важко здогадатися, про що він питає і що йому незрозуміло. Ускладнюється це тим, що студенти часто використовують в електронному листі скорочені слова або взагалі замінюють слова «смайликами» чи знаками.

Психолого-педагогічний супровід дистанційного навчання з використанням системи для підтримки дистанційного навчання Moodle має ряд особливостей, що в першу чергу визначаються за специфікою даного виду навчання. Ці особливості пов'язані з появою утруднень організації процесу навчання з використанням системи для підтримки дистанційного навчання Moodle. Серед труднощів можна визначити загальні та індивідуальні (специфічні). Розробка і реалізація психолого-педагогічного супроводу навчального процесу повинна бути спрямована на розв'язування проблем, пов'язаних з роботою з використанням системи підтримки дистанційного навчання на базі Moodle.

## **2.8. Система оцінювання результатів навчальної діяльності в процесі підготовки майбутніх учителів математичних та інформатичних дисциплін**

Одним з напрямів підвищення ефективності професійної підготовки майбутніх учителів є розробка та використання засобів інформаційних технологій, на основі використання яких можна активізувати самостійну навчально-пізнавальну діяльність студентів, підвищити інтерес до навчальної діяльності, сформувати в них практичні уміння і навички, необхідні для здійснення майбутньої професійної діяльності.

Для сучасного вчителя математики та інформатики необхідною є фундаментальна теоретична та інформаційно-технологічна підготовка, в рамках якої передбачається вивчення теоретичних, зокрема математичних, основ інформатики, логічних основ інформатики, систем штучного інтелекту, моделювання, новітніх інформаційних технологій, алгоритмізації та програмування і методик їх застосування в навчальному процесі, і яка здійснюється протягом усього періоду навчання. Формування основ системи загальнокультурних і професійних компетентностей майбутнього вчителя математики у педагогічних вищих навчальних закладах здійснюється передусім під час вивчення фундаментальних курсів, зокрема «Теорії ймовірностей і математичної статистики», «Основ алгоритмізації та програмування», «Математичної логіки», «Дискретної математики», «Дискретних структур даних». Однак через традиційні підходи до навчання майбутніх педагогів не завжди задовільняються нові вимоги до рівнів освіти, зокрема в частині використання нових інформаційних технологій для інтенсифікації процесу навчання, розвитку творчого мислення студентів, формування умінь працювати в умовах інформаційно-комунікаційного середовища. Одним з напрямів удосконалення процесу навчання є розробка системи контролю знань, умінь та навичок, з використанням якої можна об'єктивно оцінювати навчальні досягнення, сформовані в процесі навчання знання студентів. Тому питання контролю знань цікавлять багатьох вчених, як педагогів, так і фахівців у галузі інформаційних технологій. Існує велика кількість різних способів проведення контролю і оцінювання знань як за традиційного, так і за дистанційного навчання.



Зокрема навчання студентів алгоритмізації в педагогічному університеті повинно ставити за мету підвищення рівнів загальної математичної та інформатичної культури майбутніх вчителів, оволодіння якими надасть можливість їм застосовувати різні моделі, методи та алгоритми під час виконання практичних завдань у своїй професійній діяльності. Особливе місце в навчальному процесі займає поточний контроль знань студентів – одна з форм забезпечення зворотного зв'язку студентів і викладачів.

Своєчасний контроль знань дає можливість здійснювати ефективне управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів, зосередити увагу студентів на фундаментальних теоретичних питаннях. Аналіз результатів контролю навчальних досягнень дозволяє кожному студентові оцінити свої успіхи в оволодінні навчальними предметами, що вивчаються. Аналіз результатів контролю навчальних досягнень активізує роботу студентів, дає можливість викладачеві коригувати методику проведення занять, добирати форми навчання студентів, з різними рівнями знань, організувати самостійну роботу.

Контроль знань є органічною частиною процесу управління навчально-пізнавальною діяльністю у вищій школі. Функція контролю знань проявляється в закріпленні, поглибленні і коригуванні знань, а також їх систематизації. Аналіз результатів контролю знань необхідний для встановлення рівня навчальних досягнень студентів. В процесі навчання дисциплін математичного та інформатичного циклу особливо важливим є систематичний контроль рівня навчальних досягнень студентів.

Контроль знань студентів може бути вхідний, поточний, тематичний і підсумковий, залишкових знань.

Важливим критерієм визначення рівня оволодіння теоретичними положеннями є практика, вміння застосовувати теоретичні знання до розв'язування конкретних задач. Тому актуальним є створення систем тестування знань з предметів, що вивчаються за відповідними навчально-методичними матеріалами.

Підвищення ефективності системи перевірки знань, умінь та навичок в процесі підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики можна

досягти за допомогою використання поряд з традиційними систем автоматизованого тестування знань, умінь та навичок.

Можна виокремити п'ять етапів в еволюції розвитку систем контролю знань, через які відображаються форми організації контролю знань і діяльність викладача в цьому процесі: **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**

1. *Традиційний контроль знань.* Для оцінювання рівня навчальних досягнень студентів в навчальному процесі традиційно використовуються контрольні роботи, колоквіуми, лабораторні роботи, курсові роботи, курсові проекти, реферати, домашні завдання, співбесіди, тестування, заліки, іспити, дипломні роботи. Викладач готує варіанти завдань, перевіряє і оцінює результати роботи студентів.

2. *Контроль знань з використанням паперових (не комп'ютеризованих) засобів.* За даного підходу для оцінювання рівнів навчальних досягнень використовуються заздалегідь підготовлені бланки, в яких сформульовані контрольні завдання (тести). Студенти заповнюють надані бланки описами виконання завдань і відповідями на питання. Викладач перевіряє роботи, використовуючи спеціальні трафарети і таблиці відповідей.

3. *Контроль знань з використанням спеціальних технічних пристроїв.* За даного підходу виокремлюють два способи організації контролю навчальних досягнень студентів:

- студент, отримавши від викладача індивідуальний набір завдань, виконує їх і вводить в пристрій для контролю результатів виконання завдань номер свого варіанту і результати виконання кожного завдання, а за допомогою автоматичного пристрою перевіряються введені відповіді, розраховуються і виводяться оцінки результатів виконання завдань;

- пристрій використовується як для введення завдань, для перевірки коректності введених відповідей, так і для виведення результатів контролю.

4. *Комп'ютеризований контроль знань.* Організація контролю в даному випадку направлена, по-перше, на те, щоб полегшити роботу викладача, звільнивши його від рутини перевірки письмових робіт (він може присвятити більше часу індивідуальним заняттям зі студентами) і, по-друге, на підвищення об'єктивності перевірки навчальних досягнень, що проводиться, і оцінювання знань. Контроль знань забезпечується за спеціальними комп'ютерними

програмами, за допомогою яких здійснюється: автоматичне формування індивідуального набору контрольних завдань для кожного студента; виведення завдань на екран; аналіз відповідей студента; виставлення оцінок; зберігання результатів контролю і даних про роботу студента, які можуть бути пізніше використані викладачем.

5. *Віддалений контроль знань.* Віддалений контроль знань є однією з форм комп'ютеризованого контролю знань, поява якого пов'язана з широким використанням в навчальному процесі ресурсів мережі Internet. Характерними рисами віддаленого контролю знань є застосування сучасних технічних засобів зв'язку і передавання даних між учасниками навчальної діяльності, а також вільний вибір студентом темпів навчання, часу і місця навчання. В порівнянні з традиційними формами контролю знань, комп'ютеризований контроль знань, умінь і навичок має ряд переваг: використання новітніх методик перевірки і оцінювання знань студентів, сучасних інформаційних технологій, можлива адаптація до індивідуальних характеристик студентів. Проте застосування комп'ютерних технологій в навчальному процесі вимагає чіткішого і однозначнішого визначення цілей контролю, добору методичного матеріалу для оцінювання знань і умінь студентів, з врахуванням призначення контролю, що проводиться, а також розробки моделей контролю і оцінювання знань.

Основне призначення контролю знань і умінь полягає у виявленні навчальних досягнень студентів, здійсненні управління їхньою навчально-пізнавальною діяльністю, у знаходженні шляхів вдосконалення, поглиблення і розширення знань і умінь студентів, з тим, щоб створювати умови для подальшого включення студентів в активну творчу діяльність. Це насамперед пов'язано з необхідністю визначення рівня освоєння студентами навчального матеріалу – рівня оволодіння знаннями, уміннями і навичками, передбаченими в навчальній програмі з предмету. По-друге, конкретизація основного призначення контролю навчальної діяльності студентів пов'язана з навчанням студентів прийомів взаємоконтролю і самоконтролю, формуванням потреби в самоконтролі і взаємоконтролі. По-третє мається на увазі також виховання у студентів таких рис характеру, як відповідальність за виконану роботу, прояв ініціативи.

Якщо перераховані цілі контролю знань і умінь досягаються, то можна говорити про те, що в навчальному процесі ефективно здійснюється контролююча, навчальна, діагностична, прогностична, розвиваюча, виховна діяльність.

Незважаючи на ефективність системи тестового контролю, відмова від перевірки розв'язувань задач і виконання завдань викладачем не є доцільною. Однак контроль викладача має носити зовсім інший характер. Перш за все це з'ясування спірних моментів, пов'язаних з правильністю розв'язування тієї чи іншої задачі чи виконання того чи іншого завдання (наприклад у випадку недокументованих ситуацій та аномалій). Крім того, досить важливим є оцінювання викладачем оригінальності розв'язків студентів і аналіз ефективності шляхів розв'язування задач, запропонованих студентами. Застосування систем комп'ютеризованого тестування знань становить інтерес для використання в навчальному процесі з метою відпрацювання навичок і тестування рівня освоєння студентами навчального матеріалу.

Тестовий контроль навчальних досягнень студентів має важливе освітнє і розвивальне значення, оскільки сприяє всесторонньому вивченню програмного матеріалу, розширенню, поглибленню і вдосконаленню знань, умінь і навичок, розвитку пізнавальних інтересів студентів. Об'єктивний тестовий контроль навчальних досягнень студентів також важливий у виховному плані, оскільки підвищується відповідальність за виконувану роботу не тільки студентів, але і викладачів, виховує у студентів потяг до систематичної праці і акуратність у виконанні навчальних завдань.

Впровадження тестового контролю навчальних досягнень студентів ґрунтується на необхідності інтенсифікації процесу інтелектуального розвитку й саморозвитку особистості студента, формування вмій одержувати знання, використовуючи різні сучасні технології опрацювання різноманітних повідомлень [39], [89].

Однією з ключових складових дистанційної освіти є контроль і діагностика рівня знань, реалізація яких в умовах відсутності безпосереднього контакту між учасниками навчального процесу викликають певні технічні і організаційні утруднення. Однією з найбільш розповсюджених дистанційних форм перевірки знань є комп'ютеризоване тестування. Науковці і спеціалісти в

галузі дистанційної освіти і інформаційно-комунікаційних технологій зробили значний внесок в розробку різних методів реалізації тестування. Розробку тестових завдань можна умовно розділити на такі етапи: підготовка, подання і оцінювання. Як правило стадія підготовки тестових завдань залишається слабо автоматизованою і вимагає безпосередньої роботи викладача.

У той час, як багато досліджень в галузі комп'ютеризованого контролю знань зосереджені на питаннях валідності і надійності тестів, питання формування самого банку завдань в більшості випадків залишається виключно за діяльністю викладача, який працює без використання засобів автоматизації даного процесу. Такий спосіб створення засобів тестового контролю фактично являє собою комп'ютеризацію традиційного тестування. Суть такого підходу полягає у використанні інформаційно-комунікаційних технологій замість паперової роботи, використання якого дає додаткові переваги щодо управління формуванням тестів з банку створених завдань та автоматичної перевірки результатів тестування. Одночасно і перевагою, і недоліком даного підходу є неавтоматизоване створення завдань. Суттєвим недоліком такого підходу є велика трудомісткість самого процесу з формування тестових завдань. Ця проблема підсилюється задачею захисту від недоброчесного проходження тесту, що передбачає наявність великого банку завдань і динамічну композицію на його основі тесту для попередження «списування». Одним із способів розв'язування даної проблеми може бути створення тестів, використовуючи розроблені програмні засоби. В системі Moodle передбачений спосіб наповнення банку тестових завдань через імпорт файлів, відформатованих за заздалегіть визначеним способом (див. Додаток Г). Такі файли можна створювати автоматизовано, запрограмувавши їх створення у відповідності до визначеного формату. Перевагою такого способу є те, що кількість таких тестових завдань може бути дуже великою. Таким чином, можна уникнути проблеми повторюваності тестових завдань в разі їх багаторазового проходження, а також уникнути механічних помилок під час створення тестового завдання. Приклади тестових завдань, створених в автоматизованому режимі, наведені на рис. 26-27.

Перегляд питання: seed = 070101

Напишіть послідовність 13 значень у масиві після послідовної вставки наступних трьох елементів  
77 27 46  
в уже існуюче максимум-орієнтоване бінарне дерево з 10 елементів:  
96 73 40 71 38 23 33 67 24 36

Тестове завдання 1  
Правильно  
Бал: 13,00

96 77 46 71 73 40 33 67 24 36 38 23 27

Правильна відповідь: 96 77 46 71 73 40 33 67 24 36 38 23 27

Послідовності після вставки кожного елемента:

96 73 40 71 38 23 33 67 24 36  
77: 96 77 40 71 73 23 33 67 24 36 38  
27: 96 77 40 71 73 27 33 67 24 36 38 23  
46: 96 77 46 71 73 40 33 67 24 36 38 23 27

Рис. 2.26. Приклад тестового завдання

Перегляд питання: число 110

Обчислити для заданого числа 110 значення функцій

$\tau(110)$  8 ✓  
 $\sigma(110)$  216 ✓  
 $\varphi(110)$  48 ✗

Тестове завдання 1  
Частково правильний  
Бал: 3,00

$110 = 2^1 * 5^1 * 11^1$

Рис. 2.27. Приклад тестового завдання

Редагувати тестове завдання - Mozilla Firefox

www.moodle.fi.npu.edu.ua/question/e

Пошук

Юрій Петрович

## Дискретні структури даних

### Банк тестових завдань

Виберіть категорію:

Арифметичні функції (45)

Показувати текст тестових завдань у списку тестових завдань

Параметри пошуку

Показувати тестові завдання з підкатегорій

Показувати старі тестові завдання (що залишилися у тестах після вилучення)

Створити нове тестове завдання ...

Тип	Питання	Створено: Ім'я / Прізвище / Дата	Остання зміна: Ім'я / Прізвище / Дата
<input type="checkbox"/>	число 102	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36
<input type="checkbox"/>	число 105	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36
<input type="checkbox"/>	число 110	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36	Біляй Юрій Петрович 19 червня 2017, 1:55
<input type="checkbox"/>	число 114	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36
<input type="checkbox"/>	число 120	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36
<input type="checkbox"/>	число 126	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36
<input type="checkbox"/>	число 130	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36
<input type="checkbox"/>	число 132	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36
<input type="checkbox"/>	число 138	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36
<input type="checkbox"/>	число 140	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36
<input type="checkbox"/>	число 150	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36	Біляй Юрій Петрович 11 червня 2017, 9:36

Рис. 2.28. Вигляд сторінки категорій

## 2.9. Проектування системи методичного супроводу дистанційного навчання математичних та інформатичних дисциплін.

У результаті аналізу системних змін, що відбуваються в процесі проектування методичної системи дистанційного навчання математичних дисциплін, на першому етапі можна виокремити наступні її складові:

- підсистема, компонентами якої є цілі, зміст, методи; засоби, організаційні форми дистанційного навчання;
- підсистема діагностики;
- підсистема супроводу навчально-пізнавальної діяльності студентів і викладачів в процесі оволодіння студентами змістом навчального предмету.

Як показав експеримент, створення системи методичного супроводу діяльності педагога в ході навчального процесу є однією з необхідних умов забезпечення ефективності дистанційного навчання.

Можна виокремити, принаймні, дві причини, що призводять до необхідності розробки спеціального методичного супроводу діяльності педагога в процесі дистанційного навчання.

*Перша причина* з'ясована за результатами аналізу психолого-педагогічної літератури, та пов'язана з різними тлумаченнями поняття «супровід»:

- особлива сфера діяльності педагога, спрямована на залучення вихованців до соціально-культурних і моральних цінностей, на які вони спираються в процесі самореалізації та саморозвитку (А.В. Мудрик [145]);
- пролонгована педагогічна підтримка (П.А. Ельканова [224]);
- допомога тому, хто навчається, в його особистісному розвитку, установка для педагога на емпатійне розуміння учня, на відкрите спілкування з ним (І.Д. Фрумін, В.І. Слободчиков [187]);
- діяльність педагога, що спрямована на соціально-професійне самовизначення молоді (Н.С. Пряжников [161]).

У понятті педагогічного супроводу відображаються ідеї:

- педагогіки співробітництва (Ш.О. Амонашвілі [2]), ключовою характеристикою якої є спільна продуктивна діяльність студентів і викладачів, заснована на доброзичливості, взаємодопомозі, взаємоповазі;

Таким чином, трактуючи поняття «супровід», дослідники в більшості випадків ведуть мову про діяльність педагога, спрямовану на підтримку діяльності студента, тобто про педагогічний супровід навчально-пізнавальної діяльності студентів.

*Друга причина* обумовлена необхідністю відокремлення даного поняття від схожих за змістом: «допомога» і «підтримка», з якими воно часто ототожнюється.

Під *методичним супроводом* діяльності педагога в процесі дистанційного навчання розуміють діяльність педагога, методиста, психолога і куратора, тих, хто створює курс, спрямовану на надання допомоги педагогу в конструюванні і реалізації процесу дистанційного навчання.



На основі аналізу процесу дистанційного навчання (зокрема курсу теорії ймовірностей та математичної статистики), труднощів, які виникають у педагога під час такого навчання, його потреб, можна визначити *особливості методичного супроводу* діяльності педагога в процесі реалізації дистанційного навчання: [180]

- необхідність забезпечення постійної взаємодії педагога з іншими суб'єктами навчання – від початкового моменту підготовки майбутнього вчителя до професійної діяльності до завершення навчання, а також можливість отримання кваліфікованої допомоги в будь-який момент часу;
- одночасне визначення в системі супроводу кількох змістових і організаційних ліній;
- спрямованість на задоволення індивідуальних потреб, гнучке налаштування системи на окремого конкретного педагога;
- необхідність врахування динаміки професійного зростання педагога і гнучке реагування на ситуації його розвитку;
- випереджаючий характер, що означає спрямованість системи методичного супроводу діяльності педагога переважно на запобігання ускладнень в його роботі.

Призначення системи методичного супроводу діяльності педагога полягає в наданні допомоги педагогу в конструюванні і реалізації процесу дистанційного навчання з урахуванням індивідуальних особливостей учнів.

Характеристики системи безперервного методичного супроводу діяльності педагога обумовлюються специфікою змісту педагогічної діяльності, специфікою навчального предмета, специфікою оволодіння змістом навчального предмета в умовах дистанційного навчання.

Врахування специфіки змісту педагогічної діяльності в умовах дистанційного навчання вимагає включення до змісту системи методичного супроводу діяльності педагога елементів, пов'язаних з аналізом цих проблем.

У процесі дистанційного навчання педагог здійснює: конструювання індивідуального плану навчально-пізнавальної діяльності кожного студента; управління самостійною роботою студентів з освоєння змісту предмету;

організацію занять в режимі реального часу; ініціювання обговорень навчальної діяльності в режимах on-line та off-line; оцінювання результатів діяльності студентів і їх коригування; керівництво проектною та дослідницькою діяльністю студентів в умовах дистанційного навчання.

Таким чином, аналізуючи зміст системи методичного супроводу діяльності педагога в процесі реалізації дистанційного навчання, можна виокремити кілька змістових ліній (напрямків), які потрібно додати в методичну систему навчання майбутніх вчителів математики та інформатики.

*Перший напрям* пов'язаний з формуванням у майбутніх вчителів необхідної системи професійних компетентностей, пов'язаних зі специфікою використання технологій дистанційного навчання та особливостями його реалізації, з врахуванням специфіки навчального предмета. Змістовими компонентами в рамках цього напрямку є, наприклад, нормативно-методичні документи, на основі яких регламентується діяльність вчителя і діяльність освітніх установ, де реалізується дистанційне навчання, та пояснення до них; концепція дистанційного навчання, його концептуальні моделі і принципи.

*Другий напрям* пов'язаний з підвищенням рівня інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх вчителів. Однією з істотних складових у рамках даного напрямку є формування у майбутнього вчителя знань і умінь, пов'язаних з роботою зі специфічними сервісами та інструментами, що використовуються в процесі навчання, використанням відповідного інформаційного середовища, основних комунікаційних сервісів, прийомів роботи в форумі, чаті, відеоконференціях та використання інших технологій дистанційного навчання.

*Третій напрям* пов'язаний з оволодінням інноваційними педагогічними технологіями та доцільністю їх використання в процесі дистанційного навчання.

*Четвертий напрям* пов'язаний з формуванням спеціальних професійних знань і умінь, зумовлених специфікою взаємодії в мережі, володіння якими необхідне для ефективної організації дистанційного навчання, наприклад, володіння прийомами вираження ставлення до «співрозмовника» в умовах відсутності візуального контакту, заохочення, стимулювання, мотивації пізнавальної діяльності студентів в умовах просторової роз'єднаності учасників процесу навчання.

*П'ятий напрям* орієнтований на формування знань, пов'язаних зі специфікою організації предметного змісту в процесі дистанційного навчання. В рамках цього напрямку необхідно розглянути:

1) принципи добору і структурування змісту, призначеного для освоєння за дистанційної форми навчання;

2) специфіку подання змісту навчальних матеріалів в умовах дистанційного навчання;

3) види навчальних завдань, орієнтованих на виконання в різних формах: під час організації взаємодії в режимі реального часу і в режимі off-line.

Під час добору змісту навчання слід мати на увазі, що кожен елемент навчального змісту може бути забезпечений на основі варіативних компонентів. Наприклад, за змістовою варіативністю визначається номенклатура питань теоретичного і практичного змісту, які пропонуються студентам для вивчення та освоєння. Номенклатура обов'язкових для вивчення питань декларується, як правило, у навчальних стандартах. Варіативна частина, з одного боку, є доповненням інваріантної частини змісту курсу, з іншого – його поглибленням. У варіативну складову можуть бути включені: додаткові теоретичні відомості; розширення кола розглянутих завдань.

В рамках цього напрямку доцільно також створити умови для формування у педагога уявлень про можливі структури, які використовуються під час побудови дистанційного ресурсу, зокрема, наприклад, в курсі теорії ймовірностей та математичної статистики:

- структура, в рамках якої дистанційний курс являє собою задану впорядковану сукупність фрагментів: теоретичного матеріалу, практичних завдань, елементів контролю, побудованих відповідно до обраної авторами курсу логікою;
- структура з можливістю вибору впорядкованості тем для навчання. У цьому випадку конструюється кілька можливих впорядкованих наборів тем для навчання. Таким чином в ресурсі буде подано набір можливих варіантів проходження курсу. В основу конструювання такого набору варіантів проходження тем курсу можуть бути покладені різні міркування через кожен з впорядкованих наборів тем може відобразитися певна

логіка подання матеріалу курсу; орієнтація на певний профіль або групу профілів, в рамках яких передбачається навчання.

Враховуючи перелічені факти, можна в значній мірі передбачити ті проблеми і попередити утруднення, які можуть виникнути у студентів і педагога в процесі організації навчання в умовах використання тієї чи іншої структури, а отже педагогу підготуватися до реалізації навчального процесу.

*Шостий напрям* орієнтований на формування у викладача знань і вмінь, пов'язаних із специфікою організації навчально-пізнавальної діяльності і оволодіння змістом навчального предмету в умовах дистанційного навчання. Це:

1) знання про доцільність використання різних форм проведення занять у синхронному і асинхронному режимах з врахуванням специфіки навчального предмета;

2) вміння вибрати якомога ефективнішу форму проведення занять з врахуванням специфіки предметного змісту в умовах дистанційного навчання;

3) вміння підготувати та провести заняття в режимі реального часу;

4) вміння вести дискусію, обговорення в синхронному і асинхронному режимах з врахуванням специфіки навчального предмета;

5) вміння здійснювати управління конференцією, рольовою грою тощо в синхронному і асинхронному режимах з врахуванням специфіки навчального предмета;

б) володіння технологіями написання настанов для студентів стосовно освоєння фрагмента змісту дистанційного курсу.

*Сьомий напрям* орієнтований на ознайомлення з досвідом роботи інших педагогів, які реалізують дистанційне навчання.

Введення як базових принципів безперервності навчання, гнучкості та оперативності обумовлено неможливістю однозначно передбачувати утруднення, що можуть виникнути в процесі реалізації дистанційного навчання, а також відсутністю фахівців, здатних в разі потреби надати необхідну допомогу викладачеві.

Реалізація принципу безперервності навчання з використанням технологій дистанційного навчання забезпечується за рахунок:[41]

- системи постійно діючих Інтернет-семінарів, на яких розглядаються змістові лінії системи безперервного методичного супроводу діяльності педагога в системі дистанційного навчання;
- системи семінарів на місцях, що проводяться в традиційній очній формі, зміст яких конструюється на основі принципу наступності.

Реалізація принципу оперативності забезпечується за рахунок:

- організації системи дистанційного консультування, за рахунок чого забезпечується постійний зв'язок викладача, який веде курс дистанційного навчання, з педагогом-куратором, т'ютором та психологом;
- системи Інтернет-семінарів.

Необхідність реалізації принципу персоніфікованості навчання обумовлена істотними відмінностями в рівнях підготовленості педагогів до реалізації дистанційного навчання і характером утруднень, які виникають у педагогів в процесі реалізації дистанційного навчання, а також і специфікою індивідуальних освітніх запитів потенційних і працюючих викладачів.

Реалізація цього принципу забезпечується за рахунок:

- діагностики первинного рівня сформованості знань та вмінь, необхідних для здійснення процесу дистанційного навчання, а також рівня готовності потенційного викладача до реалізації дистанційного навчання;
- моніторингу процесу і результату дистанційного навчання;
- розробки плану підвищення кваліфікації педагога в рамках визначених змістових напрямків;
- урізноманітнення форм діяльності, до якої включаються учасники Інтернет-семінарів та традиційних семінарів: лекції; бесіди; практичні заняття, пов'язані з виконанням аналізу практичних матеріалів, розробкою матеріалів для своєї практичної діяльності на основі матеріалів лекцій; дискусії та обговорення; майстер-класи; імітації взаємодії в мережі; виконання лабораторних робіт і т.д.

*Принцип відкритості системи* підтримки дистанційного навчання обумовлений постійними змінами, що відбуваються в змісті освіти, появою

нових технологій і технічних можливостей, зміною освітніх потреб викладачів, які беруть участь в реалізації дистанційного навчання.

Реалізація цього принципу забезпечується через можливість внесення змін як до змісту системи, так і до методів і засобів, що використовуються в процесі навчання.

Як основні засоби у системі методичного супроводу діяльності педагога можуть бути методичні настанови та засоби інформаційно-освітнього середовища.

Сформулюємо попередні висновки.

1. Безперервний методичний супровід діяльності педагога є необхідною умовою ефективної реалізації дистанційного навчання.

2. Система безперервного методичного супроводу діяльності викладача в процесі реалізації дистанційного навчання базується на принципах безперервності, гнучкості, оперативності, персоніфікованості, відкритості.

3. В змісті системи безперервного методичного супроводу діяльності викладача в процесі реалізації дистанційного навчання мають відобразитися як специфіка дистанційного навчання, так і специфіка навчального предмета в їх єдності. Зміст системи методичного супроводу діяльності педагогів в процесі реалізації дистанційного навчання знаходить своє відображення в методичних настановах, які є основним засобом в системі безперервного методичного супроводу діяльності викладача в процесі реалізації дистанційного навчання.

4. Основними формами і методами організації взаємодії учасників процесу дистанційного навчання в системі є консультації, Інтернет-семінари та очні семінари, і всі вони є необхідними.

## **2.10. Особливості проектування методичної системи дистанційного навчання.**

Накопичення досвіду реалізації дистанційного навчання різних предметів на різних рівнях освіти, теоретичні дослідження феномену дистанційного навчання та аналіз практики, насамперед у системі вищої освіти, привели до виявлення суттєвих особливостей дистанційного навчання незалежно від предмета, до бачення системи в цілому і, як наслідок, – до необхідності переосмислення дидактичної системи традиційного навчання. З плином часу відбуваються відповідні трансформації, що призводить до формування певного

погляду на дидактичну систему дистанційного навчання: її компоненти, їх властивості та зв'язки між ними.

Визначимо три групи проблем, пов'язаних з проектуванням методичних систем дистанційного навчання математичних та інформатичних дисциплін.

1. Надсистемний рівень – відповідає переходу від дидактичної системи традиційної освіти до дидактичної системи дистанційного навчання.

Основні завдання, які потрібно виконати для переходу:

- зберегти компонентний склад і структуру дидактичних систем для переходу на дистанційні форми навчання;
- визначити, за рахунок яких компонентів відбувається зміна складу і структури дидактичної системи, відповідної новій формі навчання;
- з'ясувати специфіку традиційних компонентів дидактичної системи в умовах переходу до дистанційного навчання.

2. Системний рівень – відповідає переходу від дидактичної системи дистанційної освіти до методичної системи дистанційного навчання предмета

Основні проблеми, які потрібно розв'язати на цьому рівні:

- виокремити інваріантні частини компонент (тобто компонент, зміст яких не залежить від специфіки навчального предмета);

3. Внутрісистемний рівень – відповідає переходу від методичної системи навчання предмету до методичної системи дистанційного навчання предмету.

Основні проблеми, які потрібно розв'язати на цьому рівні:

- зберегти традиційні компоненти методичної системи навчання в умовах дистанційного навчання;
- визначити, в чому полягає специфіка використання компонентів традиційної методичної системи навчання в системі дистанційного навчання;
- з'ясувати механізми трансформації компонент традиційної методичної системи навчання під час перенесення їх у систему дистанційного навчання.

На основі сформульованих завдань можна визначити етапи проектування методичної системи дистанційного навчання, зокрема математичних та інформатичних дисциплін:

4. Трансформація компонент традиційної системи навчання.

5. Формування нових компонент методичної системи дистанційного навчання математичних та інформатичних дисциплін.

Орієнтація системи дистанційного навчання на індивідуальність тих, хто навчається і, як наслідок, створення умов для конструювання індивідуальних планів навчально-пізнавальної діяльності стосовно освоєння змісту навчального предмета, підвищують значимість діагностичної функції на початковому етапі навчання в порівнянні з традиційною методичною системою навчання. Перед початком дистанційного навчання доцільно проводити не тільки діагностику рівня сформованості знань, умінь і навичок, на основі якої планується коригувальна діяльність тьютора і розробка індивідуального плану повторення, але й діагностику мотивів, переваг, інтересів, видів діяльності, яким надається перевага під час вивчення певного предмету.

Враховуючи сказане, можна визначити наступні проблеми розробки системи контролю в системі дистанційного навчання, зокрема математичних та інформатичних дисциплін:

- розробка системи критеріїв для конструювання завдань тестового характеру, призначених для здійснення контролю в системі дистанційного навчання;
- розробка критеріїв для створення завдань з відкритою відповіддю, в яких враховується специфіка ідентифікації автора розв'язку;
- формулювання вимог до систем завдань для контролю знань;
- розробка системи первинної діагностики на початковому етапі навчання, на основі якої здійснюється конструювання індивідуального плану освоєння дисципліни;
- розробка системи проміжного контролю, призначенням якого є коригування перебігу індивідуальної навчально-пізнавальної діяльності;
- розробка критеріїв оцінювання завдань творчого характеру, проектних і дослідницьких робіт;
- розробка підходів до визначення інваріантного і варіативного компонентів системи контролю знань;
- дослідження системи рейтингового оцінювання в системі дистанційного навчання, зокрема математичних та інформатичних дисциплін.



*Зміст педагогічної діяльності* в системі дистанційного навчання суттєво відрізняється від змісту традиційної педагогічної діяльності. Сьогодні виокремлюють кілька ролей педагогів у системі дистанційного навчання: викладач, куратор (або тьютор), розробник мережевих курсів, навчально-методичних матеріалів, консультант за методами навчання. В умовах реалізації дистанційного навчання передбачається діяльність трьох категорій педагогів: викладача, тьютора і того, хто створює навчальні матеріали.

В умовах дистанційного навчання роль тьютора полягає у здійсненні загального управління процесом навчання слухача в системі дистанційного навчання: управління його самостійною діяльністю, здійснення загального контролю, виконання організаційних функцій; дана роль схожа до ролі класного керівника у традиційній системі навчання. Тьютор може не змінюватись під час навчання різних предметів.

Під час використання методичної системи дистанційного навчання головним педагогом є викладач-предметник, який безпосередньо організовує процес навчання відповідного предмету.

*Цілі навчання* предмету залишаються такими самими, як і за умов традиційного навчання, однак змінюється спосіб їх подання слухачам дистанційних курсів, а також ступінь їх індивідуалізованості.

Під час формулювання цілей в системі дистанційного навчання потрібно звертати увагу на наступні обставини.

- якщо в умовах традиційного навчання формулюється мета, спільна для всіх студентів групи (учнів класу), в якому працює вчитель, то в дистанційному режимі мета навчання формулюється індивідуально для кожного слухача окремо.

- цілі, сформульовані в аудиторії, орієнтовані на досягнення обов'язкових результатів навчання у відповідності з обраним рівнем, з врахуванням особливостей групи, в якій відбувається навчання. В умовах дистанційного навчання коригування цілей навчання здійснюється з урахуванням індивідуальних особливостей кожного слухача, його потреб, інтересів, рівня навченості і т. ін.

- за умов очного спілкування викладача і групи студентів мета формулюється в усній формі, коли викладач і його студенти бачать один одного і можна майже миттєво оцінити реакцію на вимовлені викладачем слова. Візуальний контакт і спостереження за реакцією тих хто навчається під час заняття дозволяє (коли викладач має певний досвід) оцінити ступінь прийняття сформульованих викладачем цілей навчання. У дистанційному режимі спілкування викладача і слухача здійснюється в основному через системи зв'язку (листування, чати, форуми тощо). Мета повинна бути сформульована так, щоб слухач дистанційного курсу зрозумів її без додаткових пояснень. Відсутність візуального контакту не дозволяє інтонаційно або жестом допомогти тому, хто навчається.

- досягнення мети, яка сформульована викладачем на занятті, передбачається всіма студентами протягом одного і того самого часу, може бути з незначними відхиленнями, що обумовлено плануванням. Дистанційний режим навчання характеризується відсутністю жорсткого графіка навчання. Темп навчання різних слухачів, а значить, і час досягнення одних і тих самих цілей навчання, можуть різнитись. Разом з тим з формулюванням цілей доцільно встановлювати і часові рамки засвоєння пропонованого навчального матеріалу. Ці рамки також залежать від індивідуальних особливостей студентів.

*Зміст навчання* визначений в освітніх стандартах, тому не змінюється під час переходу до дистанційних форм навчання, але змінюються підходи до його структурування; до виокремлення різних видів інваріантної та варіативної складових змісту навчання.

*Засоби навчання* в умовах дистанційного навчання інтегровані в інформаційно-освітнє середовище; використовуються в процесі дистанційного навчання; сукупність засобів навчання може бути розширена за рахунок використання додаткових засобів.

Очевидно, що коли традиційно розглядати систему завдань як сукупність засобів навчання, змінюються підходи до її структурування. Зокрема, з'являється необхідність створення класів завдань, виконання яких доцільно організувати тільки в режимі реального часу; тільки в режимі off-line; в обох режимах з рівним ступенем ефективності.

*Організаційні форми і методи навчання* піддаються більшій трансформації. Традиційне заняття як таке перестає існувати. Практика дистанційного навчання свідчить, що самостійна активна робота з освоєння змісту навчання виправдовується лише частково, і тому доводиться шукати ефективні способи організації навчання – як в режимі реального часу, так і в режимі off-line. У більшості випадків діалог продовжується у часі.

В умовах дистанційного навчання основними завданнями викладача є: конструювання індивідуального плану навчальної діяльності для кожного студента, що передбачає формулювання цілей і завдань, визначення інваріантного і варіативного змісту для кожного слухача – теоретичного і практичного у вигляді завдань, розробки системи контролю:

- управління самостійною роботою слухачів з освоєння змісту навчального матеріалу;
- ініціювання обговорень в режимі on-line і off-line, що передбачає створення відповідних проблемних ситуацій, і організація відповідних дискусій;
- оцінювання результатів діяльності слухачів та її коригування, що передбачає коментування результатів виконання тестових завдань, перевірку та оцінювання завдань з відкритою відповіддю, перевірку, оцінювання та коментування результатів виконання домашніх завдань;
- управління проектною та дослідницькою діяльністю слухачів в умовах дистанційного навчання, що передбачає організацію як індивідуальної, так і групової та колективної діяльності.

Таким чином, викладач повинен оволодіти відповідною системою компетентностей, що диктується специфікою роботи, зокрема, бути компетентним стосовно можливостей використання в навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій. Крім того під час роботи з віртуальним класом вчитель повинен бути готовий до того, що йому доведеться конструювати стільки індивідуальних планів освоєння курсу, скільки слухачів навчається в його групі. Причому ці плани можуть відрізнятися не тільки за рівнем виконуваних завдань, не тільки за глибиною і широтою освоєння курсу, але і за черговістю вивчення окремих тем, підходами до подання навчального

матеріалу, доцільністю ілюстративних матеріалів і завдань, які використовуються під час пояснення нового матеріалу і т. д.

З іншого боку, немає необхідності володіти педагогічною технікою мовлення, призначеної для голосового і візуального подання навчальних повідомлень, а також мімікою, жестами.

Деякі прийоми і методи, які використовуються для отримання запланованих результатів в умовах традиційного очного навчання, виявляються малоефективними в нових умовах. Усвідомлення специфіки дистанційного навчання та правильності прийомів навчання, що використовуються, особливостей навчально-пізнавальної діяльності в нових умовах – викликає певні труднощі у викладачів. Тому створення системи супроводу діяльності педагога є необхідною умовою успішної реалізації дистанційного навчання.

Призначення системи методичного супроводу діяльності педагога: надання допомоги в конструюванні і реалізації процесу дистанційного навчання з урахуванням індивідуальних особливостей учнів.

Як основні засоби можуть бути виокремлені методичні рекомендації та засоби інформаційно-освітнього середовища. Основні методи і форми – консультації в режимах on-line та off-line; майстер-класи; конференції та телеконференції з обміну досвідом; відкриті заняття в режимі реального часу і т. д.

Отже можна зробити такі висновки:

1. Дистанційне навчання – це навчання без безпосереднього контактування суб'єктів навчальної діяльності, за якого взаємодія між ними здійснюється за допомогою спеціальних інформаційно-освітніх середовищ.
2. Доцільно комплексно розглядати проблеми проектування методичних систем дистанційного навчання, зокрема математичних та інформатичних дисциплін з врахуванням їх специфіки.
3. Методична система дистанційного навчання предмету складається:
  - з підсистеми, компонентами якої є цілі, зміст, методи, засоби, організаційні форми дистанційного навчання;
  - з підсистеми діагностики знань;

- з підсистеми методичного супроводу діяльності педагога предметника та слухача в процесі діяльнісного навчання.

## **2.11. Організація та проведення педагогічного експерименту**

Дослідно-експериментальна робота щодо створення та впровадження в навчальний процес педагогічних вищих навчальних закладах науково-обґрунтованої методичної системи формування у майбутніх учителів математичних та інформатичних дисциплін вмінь використовувати дистанційні технології навчання проводилась у три етапи протягом 2008-2017 рр.

Мета педагогічного експерименту полягала у перевірці сформульованої гіпотези дослідження та у визначенні рівня ефективності розробленої методичної системи підготовки майбутніх вчителів математичних та інформатичних дисциплін до використання технологій дистанційного навчання в навчальному процесі.

На першому етапі (констатувальний експеримент) (2008-2010 рр.) було вивчено та проаналізовано:

- стан дослідженості проблеми через аналіз психолого-педагогічної, наукової, філософської та навчально-методичної літератури;
- рівень розробленості методичних систем дистанційного навчання студентів математичних та інформатичних спеціальностей в педагогічних університетах;
- вітчизняний і зарубіжний досвід щодо використання дистанційних технологій навчання в процесі підготовки вчителів математичних та інформатичних спеціальностей в педагогічних університетах.

Метою дослідження на даному етапі було визначення рівня готовності майбутніх учителів математичних та інформатичних дисциплін використовувати технології дистанційного навчання в майбутній професійній діяльності, а саме рівня їхньої інформатичної підготовки, володіння майбутніми вчителями математики та інформатики засобами дистанційного навчання для підтримки своєї самостійної роботи, самонавчання, опрацювання різнотипних даних, моделювання, розв'язування інформаційно-пошукових задач, застосування дистанційних технологій у своїй навчально-пізнавальній діяльності тощо.

В результаті констатувального експерименту встановлено, що:

- більшість майбутніх вчителів математики та інформатики досить слабо обізнані з можливостями використання технологій дистанційного навчання у власній навчально-пізнавальній діяльності, а також у подальшій професійній діяльності;

- більшість майбутніх вчителів математичних та інформатичних дисциплін не мають чіткого уявлення про особливості використання технологій дистанційного навчання в їхній майбутній професійній діяльності.

На другому етапі (пошуковий етап педагогічного експерименту) (2011-2013 рр.) теоретично обґрунтовувалися методологічні, філософські та психолого-педагогічні основи використання дистанційних технологій навчання майбутніми учителями математичних та інформатичних дисциплін, які склали основу навчально-методичних комплексів деяких дисциплін, зокрема таких, як "Числові системи", "Теорія ймовірностей та математична статистика", "Математико-статистичні методи в освітніх вимірюваннях", "Програмування", "Конструювання та аналіз алгоритмів", "Бази даних", "Алгоритми та структури даних" для студентів математичних та інформатичних спеціальностей спеціальностей в умовах систематичного й цілеспрямованого використання технологій дистанційного навчання відповідно до психолого-педагогічних положень про управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів.

В результаті аналізу літератури з питань дистанційного навчання та його особливостей зроблено висновок про те, що для використання на належному рівні технологій дистанційного навчання майбутніми вчителями математики та інформатики необхідно створити і впровадити у навчальний процес педагогічного закладу вищої освіти методичну систему навчання майбутніх учителів математичних та інформатичних дисциплін з використанням дистанційних технологій навчання, визначити основні компоненти системи відповідних інформатичних компетентностей, а також методичну систему дистанційного навчання предметів нормативних та варіативних дисциплін.

Підсумком другого етапу педагогічного експерименту стало:

- науково-методичне обґрунтування доцільності застосування технологій дистанційного навчання під час навчання майбутніх вчителів математичних та інформатичних дисциплін для підтримки їхньої самостійної

роботи, формування системи професійних компонентностей стосовно використання технологій дистанційного навчання в їхній майбутній професійній діяльності;

- розробка окремих компонентів технологій дистанційного навчання для майбутніх вчителів математики та інформатики в педагогічному університеті та їх впровадження в навчальний процес.

Для визначення рівня розвитку математичних та інформатичних компетентностей кожного студента на початку вивчення курсів використовувалися сучасні методи тестового контролю – нормативно орієнтоване тестування, основним завданням на даному етапі було порівняння і диференціювання знань студентів за рівнем їх знань з різних предметів професійної підготовки. З врахуванням відповідних психолого-педагогічних рекомендацій були розроблені тести, що відповідають загальноприйнятим вимогам надійності (надійність оцінювалася за методом розщеплення тесту на дві половини за одноразового тестування і дорівнювала 0,95) і валідності (змістова – 0,75, прогностична – більше 0.5). В тестах використовувалися завдання, в яких охоплювалися за змістом найбільш значущі питання.

На даному етапі експерименту було опитано 307 студентів денної та заочної форм навчання в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, які здобувають кваліфікацію вчителя інформатики.

Оскільки доцільним є поєднання традиційних форм контролю навчально-пізнавальної діяльності студентів з тестовою формою контролю, то для перевірки ефективності розробленої методичної системи підготовки майбутніх учителів математичних та інформатичних дисциплін до використання технологій дистанційного навчання за допомогою тестувань, контрольних робіт, фронтального опитування, а також за результатами екзаменів з предметів «Програмування», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Конструювання та аналіз алгоритмів», «Числові системи» було визначено рівень сформованості вмінь використання дистанційних технологій навчання в своїй навчально-пізнавальній та майбутній професійній діяльності.

Оцінювання відбувалось за критеріями, визначеними в робочих програмах відповідних дисциплін за стобальною шкалою ECTS. Відповідно до стандартів було визначено шість рівнів сформованості знань студентів:

Табл.2.4. Кількість балів за рівнями

Рівень	Кількість балів
I	90-100
II	80-89
III	70-79
IV	60-69
V	35-59
VI	0-34

Рівень знань оцінювався за кількістю оцінок з певного проміжку. Статистичне опрацювання результатів експерименту було проведено з використанням медіанного критерію. Цей критерій призначений для виявлення відмінностей в центральних тенденціях стану деякої властивості в двох вибірках на основі вивчення двох незалежних вибірок з цих сукупностей. В даному випадку показником центральної тенденції використана медіана вимірювань досліджуваної властивості в кожній з вибірок. В експерименті враховувалися всі умови, необхідні для застосування медіанного критерію.

На основі результатів порівняння оцінок в експериментальних і контрольних групах студентів передбачалося перевірити гіпотезу  $H_0$ , за якою припускається, що дисперсії розподілів оцінок за кількістю балів, отриманих за курси, однакові в групах студентів, які навчалися за різними варіантами методики. Альтернативна гіпотеза  $H_1$  – дисперсії розподілів оцінок за кількістю балів різні.

Результати підсумкового оцінювання оформлено у вигляді таблиць (див. Додаток В).

Обчислені значення критерію Фішера для рівня значущості  $\alpha = 0.05$ .

Для курсу «Конструювання та аналіз алгоритмів» значення  $F_{\text{табл.}} = 1,97 > F_{\text{крит}} = 1,77$ .

Для курсу «Числові системи» значення  $F_{\text{табл.}} = 0,72 > F_{\text{крит}} = 0,49$ .

Для курсу «Програмування» значення  $F_{\text{табл.}} = 0,99 > F_{\text{крит}} = 0,63$ .

Таким чином гіпотеза  $H_0$  відхиляється і приймається альтернативна гіпотеза. Тому можна стверджувати, що рівні сформованості знань студентів з даних предметів відрізняються.

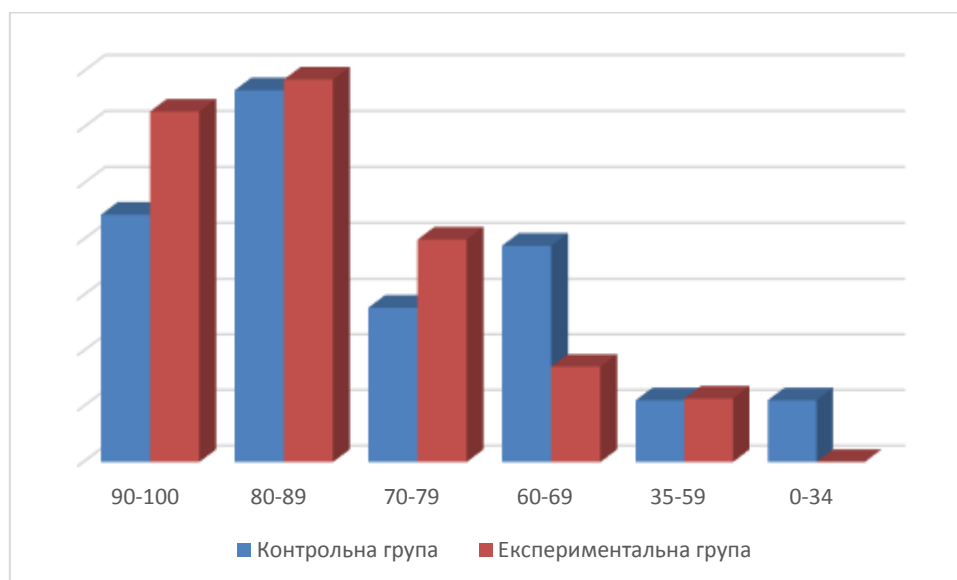


Для двох експериментальних груп з курсу «Програмування» передбачалося перевірити гіпотезу  $H_0$ , за якою припускається, що дисперсії розподілів оцінок за кількістю балів, отриманих за курс, однакові в експериментальних групах, які навчалися за однаковими варіантами методики. Альтернативна гіпотеза  $H_1$  – дисперсії розподілів оцінок за кількістю балів різні.

З аналізу значення  $F_{\text{табл.}} = 1,08 < F_{\text{крит}} = 1,51$  можна зробити висновок, що немає підстав вважати дисперсії вибірок різними, тобто приймається нульова гіпотеза.

Результати обчислень подано в таблицях 5-9 додатку В.

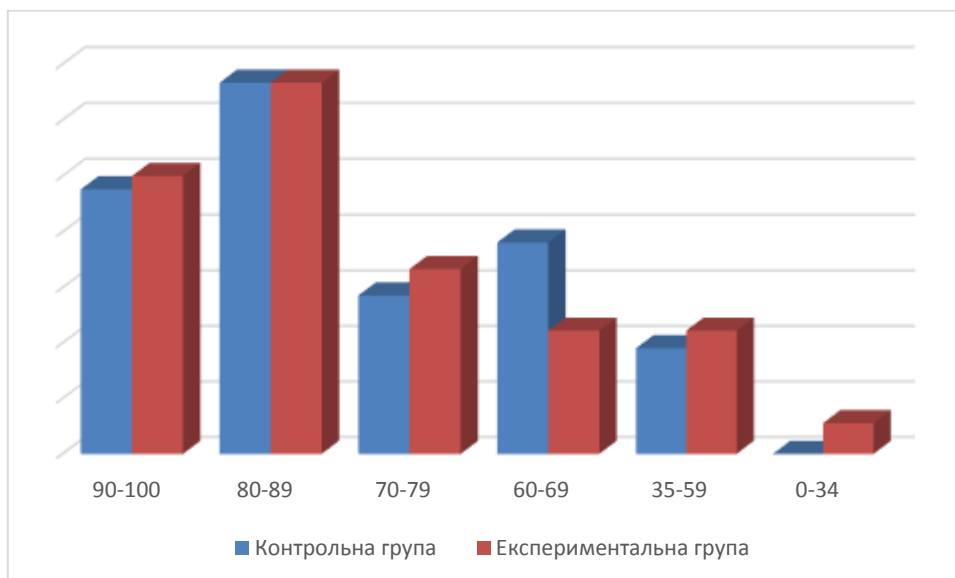
Крім цього результати навчання студентів, які навчались у експериментальній групі, в загальному вищі, ніж результати навчання студентів, які навчались у контрольній групі (див. Діаграма 2.1).



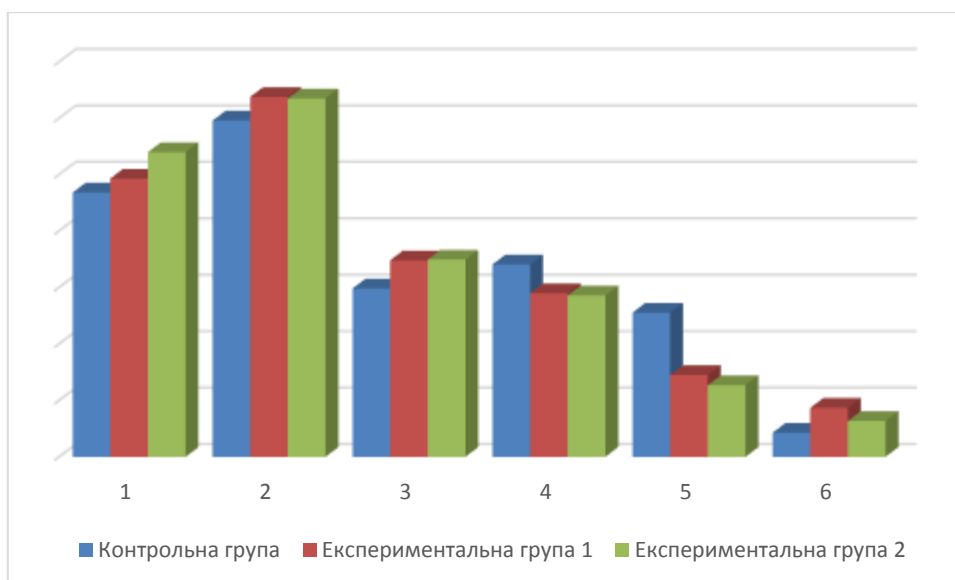
Діаграма 2.1. Результати навчання

Аналогічні обчислення були проведені і стосовно навчання інших предметів, де використовувались елементи запропонованої методичної системи.

Для курсу «Числові системи»:



Діаграма 2.2. Результати навчання студентів з предмету «Числові системи»  
Для курсу «Програмування»:



Діаграма 2.3. Результати навчання студентів з предмету «Програмування»

Таким чином, статистичне опрацювання результатів педагогічного дослідження, аналіз цих результатів дозволяють зробити висновок про доцільність використання даної методичної системи навчання студентів математичних та інформатичних спеціальностей в педагогічних вищих навчальних закладах.

## 2.12. Висновки до другого розділу.

1. Більш ґрунтовна теоретична підготовка з використання інформаційних технологій дозволить майбутнім вчителям математичних та інформатичних дисциплін не тільки використовувати пакети прикладних програм, але й брати участь в проектуванні інформаційних систем,

інформаційному моделюванні з предметної галузі, об'єктивно оцінювати результати планування, проектування, експлуатації і супроводу інформаційних систем.

2. Вдосконалення інформатичної освіти для майбутніх вчителів інформатики та математики повинне включати формування умінь з розробки програмних засобів навчального призначення.

3. Необхідною умовою підвищення практичної значущості навчання майбутніх учителів інформатики є їхня підготовка до використання інформаційних технологій у їхній майбутній професійній діяльності в загальноосвітніх закладах, яка повинна базуватися на глибокому усвідомленні навчального матеріалу таких дисциплін як теорія ймовірностей та математична статистика, алгоритмізація та програмування, конструювання та аналіз алгоритмів, математико-статистичні методи в педагогічних вимірюваннях.

4. До курсу «Програмування» та «Теорія програмування» розроблено систему доцільно дібраних задач і вправ, використання якої спрямовано на набуття студентами досвіду навчально-пізнавальної, предметно-практичної, дослідницької, творчої, навчально-професійної діяльності, що є необхідною умовою набуття майбутніми вчителями інформатичних та математичних дисциплін компетентностей щодо використання інформаційних технологій навчання

5. Для формування у майбутніх вчителів математичних та інформатичних дисциплін вміння доцільно використовувати інформаційні технології навчання, здатностей до самонавчання, саморозвитку, самостійного підвищення рівня набутих інформатичних компетентностей у системі дистанційного навчання Moodle розроблено електронні навчальні курси «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Математико-статистичні методи в педагогічних дослідженнях», «Алгоритмізація і програмування», «Теорія програмування», «Конструювання та аналіз алгоритмів», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Числові системи», в основу розробки яких було покладені ідеї пізнавальної психології, принципи диференціації та індивідуалізації навчання, педагогічного структурування і необтяженості навчальних завдань, наочності. Використовуючи методичне наповнення курсу, студенти оволодівають змістом курсів на обраному ними рівні складності та набувають основних

компетентностей, необхідних для майбутніх вчителів математичних та інформатичних дисциплін.

В педагогічному експерименті на різних його етапах брали участь 246 студентів перших-четвертих курсів. Результати статистичного опрацювання даних педагогічного експерименту за допомогою  $\varphi$ -критерію Фішера свідчать про підвищення якості успішності студентів експериментальних груп у порівнянні з якістю успішності студентів контрольних груп майбутніх вчителів математики та інформатики за результатами підсумкового контролю (у формі екзамену) з дисциплін «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Конструювання та аналіз алгоритмів».

Результати педагогічного експерименту підтверджують правильність висунутої гіпотези дослідження та ефективність запропонованих компонентів комп'ютерно орієнтовної методичної системи навчання інформатики майбутніх вчителів математики та інформатики.

Основні результати другого розділу опубліковані у роботах: [30], [32], [33], [34], [38], [40], [43].

## ВИСНОВКИ

Підвищення рівня професійної підготовки вчителів інформатики та математики залишається актуальною, важливою соціально значимою проблемою. Розвиток суспільства нерозривно пов'язаний з використанням інформаційно-комунікаційних технологій в системі освіти, що з одного боку відображає рівень науково-технічних і соціально-економічних досягнень суспільства і залежить від нього, а з іншого боку – його обумовлює. Під час підготовки висококваліфікованих учителів інформатики та математики у педагогічних закладах вищої освіти необхідно враховувати тенденції розвитку технологій навчання, зокрема дистанційних.

Під час проведеного дослідження:

– *розроблено* основні компоненти методичної підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики до використання технологій дистанційного навчання;

– *розроблено* методику навчання курсів «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Конструювання та аналіз алгоритмів», «Числові системи» з використанням технологій дистанційного навчання;

– *обґрунтовано* психолого-педагогічні основи формування професійних компетентностей майбутніх вчителів математики та інформатики та визначено напрями практичного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі підготовки майбутніх вчителів до професійної діяльності;

– *уточнено зміст навчання* програмування, математико-статистичних методів у педагогічних дослідженнях, аналізу алгоритмів відповідно до потреб майбутніх педагогів математики та інформатики, зокрема роботи з системою контролю версій для написання додатків групою розробників, програмування випадкових процесів з різними видами розподілів, програмування сервісів, які функціонують в мережі Інтернет, програмування автоматизованої перевірки тестових завдань з подальшим їх аналізом за методами математичної статистики;

– *запропоновано методи та організаційні форми* навчання конструювання та аналізу алгоритмів, баз даних, які базуються на технологіях дистанційного навчання;

– *визначено* зміст і структуру курсів «Конструювання та аналіз алгоритмів», «Теорія програмування», «Об’єктно-орієнтоване програмування», «Числові системи», «Проективна геометрія і методи зображень», «Математико-статистичні методи в педагогічних дослідженнях» як навчальних дисциплін для студентів інформатичних та математичних спеціальностей педагогічного університету;

– *розроблено* дистанційні курси для підтримки навчання створених курсів на основі системи дистанційного навчання Moodle для студентів педагогічного університету;

– *розроблено* програмний засіб для автоматизованого створення тестових завдань до деяких курсів на основі системи Moodle;

– *розроблено* програмні засоби для демонстрації прикладів практичного застосування теоретичних фактів теорії ймовірностей і математичної статистики;

– в педагогічну практику *впроваджено* створені в процесі дослідження окремі компоненти комп’ютерно-орієнтованої методичної системи навчання;

– створені окремі компоненти методичної системи навчання, які можуть застосовуватись для навчання інших предметів циклів фундаментальної підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики.

На основі отриманих результатів дослідження можна зробити такі висновки:

– більш глибока теоретична підготовка стосовно використання технологій дистанційного навчання дозволяє майбутнім вчителям математики та інформатики не тільки використовувати пакети прикладних програм, але й брати участь в проектуванні власних програмних засобів для опанування навчальним матеріалом, інформаційному моделюванні з предметної галузі, планувати та об’єктивно оцінювати результати навчальної діяльності;

– вдосконалення системи підготовки майбутніх вчителів інформатики та математики через формування умінь розробки програмних засобів навчального призначення сприяє покращенню засвоєння не лише того навчального матеріалу, що вивчається, а й знань з програмування.

– з’ясовано, що необхідною умовою підвищення практичної значущості навчання майбутніх вчителів інформатики є їх підготовка до використання інформаційних технологій у їхній майбутній професійній діяльності в загальноосвітніх закладах, яка повинна базуватися на глибокому усвідомленні

навчального матеріалу таких з дисциплін, як теорія ймовірностей та математична статистика, алгоритмізація та програмування, конструювання та аналіз алгоритмів, математико-статистичні методи в педагогічних вимірюваннях;

– завдяки використанню системи доцільно дібраних задач і вправ до розроблених курсів «Програмування» та «Теорія програмування», студенти можуть набути досвід навчально-пізнавальної, предметно-практичної, дослідницької, творчої, навчально-професійної діяльності, що є необхідною умовою набуття майбутніми вчителями інформатики та математики компетентностей щодо використання технологій дистанційного навчання;

– на основі застосування розробленої методичної системи підготовки майбутніх вчителів математики та інформатики розвивається вміння доцільно використовувати технології дистанційного навчання, здатність до самонавчання, саморозвитку, значно підвищуються рівні знань з предметів природничо-математичного циклу, здатність до самостійного підвищення рівня набутих інформатичних компетентностей;

– завдяки використанню єдиної системи дистанційного навчання Moodle та змістовного наповнення розроблених курсів студенти можуть визначити і поглибити міжпредметні зв'язки та фундаменталізувати отримані знання, використавши їх для опанування інших предметів.

На основі отриманих результатів дослідження можна визначити **напрямки подальших досліджень:**

– удосконалення компонентів методичної системи навчання майбутніх вчителів інших природничих дисциплін;

– розробка окремого курсу «Олімпіадна інформатика» для поглибленої професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики;

– удосконалення комп'ютерно-орієнтованої системи навчання математики з використанням розроблених програмних засобів, зокрема уточненню понять поінтервального розподілу ймовірностей в курсі «Теорія ймовірностей та математична статистика» та ін.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Академія Майкрософт [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.microsoftvirtualacademy.com>
2. Амонашвили Ш.А. Воспитательная и образовательная функция оценки учения школьников. – М.: Педагогика, 1984. – 296 с.
3. Андреев А.А. , Маслова Н.В. Проблемы биоадекватного представления учебного материала в системе дистанционного образования.// ДО., №3, 1998, с.35-37.
4. Андреев А.В. Система дистанционного обучения MOODLE [Текст] / А.В. Андреев, С.В. Андреева, И. Б. Доценко. // Материалы научно-методической конференции «Современные информационные технологии в образовании: Южный Федеральный округ» (19-22 апреля 2006 г.) – Ростов-на-Дону, 2006. – С. 28-30.
5. Андреев А. В. Новые педагогические технологии: система дистанционного обучения Moodle [Текст] / А. В. Андреев, С. В. Андреева, Т. А. Бокарева, И. Б. Доценко // Открытое и дистанционное образование. – 2006. – № 3 (23). С. 5-7.
6. Андреев А.А. Дидактические основы дистанционного обучения, <http://www.iet.mesi.ru.br/12b.htm>
7. Анненков В. В. Должностные обязанности тьютора. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.openclass.ru/blogs/70215>.
8. Аносов І.П. Людина в Інтернет-технологічному освітньому процесі: до постановки проблеми // Педагогіка і психологія формувань творчої особистості: проблеми і пошуки. Збірник наукових праць. – Київ-Запоріжжя, 2002. Вип.24. – С. 133-139.
9. Аносов І.П. Людина в Інтернет-технологічному освітньому процесі: до постановки проблеми // Педагогіка і психологія формувань творчої особистості: проблеми і пошуки. Збірник наукових праць. – Київ-Запоріжжя, 2002. – Вип.24. – С. 33-139.
10. Антипина О.Н. Дистанционное обучение на основе интернет-технологий // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 4. – С. 50–53.
11. Антонов Л.П., Муравьев Е.М. Обработка конструкционных материалов : учеб. пособие для пед. уч-щ по спец. № 2008 “Преподавание труда и



черчения в 4-8 кл. общеобразоват. школы” / Л. П. Антонов, Е. М. Муравьев. – М. : Просвещение, 1982. – 431 с., ил.

12. Антонова, Н.А. Необходимость підвищення рівня алгоритмічної культури студентів інформаційних спеціальностей у системі професійної підготовки [Електронний ресурс] / Н.А. Антонова. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: [http://www.rusnauka.com/NTSB\\_2006/Pedagogica/5\\_antonovoy.doc.htm](http://www.rusnauka.com/NTSB_2006/Pedagogica/5_antonovoy.doc.htm), вільний.
13. Архангельский С.И. Лекции по теории обучения в высшей школе. -М.: ВШ,-1974. -384с.
14. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе. -М.: ВШ, -1980. -368с.
15. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе. -М.: ВШ, -1980. -368с.
16. Бабанский Ю. К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований / Юрий Константинович Бабанский. – М. : Педагогика, 1982. – 192 с.
17. Баханов К.О. Що таке технологія навчання? // Шлях освіти. – 1999. – №3. – с. 24.
18. Башмаков А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с.
19. Бергер П. Социальное конструирование реальности. Трактат по социологии знания [Текст] / П. Бергер, Т. Лукиан. – М.: Медиум, 1995. – 323 с.
20. Бершадский А.М., Кревский И.Г. Дистанционное образование на базе новых ИТ. -Пенза: – 1997, -55с .
21. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М., Педагогика, 1989 г. – 192 с.
22. Бийский технологический институт (филиал) государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова» Должностная инструкция преподавателя-тьютора. –

[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://do.bti.secna.ru/dokum/dol.in.pr-t.doc>.

23. Биков В. Ю. Дистанційне навчання в країнах Європи та США і перспективи для України // Інформаційне забезпечення навчально-виховного процесу: інноваційні засоби технології : монографія / [В. Ю. Биков, О. О. Гриценчук, Ю. О. Жук та ін.] / Академія педагогічних наук України, Інститут засобів навчання. – Київ : Атіка, 2005. – С. 77–140.
24. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ / В. Ю. Биков // Інформаційно-комунікаційні технології в освіті : збірник наук праць. Випуск 11. – 2011. – С. 8-23.
25. Биков В. Ю., Кухаренко В. М., Сиротенко Н. Г., Рибалко О. В., Богачков Ю. М. Технологія розробки дистанційного курсу. Навчальний посібник. – К.: Міленіум, 2008. – 323 с.
26. Биков В.Ю. Теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е-технологій навчання // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992 – 2002. Збірник наукових праць до 10-річчя АПН України / Академія педагогічних наук України. – Ч. 2. – Харків: “ОВС”, 2002. – С. 182–199.
27. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ / В.Ю.Биков // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 10. – С. 8 – 23.
28. Биков В.Ю. Проектний підхід і дистанційне навчання у професійній підготовці управлінських кадрів [ Електронний ресурс ] / В.Ю. Биков. – Режим доступу: [http://www.ime.edu-ua.net/cont/Bykov1.doc](http://www.ime.edu.ua.net/cont/Bykov1.doc)
29. Биков В.Ю, Кухаренко В.М, Сиротенко Н.Г., Рибалко О.В. Технологія створення дистанційного курсу: Навчальний посібник / За ред.В.Ю. Бикова та В.М. Кухаренка – К.: Міленіум, 2008. –324 с.
30. Біляй Ю.П. Використання віртуалізованих робочих столів у навчальному процесі / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015.–№15(22).– С 31-42.

31. Біляй Ю.П. Використання навчальних тестів у дистанційному навчанні/ Інформаційно-комп'ютерні технології в економіці, освіті та соціальній сфері. Випуск 8.– Сімферополь: ФОП Бондаренко О.О., 2013.– С.48-50.
32. Біляй Ю.П. Використання технологій дистанційного навчання в процесі навчання сучасних мов програмування / М. А. Умрик, Ю. П. Біляй // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Т. 41, вип. 3. – С. 218-231. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2014\\_41\\_3\\_23](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_41_3_23).
33. Біляй Ю.П. Деякі методи розв'язування задач стохастичного програмування / Ю.П. Біляй, А.А. Іщук / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017.–№19(26).– С 207-214.
34. Біляй Ю.П. Дистанційне навчання баз даних / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015.–№17(24).– С 26-32.
35. Біляй Ю.П. Дистанційний курс «Теорія ймовірностей і математична статистика» / М.І. Жалдак, Ю.П. Біляй // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2016. – №6. – С. 44–47.
36. Біляй Ю.П. Дистанційний курс «Теорія ймовірностей і математична статистика» / М.І. Жалдак, Ю.П. Біляй // Технології розвитку інтелекту.– 2011.–Т1.– Режим доступу: [http://psytir.org.ua/upload/journals/2/authors/2011/Zhaldak\\_Myroslav\\_Ivanovich\\_Biliay\\_Yuriy\\_Petrovych\\_Dystantsiynyy\\_kurs\\_teoriya\\_imovirnostey\\_i\\_matematychna\\_statystyka.doc](http://psytir.org.ua/upload/journals/2/authors/2011/Zhaldak_Myroslav_Ivanovich_Biliay_Yuriy_Petrovych_Dystantsiynyy_kurs_teoriya_imovirnostey_i_matematychna_statystyka.doc).
37. Біляй Ю.П. Локалізація програмних засобів з закритим кодом / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012.–№13(20).– С 173-180.
38. Біляй Ю.П. Організація навчання дисципліни «Бази даних» на спеціальності програмна інженерія // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін: матеріали

Міжнародного науково-практичного семінару, 28 жовтня 2014 року. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. – С.63-64

39. Біляй Ю.П. Система контролю знань до дистанційного курсу «Теорія ймовірностей і математична статистика» / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011.–№10(17).– С 114-120.
40. Біляй Ю.П. Створення демонстраційних прикладів для підтримки дистанційного навчання / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012.–№12(19).– С 189-196.
41. Біляй Ю.П. Теорія і практика створення та використання дистанційного курсу теорії ймовірностей і математичної статистики для майбутніх учителів/ М.І. Жалдак, Г.О. Михалін, Ю.П. Біляй. / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. – №7(14). – С 11-23.
42. Біляй Ю.П. Формати подання навчальних ресурсів / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010.–№8(15).– С 198-202.
43. Біляй Ю.П. Хмарні технології: віртуальні середовища програмування / Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2 Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб наукових праць / Редрада.–К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016.–№18(25).– С 34-39.
44. Богданова І.М. Інформаційно-модульна технологія як умова забезпечення саморозвитку особистості майбутнього вчителя // Наука і освіта. – 2002. – №1. – С. 76-79.
45. Богомолів В.А. Обзор бесплатных систем управления обучением [Електронний ресурс] / В.А. Богомолів // Образовательные технологии и общество. – 2007. – Т. 10, № 3. – С. 439-460. – режим доступу:

[http://ifets.ieee.org/russian/depository/v10\\_i3/html/9\\_bogomolov.htm](http://ifets.ieee.org/russian/depository/v10_i3/html/9_bogomolov.htm)  
(07.11.2009).

46. Болюбаш Н. М. Шляхи активізації пізнавальної діяльності студентів в умовах дистанційної форми навчання [Текст] / Н. М. Болюбаш // Наукові праці: Науково-методичний журнал. Т. 71. Випуск 58. Педагогічні науки. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2006. – С. 65-70.
47. Болюбаш Н.М. Використання сучасних інформаційних технологій у професійній підготовці економістів [Електронний ресурс] // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – №5 (13). Режим доступу: <http://www.ime.edu-ua.net/em13/emg.html> (12.02.2010).
48. Брескіна Л. В. Історія підготовки студентів в галузі інформатики в Південноукраїнському національному педагогічному університеті / Л. В. Брескіна // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – 2010. – №. 9. – С. 110-117. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu\\_2\\_2010\\_9\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2010_9_17)
49. Булах І.Є., Шило І.М. Мотивація навчання і валідизація оцінювання рівня знань. //Педагогіка і психологія. Вісник АПН. – 1996. – №3. – С. 125-129.
50. Вдовенко М.І. Класифікація електронних засобів навчання: постановка проблеми / М.І. Вдовенко // Військова освіта: зб. наук. праць. – К., 2006. – № 2 (18). – С.172-180.
51. Вембер В. П. Роль та місце електронного підручника в навчально-методичному комплекті з навчального предмета для загальноосвітньої школи / В. П. Вембер // Актуальні проблеми психології: Зб. наук. праць Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України / за ред. С. Д. Максименка. – [Т. VIII, Вип. 6]. – К., 2009. – С. 43–51.
52. Вембер В.П. Методичні основи проектування та використання електронного підручника з інформатики для загальноосвітньої школи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02 – К., 2008. – 20 с.
53. Вембер В.П. Навчально-методичні вимоги до електронного підручника / В.П. Вембер // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць Редрада. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2006. – № 4 (11). – С. 50–56.

54. Вербицкий А. А. Проблема трансформации мотивов в контекстном обучении [Текст] / А. А. Вербицкий, Н. А. Бакаева // Вопросы психологии. – 1997. – № 3. – С. 12-15.
55. Веряев А.А. Элементы дистанционного обучения (сетевое взаимодействия) в учебном процессе общеобразовательного учреждения / А.А. Веряев, А.А. Ушаков // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2012. – № 8.
56. Вишнівський В.В., Гніденко М.П., Гайдур Г.І., Ільїн О.О. Організація дистанційного навчання. Створення електронних навчальних курсів та електронних тестів. – Навчальний посібник. – К.: ДУТ, 2014. – 140 с.
57. Вища освіта в Україні. Нормативно-правове регулювання / За заг. ред. А.П. Зайця, В.С. Журавського. – К.: ФОРУМ, 2003. – 950 с.
58. Віртуалізація робочих столів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.citrix.ru/>
59. Віртуальний прогрес. Чому державні програми щодо комп'ютеризації шкіл не виконуються? // Закон & бізнес. – 2008. – №44 (876). – Режим доступу: <http://zib.com.ua/article/1225910611561/>.
60. Гаджиева И.Х., Абдурахманов А.А. К вопросу о контроле знаний студентов по физиологии растений// Вестник Башкирского университета. – 2001. – № 2 (II). – С. 145-146.
61. Газман О.С. Педагогика свободы: путь в гуманистическую цивилизацию XXI века // Классный руководитель. – 2000. – № 3
62. Гарунов М.Г., Семушина Л.Г., Фокин Ю.Г., Чернышев А.П. Этюды дидактики высшей школы. -М.: НИИ ВО, 1994, -135с.
63. Герасименко І. В. Система підтримки дистанційного навчання, як складова інформаційного середовища ВНЗ / Герасименко І. В. // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер.: Педагогіка і психологія. – Зб. статей – Ялта: РВВ КГУ, 2013. – Вип.40. – Ч.4. – С. 22-30.
64. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. – М: Наука, 1987.- 552 с.
65. Гнедкова О.О., Козьміна А.О. Особливості навчання тьютора дистанційного навчання (на базі системи дистанційного навчання

- «Херсонський віртуальний університет»). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ite.ksu.ks.ua/?q=uk/node/232>.
66. Гольдин А.М. Образование 2.0: взгляд педагога // Компьютера Online: э-журнал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.computerra.ru/readitorial/393364/>.
67. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. – К.: Либідь. – 1997. – 376 с.
68. Горошко Ю.В. Пеньков А.В. Проблеми створення педагогічного програмного забезпечення / Ю. В. Пеньков А.В. Горошко // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – 2010. – №. 9. – С. 118-120. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu\\_2\\_2010\\_9\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2010_9_18)
69. Горошко Ю.В. Вивчення штучних нейронних мереж у курсі "Основи штучного інтелекту" / Ю.В. Горошко // Вісник ЧНПУ імені Т.Г.Шевченка.- 2013. Випуск 113.- Серія: Педагогічні науки. – С.112-115.
70. Горошко Ю. В. Методика навчання інформатики – історія і перспективи / Ю. В. Горошко, Г. Ю. Цибко // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. - 2010. - №. 9. - С. 98-102. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu\\_2\\_2010\\_9\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2010_9_14).
71. Горошко Ю. В. Про часову складність алгоритмів / Ю. В. Горошко // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. - 2015. - №. 15. - С. 27-31. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu\\_2\\_2015\\_15\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2015_15_7).
72. Горошко Ю. В. Про часову складність алгоритмів / Ю. В. Горошко // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. - 2015. - №. 15. - С. 27-31. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu\\_2\\_2015\\_15\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2015_15_7).
73. Грэхем Р, Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. Основания информатики: Пер. с англ. – М.: Мир, 1998.– 703 с., ил.
74. Гудирева О.М. Вплив нових інформаційних технологій навчання на активізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів // Комп'ютерно-

орієнтовані системи навчання: Зб. наук. пр. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2003. – Вип. 6. – С. 25–36.

75. Гуревич Р.С., Коломієць А.М. Можливості використання новітніх інформаційних технологій у підготовці педагогічних кадрів // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2002. – №2. – С. 52-53.
76. Гуржій А.М. Всеукраїнські та міжнародні олімпіади з інформатики в задачах та рішеннях: Посібник./ А.М. Гуржій, В.В. Бондаренко, О.В. Співаковський, Ш.І. Ягіяєв – Видання друге, доповнене і перероблене. – Херсон: Айлант. – 2007.- 572с.
77. Дем'яненко В. Б. Мережні електронні площадки як засіб формування інформаційної системи навчального призначення для учнів Малої академії наук України / В. Б. Дем'яненко // Інформаційно-комунікаційні технології в освіті : збірник наук праць. Випуск 12. – Херсон : ХДУ, 2012. – С. 146-152.
78. Дем'яненко В.М. Підготовка вчителів до використання мультимедійних засобів навчання// Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць/ Редкол.– К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2002.– Випуск 5.– С. 233-237.
79. Джерджен К. Д. Социальное конструирование и педагогическая практика [Текст] / К. Д. Джерджен; [пер. с англ. А. М. Корбута] // Образовательные практики: амплификация маргинальности: Сборник / под ред. А. А. Забирко. – Мн.: Технопринт, 2000. – 184 с.
80. Дистанционное образование: плюсы и минусы [Електронний ресурс] [http://www.jobs.ua/ukr/education\\_articles/6/4/28.09.2007](http://www.jobs.ua/ukr/education_articles/6/4/28.09.2007).
81. Дистанційний навчальний процес: Навч. посібн. / За ред. В.Ю. Бикова та В.М. Кухаренка. – К.: Міленіум, 2005. – 292 с.
82. Дьюи Д. Демократия и образование [Текст] / Д. Дьюи; [пер. с англ. Ю. И. Турчаниновой. Э. Н. Гусинского, Н. Н. Михайлова]. – М.: Педагогика-Пресс, 2000. – 384 с.
83. Емельянов И.Н. «Туманные» вычисления вместо «облачных»: новая концепция распределения данных. URL: <http://www.computerra.ru>.
84. Ершов А.П. Информатика. Предмет и понятие // Наука в Сибири.-1983.- 32 с.



85. Євсеєва О.Г. Теоретико-методичні основи діяльнісного підходу до навчання математики студентів вищих технічних закладів освіти: монографія / О.Г.Євсеєва. – Донецьк: Вид-во ДонНТУ, 2011. – 449 с.
86. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: [посіб. для вчителів] / М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут. – К.: Дініт, 2004. – 110 с.
87. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М. І. Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук праць / Редкол. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Випуск 7. – 2003. – С. 3-16.
88. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. пр. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2003. – Вип. 7. – С. 3–16.
89. Жалдак М.І., Біляй Ю.П. Дистанційний курс «Теорія ймовірностей і математична статистика». Режим доступу: [http://psytir.org.ua/index.php/technology\\_intellect\\_develop/article/view/46](http://psytir.org.ua/index.php/technology_intellect_develop/article/view/46)
90. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Михалін Г.О. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник для студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних університетів. Видання третє, перероблене і доповнене / М.І. Жалдак, Н.М. Кузьміна, Г.О. Михалін. – Київ. НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015 – 707 с.
91. Журнал “Інформаційні технології. Аналітичні матеріали” [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://it.ridne.net/taxonomy/term/49> – Заголовок з екрану.
92. Зайченко І.В. Педагогіка. Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів / І.В. Зайченко. – Чернігів, 2003. – 528 с.
93. Закон України “Про вищу освіту” // Вища освіта України. – 2002. – №6. – С. 5-17.
94. Закон України «Про Національну програму інформатизації»: резим доступу <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/740-2011-%D1%80>.
95. Занков Л.В. Наглядность и активизация учащихся в обучении.– М.: Учпедгиз, 1960.

96. Инновационное обучение: стратегия и практика. / Под ред. В. Ляудис. – М.: Новая школа, 1994. – 144 с.
97. Информационные технологии в науке и образовании: материалы Международной научно-практической Интернет-конференции, III Всероссийского семинара «Применение Moodle в сетевом обучении» (1-3 апреля 2009 г.) [Текст] / под ред. А. Е. Попов и др. – Шахты: ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», -2009. – 263 с.
98. Информационные технологии дистанционного обучения [Электронный ресурс] <http://www.ict.edu.ru/ft/003625/1.html/> 02.10.2007.
99. Итоги Всероссийского семинара: «Новая модель образования: реализация профильного обучения в структурах юношеского образования». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school.apkpro.ru/node/479>.
100. Іващенко М.В. Формування готовності студентів вищих педагогічних навчальних закладів до діяльності тьютора: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / М. В. Іващенко. – Харків, 2011. – 20 с.
101. Ігнатенко О. В. Технологія подкастів як засіб навчання у вищих навчальних закладах. / Олександр Володимирович Ігнатенко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Випуск 88. – Чернігів, 2011 – С. 77 -80.
102. Інформаційні технології [Електронний ресурс] <http://uk.wikipedia.org/wiki/02.10.2007>.
103. Кадемія М. Ю. Електронний навчальний посібник на інтерактивній основі / М. Ю. Кадемія, О. В. Шестопалюк // Професійна підготовка педагогічних кадрів в умовах інноваційної перебудови української національної освіти: сучасний стан, проблеми, перспективи розвитку: матеріали Міжвуз. наук.-практ. конф., 11 жовтня 2007 р. – Хмельницький: ХГПА, 2007. – С. 82–86.
104. Кадемія М.Ю. Використання нових інформаційних технологій у підготовці педагогічних працівників //Теоретичні та методичні засади розвитку педагогічної освіти: педагогічна майстерність, творчість, технології: Зб. наук. праць/За заг. ред. Н.Г. Ничкало. – Х. : НТУ „ХПІ”, 2007. – С. 471-472.

105. Киристюк А.А. Тестирование студентов как метод оценивания уровня образования /А. А. Киристюк. //Высшее юридическое образование. – Омск. – 2005. – С. 7–11.
106. Клокар Н.І. Методологічні основи запровадження дистанційного навчання в системі підвищення кваліфікації / Н.І. Клокар // Шлях освіти. – 2007. – №4 (46). – С. 38–41.
107. Кобильник Т.П. Системи комп'ютерної математики: Maple, Mathematica, Махіта: посібник / Тарас Петрович Кобильник. – Дрогобич: Редакційно-видавничий відділ ДДПУ імені Івана Франка, 2008. – 316 с.
108. Кобильник Т. П. Системи комп'ютерної математики: навчально-методичні матеріали для самостійної роботи [для підготовки фахівців ОКР “Бакалавр” галузі знань 0403 “Системні науки та кібернетика” напряму підготовки 6.040302 “Інформатика”] / Т. П. Кобильник, У. П. Когут. – Дрогобич: Ред.-вид. відділ ДДПУ ім. І. Франка, 2014. – 74 с.
109. Коваленко О.Е. Методика професійного навчання: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Нар. укр. акад. – Х.: вид-во НУА, 2005. – 360 с.
110. Коваленко О.Е., Шматков Є.В. Методика професійного навчання. Тестові завдання для самостійної роботи: Навчальний посібник для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей – Х.: вид-во НУА, 2005. – 439с.
111. Коваль Л. Є. Електронний підручник як засіб вдосконалення професійної педагогічної освіти майстрів виробничого навчання / Л. Є. Коваль // Наукові праці. Серія: педагогіка, психологія і соціологія. – Донецьк: ДонНТУ, 2010. – № 8. – С. 79–85.
112. Козлакова Г.О. Інформаційно-програмне забезпечення дистанційної освіти: зарубіжний і вітчизняний досвід: Монографія. – К.: ВЦ „Просвіта”, 2002. – 230 с.
113. Колгатін О.Г. Статистичний аналіз тесту з різними за формою завданнями // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи./ За заг. ред. В.І. Євдокимова і О.М. Микитюка. – ХДПУ ім. Г.С.Сковороди. – Харків: ХДПУ, 2003. – Вип. 20. – С. 50–54.
114. Колеснікова Н.В. Система демонстрації програм та контролю знань в інтегрованому середовищі вивчення курсу “Основи алгоритмізації та програмування”. / Н.В. Колеснікова, А.В. Надєєва // Інформаційні

технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 1.– Херсон: Видавництво ХДУ, 2008.– С. 55-59.

115. Колин К. К. Информатика в системе опережающего образования. Доклад на 11-м Международном конгрессе ЮНЕСКО „Образование и информатика” / К. К. Колин // Вестник Российской общества информатики и вычислительной техники. – М., 1996. – №3. – С. 19–36.
116. Колин К. К. Фундаментальные основы информатики: социальная информатика / Константин Константинович Колин . – М. : Изд-во „Академический проект”, 2000. – 352 с.
117. Концепція інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл (витяг) // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2001. – №4. – С. 43.
118. Коровайченко Ю.М. Фактори нормативного забезпечення дистанційної освіти / Ю.М. Коровайченко // Нові технології навчання : наук. метод. зб. – К., 2001. – Вип.30. – С. 254.
119. Коротков Э.Н. Современные концепции обучения и их применение в подготовке военных кадров. -М: ВПА, -1976.
120. Коротков Э.Н. Технологии проблемно-деятельностного обучения в ВУЗе. -М: ВПА, 1990, с.170
121. Кравченко Г. В. Построение дистанционного курса и организация обучения студентов высшей школы в системе Moodle / Г. В. Кравченко, Г.В. Лаврентьев // Известия Алтайского государственного университета. – Барнаул, 2013. – № 2-2(78) С.160-168.
122. Кремень В.Г. Поступ до нової філософії освіти України // Розвиток педагогічних наук в Україні і Польщі на початку ХХІ століття: зб. Наук. праць. – Черкаси: Видавець Чабаненко Ю.А., 2011. – С. 11-21.
123. Кто такой тьютор и при каких условиях может вводиться эта должность в муниципальных образовательных учреждениях? Каковы должностные обязанности тьютора? – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://instrukciy.ru/vopros/0700/page31.html>.
124. Кухаренко В. М. Дистанційне навчання : Умови застосування. Дистанційний курс : навч. посіб. / В. М. Кухаренко, О. В. Рибалко, Н. Г.

- Сиротинко ; за ред. В. М. Кухаренка. – 3-е вид. – Х. : НТУ «ХПІ» : Торсінг, 2002. – 320 с.
125. Кухаренко В. М. Навчально-методичний комплекс підготовки викладача дистанційного навчання [Електронний ресурс] / В. М. Кухаренко. – Режим доступу : <http://www.nbuu.gov.ua/e-journals/ITZN/em3>
126. Кухаренко В. М., Рибалко О. В., Сиротенко Н. Г. Дистанційне навчання: умови застосування. Дистанційний курс: Навч. Посібник 3-е вид./ За ред. Кухаренка В. М. – Харків: НТУ"ХПІ", „Торсінг”, -2002.
127. Лапчик М.П, Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Рагулина М.И. Теория и методика обучения информатике: учебник. –М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 592с.
128. Леднев В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. -М: ВШ, 1991\_-224с.
129. Леонов А.В. Застосування технологій мультимедіа для забезпечення інформаційно-аналітичної роботи [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://www.niurr.gov.ua/ukr/publishing/panorama1~2\\_99/iv\\_2le.htm](http://www.niurr.gov.ua/ukr/publishing/panorama1~2_99/iv_2le.htm) – Заголовок з екрану.
130. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. М: Педагогика, 1981. 186с.
131. Марков А.А. Теория алгорифмов. – М. – Л.: Изд – во АН СССР,1954.- 375с.
132. Махмутов М.И. Вопросы организации процесса проблемного обучения (методическое пособие). Казань, 1971.
133. Машбиц Е. И. Компьютеризация обучения: проблемы и перспективы / Е. И Машбиц. – М. : Знание, 1986. – 80 с.
134. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью: Метод. пособие.– К.: Вища школа, 1987.– 223 с.
135. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. – М.: Педагогика, 1988. – 192 с.
136. Миненков Г. Я. Трансформация университета и учебный процесс: Методическое пособие для преподавателей [Текст] / Г. Я. Миненков. – Минск: ЕГУ, 2004. – 164 с.

137. Минздравсоцразвития России 14 августа 2009 г. № 593. Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования». – [Электронный ресурс]. Режим доступа:  
[http://pedsovet.org/components/com\\_mtree/attachment.php?link\\_id=10753&cf](http://pedsovet.org/components/com_mtree/attachment.php?link_id=10753&cf).
138. Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации. Приказ от 5 мая 2008 г. N 216. Об утверждении профессиональных квалификационных групп должностей работников образования. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
<http://base.garant.ru/193313.htm>.
139. Михалін Г.О., Деканов С.Я. Вивчення основних елементарних функцій дійсної і комплексної змінної з використанням комп'ютерних засобів математики // Наук. Часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наук. праць. – К. НПУ імені М.П. Драгоманова. Випуск 9(16). – с.49-72.
140. Моделирование сетевого взаимодействия при подготовке тьюторов дистанционного обучения. Самарский региональный центр Федерации Интернет Образования, Самарский региональный центр дистанционного обучения, кафедра информационных технологий Самарского областного института повышения квалификации и переподготовки работников образования (СИПКРО). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
[http://www.ict.edu.ru/vconf/index.php?a=vconf&c=getForm&d=light&id\\_sec=127&id\\_thesis=4777&r=thesisDesc](http://www.ict.edu.ru/vconf/index.php?a=vconf&c=getForm&d=light&id_sec=127&id_thesis=4777&r=thesisDesc).
141. Мойсеюк Н.Є. Педагогіка. Навчальний посібник / Н.Є. Мойсеюк. – К.: МАУП, 2007. – 656 с.
142. Монахов В.М. Концепция создания и внедрения новой информационной технологии обучения/ Монахов В.М. // Проектирование новых информационных технологий обучения: Сб. – М., 1991. – С.4-30.
143. Морзе Н.В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах: дис. ... д-ра пед. наук / Н.В.Морзе. – К: НПУ ім. Драгоманова, 2003. – 600 с.

144. Морзе Н.В. Як навчати вчителів, щоб комп'ютерні технології перестали бути дивом у навчанні? / Н.В. Морзе // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №6 (86). – 2010. – С.10-14.
145. Мудрик А.В. Социальная педагогика: Учеб. для студ. пед. вузов / Под ред. В.А. Слостенина. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 200 с.
146. Муковіз О. Особливості організації дистанційного навчання у системі неперервної освіти вчителів початкової школи / О. Муковіз // Гуманітарний вісник Державного вищого навчального закладу "Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди". Педагогіка. Психологія. Філософія. – 2013. – 86 Вип. 28(2). – С. 211-218. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/gvpdpu\\_2013\\_28\\_2\\_42](http://nbuv.gov.ua/UJRN/gvpdpu_2013_28_2_42)
147. Мясникова Т. С. Система дистанционного обучения Moodle [Текст] / Т. С. Мясникова, С. А. Мясников. – Харьков: Издательство Шейной Е.В., 2008. – 232 с.
148. Назарова Т.С., Полат Е.С. Средства обучения (Технология создания и использования). М.: УРАО, 1998, с.203
149. Нові технології навчання. / За ред. В.Д. Шарко. – Херсон: Олді-Плюс, 2001. – 206 с.
150. Нуждин В.Н. Информатизация и система тотального управления качеством. Дистанционное образование в России: проблемы и перспективы. Материалы Шестой международной конференции по ДО. с.317-336.
151. Овчарук О. В. Концептуальні підходи до застосування технологій відкритої освіти та дистанційного навчання у зарубіжних країнах та їх роль у процесах модернізації освіти / О. В. Овчарук. – Режим доступу : <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/ITZN/em1/content/06oovemp.html>
152. Олексенко В.М. Інформаційні та педагогічні технології в освіті // Матеріали V Всеукраїнської конференції "ІТОНТ – 2006". – Черкаси: ЧНУ, 2006. – 92 с.
153. Олифер В. Г. Олифер Н. А. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы: Учебное пособие для вузов/ – Питер, 2001. – 668 с.

154. Патаракин Е.Д. Социальные сервисы Веб 2.0 в помощь учителю. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://window.edu.ru/window\\_catalog/files/r55005/manual\\_3.pdf](http://window.edu.ru/window_catalog/files/r55005/manual_3.pdf).
155. Пехота О.М., Кіктенко А.З., Любарська О.М. та ін. Освітні технології: Навчально-методичний посібник / За заг. ред. О.М. Пехоти. – К.: АСК, 2002. – 255 с.
156. Підкасистий П.І. Педагогіка. Навчальний посібник для студентів педагогічних вузів і педагогічних коледжів. – М: Педагогічне товариство Росії. – 640 с., 1998
157. Полат Е. С. Дистанционное обучение / Е. С. Полат, М. В. Мойсеева. М. : Владос, 1998. – 192 с.
158. Полянський П. Б. Про переваги і вразливі місця електронних підручників / П. Б. Полянський [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://osvita.ua/school/school\\_today/16840](http://osvita.ua/school/school_today/16840).
159. Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні: розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 трав. 2013 р. No 386-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-p>.
160. Проскуровская И.Д. К программе построения педагогики самоопределения // Введение в педагогику самоопределения. Томск, 2001. С. 7-13.
161. Пряжников Н.С. Профессиональное самоопределение: теория и практика: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.С. Пряжников. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 320 с.
162. Пышкало А.М. Средства обучения математике / А.М.Пышкало. – М.: Просвещение, 1980. – 358 с.
163. Пышкало А.М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе : авторский доклад по монографии «Методика обучения элементам геометрии в начальных классах», представленной на соискание ... д-ра пед. наук / Анатолий Михайлович Пышкало. – М. : Академия пед. наук СССР, 1975. – 60 с.
164. Развитие концепции «Электронный университет». Опыт практической реализации [Электронный ресурс]. – 02.11.2010. – Режим доступа:



<http://bi->

[edu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=88:29&catid=1:latestnews&Itemid=5](http://edu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=88:29&catid=1:latestnews&Itemid=5) – Заголовок з екрана.

165. Раков С. А., Горох В. П., Осенков К. О., Думчикова О. В., Костіна О. В., Ларін О. Р., Лисиця В. І., Олійник Т. О., Пікалова В. В. Відкриття геометрії через комп'ютерні експерименти в пакеті DG // Посібник для вчителів математики. – Харків: Вікторія. – 2002. – 136 с.
166. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ. – Харків: Факт, 2005. – 360 с.
167. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. – Х.:Факт, 2005. – 360с.
168. Раков С.А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти // Математика в школі. – 2005. – №5. – С. 10-13.
169. Рамський Ю. С. Логічні основи інформатики: Навчальний посібник для студентів фізико-математичних спеціальностей вищих навчальних закладів / Ю. С. Рамський; [НПУ імені М. П. Драгоманова]. – Київ, 2003. – 286 с.
170. Рамський Ю. С. Формування інформаційної культури особи – пріоритетне завдання сучасної освітньої діяльності // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. – Серія №2. – Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Збірник наукових праць / Редрада. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. – № 1 (8). – С. 19-42.
171. Рамський, Ю. С. Формування інформаційної культури майбутніх вчителів математики : автореф. дис. докт. пед. наук: 13.00.02 / Рамський Юрій Савіанович ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2013. – 56 с.
172. Роберт И. В. Информационные технологии в науке и образовании [Текст] / И. В. Роберт, П. И. Самойленко. – М. 1998. – 178 с.
173. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании. - М.: Школа-Пресе, 1994. с. 205
174. Сайлер Б., Споттс Дж. Использование Microsoft Visual Basic 6. Специальное издание. – М.: Вильямс, 2005. – 832 с.

175. Сайт групи компанії “ОПТА”, що спеціалізується на електронних рішеннях для бізнесу [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://video.opta.com.ua/item.asp?id=0000000015768&mm=0>.
176. Самойленко О.М. Відеоконференції в системі дистанційної освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/viewFile/137/123>
177. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий / Г.К. Селевко. М. : 2006. Т.1 – 816с. – Т.2. – 816с.
178. Селевко Г.К. Традиционная педагогическая технология и ее гуманистическая модернизация. – М.: НИИ шк. технологий, 2005. С. 70-76.
179. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: монографія / Семеріков С. О. ; науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Мінерал ; К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с. : іл. – Бібліогр. : с. 284–339.
180. Сибирская М. П. Теоретические основы проектирования педагогических технологий в процессе повышения квалификации специалистов профессионального образования: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / М. П. Сибирская. – СПб., 1998.
181. Сисоєва С.О. Педагогічні технології: визначення, структура, проблеми впровадження // Неперервна проф. освіта: теорія і практика. – 2002. – Вип. 4 (8). – С. 69-79.
182. Скаткин М.Н. Активизация познавательной деятельности учащихся в обучении.– М.: АПН РСФСР, 1965.– 48 с.
183. Скафа О.І. Наукові засади методичного забезпечення кредитно-модульної системи навчання у вищій школі: монографія / О.І.Скафа, Н.М.Лосєва, О.В.Мазнєв. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2009. – 379 с.
184. Скафа О.І. Теоретико-методичні основи формування прийомів евристичної діяльності в процесі вивчення математики в умовах впровадження сучасних технологій навчання [Текст] : автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Скафа Олена Іванівна ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2004. – 40 с.

185. Скуратов А.К. Дистанционное образование: седьмой год работы АМО. Материалы конгресса. «Образование-98», -М: Минвуз РФ, 1998,с.75-79.
186. Сластенин В.А. и др. Педагогика: Учеб. пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина. – М.: Издательский центр "Академия", 2002. – 576 с.
187. Слободчиков В.И. Категория возраста в психологии и педагогике развития // Вопр. психол. 1991. № 2. С. 37-49.
188. Смирнова-Трибульська Є. М. Урахування вікових особливостей при формуванні інформатичних компетентностей діючих учителів / Є. М. Смирнова-Трибульська // Наука і освіта. – 2008. – № 4/5. – С. 108-113. – Бібліогр.: 9 назв. – укр.
189. Сороко Н.В. Інтеграція сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес: зарубіжний та вітчизняний досвід (на прикладі навчання рідної мови в старших класах)/ Наукові записки. – Випуск 77. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім.. В. Винниченка. – 2008. Частина 1. – 354 с., с. 113 – 118.
190. Социальные сервисы в дистанционном обучении. Открытый дистанционный курс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://el-ukraine.wikispaces.com/Стартовая+страница>.
191. Співаковський О.В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики вчителів математики з використанням інформаційних технологій: Дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 / О.В.Співаковський; НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 2004. – 534 с.
192. Спірін О.М. Диференційований підхід у вивченні основ штучного інтелекту в курсі інформатики фізико-математичного факультету вищого педагогічного закладу: Дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М.П.Драгоманова. К.:2001. – 226с.
193. Спірін О. М. Досвід підготовки наукових кадрів з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті [Електронний ресурс] / О. М. Спірін, А. В. Яцишин // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2014. – № 2. – С. 3-8. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp\\_2014\\_2\\_2](http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2014_2_2)

194. Степанов Е.Н., Лузина Л.М. Педагогу о современных подходах и концепциях воспитания. М.: ТЦ Сфера, 2002. С.61 – 68.
195. Стефаненко П.В. Теоретичні і методичні основи дистанційного навчання у вищій школі. Дис. ... докт. пед. наук: 13.00.04 / Ін-т пед. і псих. АПН України. – К., 2002. – 490 с.
196. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. праць. У 2-х част. / Ред. кол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ “Вінниця”, 2000. – Ч. I – 486 с., Ч. II – 531 с.
197. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. пр. – Київ-Вінниця: ДОВ ”Вінниця”, 2006. – Вип. 12. – 477 с.
198. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология: Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 1998. – 288 с.
199. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний (психологические основы). М.: Изд-во Моск. ун-та 1984. – 345с.
200. Технология «Тьюторство» – образовательный поиск наставника и подопечного [Электронный ресурс] // Инфо-Net-Поиск. – 2005. – Вып. 2. – Режим доступа: <http://OSO.RCSZ/RU INFO Net/ snv 12. Htm>
201. Тим О’Рейли. Что такое Веб 2.0 // Компьютера Online: электр. журнал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.computerra.ru/think/234100/>.
202. Тихонов А.Н., Абрамешин А.Е., Воронина Т.П., Иванников А.Д., О.П. Молчанова Управление современным образованием: социальные и экономические аспекты -М.: Вита-пресс, 1998, 256с.
203. Триус Ю.В. Региональный образовательный портал как основной информационный ресурс поддержки непрерывного и открытого образования / Ю.В. Триус, В.Н. Соловьев, А.А. Сердюк, А.В. Пискун // Управляющие системы и машины. – 2004. – № 4. – С. 74-81.
204. Триус Ю.В. Комп’ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах: дис. д-ра пед. наук.: 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики/ Триус Юрій

Васильович; Черкаський нац. ун-т імені Б. Хмельницького. – Черкаси, 2005. – 649 с.

205. Триус Ю.В. Організаційні та педагогічні аспекти розвитку і впровадження технологій мобільного навчання у вищій школі / Триус Юрій Васильович // Sixth International Conference «New Information Technologies in Education for All: Learning Environment»: Proceedings. 22-23 November 2011 / Edited by Gritsenko V. – К., 2011. – С. 285-293.
206. Трифонов В.В. Учебный процесс и его методическое обеспечение. -М.: 1993, ВА им. Ф.Э. Дзержинского, -262с.
207. Тьюторское сопровождение исследовательской и проектной деятельности в университете / отв. ред. С. Ф. Сиротин, Д. Ю. Гребенкин. – Ижевск : УГПУ, 2008. – 192 с.
208. Тыщенко О. Б. Новое средство компьютерного обучения – электронный учебник / О. Б. Тыщенко // Компьютеры в учебном процессе. – 1999. – № 10. – С. 89–92.
209. Умрик М. А. Організація самостійної роботи майбутніх вчителів інформатики в умовах дистанційного навчання інформатичних дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (інформатика)» / М. А. Умрик. – К., 2009. – 20 с.
210. Федотова Е.Л. Аксиологические основы психолого-педагогического сопровождения в высшей профессиональной школе. Проблемы разработки информационных технологий и подготовки ИТ-кадров. Сборник научных трудов/ под ред. Л.Г. Гагариной.- М.: МИЭТ, 2012, с. 138-144.
211. Фіцула М. М. Вступ до педагогічної професії: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти / М. М. Фіцула. – Тернопіль : Навчальна книга– Богдан, 2005. – 168 с.
212. Формирование системного мышления в обучении / Под редакцией З.А.Решетовой – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 344 с.
213. Франчук В.М. Вивчення основних послуг Інтернет у локальній мережі Інтранет // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2.

- Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Збірник наукових праць. /Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – №1 (8). – С. 296-305.
214. Франчук В.М. Віртуальні машини та їх використання // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2008. – №4 (68). – С. 41–44.
215. Хуторской А. В. Дистанционное обучение и его технологии [Электронный ресурс] / А. В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. – Режим доступа : <http://www/eides.ru/journal/2005/0910-18.htm>.
216. Хуторской А. В. Научно-практические предпосылки дистанционной педагогики / А. В. Хуторской // Открытое образование. – 2001. – № 2. – С. 30–35.
217. Четвертая международная конференция Microsoft «Образование в 21 веке. Трансформация образования в условиях информационного общества» [Электронный ресурс]. – 29.04.2010. – Режим доступа: <http://www.microsoft.com/Rus/Edu2010/Default.mspx> – Заголовок з екрана.
218. Шамова Т. И. Активизация учения школьников [Текст] / Т. И. Шамова. – М.: Педагогика, 1982. – 386 с.
219. Шейко В.П. Дистанційна освіта в США // Новий колегіум. – 2000 – № 5. – С. 31–35.
220. Шиненко М.А., Сороко Н.В. Перспективи розвитку програмного забезпечення як послуги для створення документів електронної бібліотеки на прикладі Microsoft Office 365//Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання [Електронний ресурс] / Гол. ред.: В.Ю. Биков; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання АПН України, Центр. ін-т післядиплом. пед. освіти АПН України. – 2011. – Том 26, № 6 (2011). – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em5/emg.html>. – Заголовок з екрана.
221. Шуневич Б.Б. Обґрунтування наукової термінології з дистанційного навчання / Б.Б. Шуневич // Проблеми української термінології : Вісник. – Львів: Нац. ун-т «Львів. політехніка». – 2003. – № 490. – С. 95–104.
222. Щенников С. А. Основы деятельности тьютора в системе дистанционного образования / С. А. Щенников, А. Г. Чернявская, А. Г. Теслинов. – М. : Дрофа, 2006. – 591 с.

223. Щетинин В.П., Хроменков Н.А, Рябушкин Б.С. Экономика образования - М: Рос. Агенство, 1998, -306с.
224. Эльканова П.А. Педагогическое сопровождение социализации подростка: На примере Заполярья: дис. канд. пед. наук / П.А. Эльканова. – М., 2000. – 184 с.
225. Юдин В.В. Педагогические основы e-Learning [Текст] / В.В. Юдин // Высшее образование в России. – 2008. – № 8. – С.65-69.
226. Ягупов В.В. Педагогіка: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2002. – 560 с.
227. Яшанов С.М. Застосування віртуальних машин у фаховій підготовці вчителя технологій / С.М. Яшанов // Педагогічний дискурс. – 2010. – Вип. 7. – С. 242-245. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/peddysk\\_2010\\_7\\_58](http://nbuv.gov.ua/UJRN/peddysk_2010_7_58)
228. Agaoglu E., Imer G., Kurubacak G. A Case Study of Organizing Distance Education: Anadolu University // The Turkish Online Journal of Distance Education. – 2002. – № 3(1). – P. 45–51.
229. Alec M. Bodzin, Beth Shiner Klein, Starlin Weaver. The Inclusion of Environmental Education in Science Teacher Education. USA: Springer, 2010. – 352 p.
230. Anderson, L. W. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives [Текст] / L. W. Anderson, D. R. Krathwohl. – New York: Addison Wesley Longman, 2001. – 302 p.
231. Andreas Kollias, Kathy Kikis. Pedagogic innovations with the use of ICTS: from wider visions and policy reforms to school culture. Future learning (Том 3). Edicions Universitat Barcelona, 2005. – 107 p., p. 47 – 50.
232. Bruce E. Drushel, Kathleen German. The Ethics of Emerging Media: Information, Social Norms, and New Media Technology. New York: Continuum International Publishing Group, 2011. – 279 p.
233. CNED [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.cned.fr>. – Header from the screen, 2018.
234. Cole, J. Using Moodle [Текст] / J. Cole, H. Foster. – Sebastopol: O'Reilly, 2007. – 266 p.

235. Cruz, E. Bloom's revised taxonomy [Electronic resource] / E. Cruz // Encyclopedia of Educational Technology. – 2003. – Access mode: <http://coe.sdsu.edu/eet/articles/bloomrev/index.htm> (10.11.2009).
236. Daniel J. The Open University of Great Britain // Towards Virtualization: Open and Distance Learning. – New Delhi: Kogan Page, 2002. – P. 598–620.
237. Electronic Campus [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.electroniccampus.org>. – Header from the screen, 2018.
238. Fundacion German Sanchez Ruiperez and IBM Implement a Cloud Computing Solution for Education. [Электронный ресурс]: [http://goliath.ecnext.com/coms2/gi\\_0199-13346074/Fundacion-German-Sanchez-Ruiperez-and.html](http://goliath.ecnext.com/coms2/gi_0199-13346074/Fundacion-German-Sanchez-Ruiperez-and.html) – Header from the screen.
239. Global Learning Consortium. Global Learning Consortium [Electronic resource] / Global Learning Consortium – Access mode до ресурсу: <https://www.imsglobal.org/>.
240. Hartley J., Sleeman D. Towards more intelligent teaching systems // International Journal of Man-Machine Studies 2, 1973, 215-236 p.
241. Holmberg B. Key issues in distance education: An academic viewpoint // Europ. J. Education. 1989. Vol. 24. № 1. P. 11-23.
242. IBM Cloud Academy. [Электронный ресурс]: (портал компании IBM) <http://www.ibm.com/solutions/education/cloudacademy/us/en> – Header from the screen.
243. Instructional Design – The Taxonomy Table: OSU extended campus: Course development [Electronic resource] // Oregon State University. – 2004. – Access mode: <http://oregonstate.edu/instruct/coursedev/models/id/taxonomy> (11.11.2009).
244. International Review of Research in Open and Distance Learning. – 2001. – Vol. 1. – No. 2. [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/issue/view/10>. – Header from the screen.
245. International Review of Research in Open and Distance Learning. – 2002. – Vol. 2. – No. 2. [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/issue/view/12>. – Header from the screen.



246. ISDN – НОВИ ПОСЛУГИ. Матеріали ВАТА "Томськтелеком" [Electronic resource] Access mode: <http://www.telecom.tomsk.su/isdn/main.shtml>.
247. Justin Reich, Thomas Daccord, Alan November. Best Ideas for Teaching with Technology: A Practical Guide for Teachers, by Teachers. New York: M.E. Sharpe, 2008. – 291 p.
248. Key Data on Information and Communication Technology in Schools in Europe.- 2004 Edition. – Eurydice / The information network on Education in Europe. – P.3
249. Kristovska I., Ivanova I. Open and Distance Learning in Latvia // Towards Virtualization: Open and Distance Learning. New Delhi: Kogan Page, 2002. – P. 375–388.
250. Marzano R. J. A new taxonomy of educational objectives [Текст] / R. J. Marzano. – [3rd ed.]. – Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, – 2001. – pp. 181-189.
251. Michael Miller. Cloud Computing: Web-Based Applications That Change the Way You Work and Collaborate Online. Que Publishing, 2008. – 312 p.
252. Microsoft company. [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.microsoft.com/learning/training/default.aspx>. – Header from the screen, 2018.
253. Microsoft Operations Framework [Электронный ресурс]: (портал компании Microsoft). – 2010. – Режим доступа: <http://www.microsoft.com/mof>
254. Moore M. et al. The effects of distance learning: A summary of literature. The Pennsylvania State Univ., 1990.
255. My Personal Learning Environment PLE. URL: <http://www.flickr.com/photos/francescesteve/3039956497/>.
256. National Technological University [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.ntu.edu/home/aboutus.asp#AC>. – Header from the screen, 2018.
257. Open Education Center [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.ceac.com>. – Header from the screen, 2018.
258. Open Learning Agency [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.ola.bc.ca>. – Header from the screen, 2018.
259. Open University of Great Britain [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.open.ac.uk>. – Header from the screen, 2018.

260. Open University of Netherlands [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.ou.nl>. – Header from the screen, 2018.
261. Oracle (Oracle OLA Online) [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.oracle.com>. Header from the screen, 2018.
262. Papert S. In Constructionist Learning [Текст] / S. Papert // A 5th Anniversary Collection of Papers, Reflecting Report Research, Projects in Progress, and Essays by the Epistomeology. – Cambridge: Learning group MIT Media Laboratory. – 1990. pp. 3.
263. Personal Learning Environment. URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_Learning\\_Environment](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_Learning_Environment).
264. Psotka Joseph, Mutter Sharon A. Intelligent Tutoring Systems: Lessons Learned. Lawrence Erlbaum Associates. – Lawrence Erlbaum Associates. 1988. 576 p.
265. Rice W. H. Moodle: E-Learning Course Development [Текст] / W. H. Rice. – Packt Publishing: Birmingham, 2006. – 256 p.
266. Runnesto R., Ristesund G. Experiences with Learning Management Systems in Norwegian Universities and Colleges, 2002 [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.nettskolen.com/forskning/Diploma%20project.pdf>. – Header from the screen, 2018.
267. Simpson Ormond. Access, Retention and Course Choice in Online, Open and Distance Learning. European Journal of Open and Distance Learning, 2004.
268. Technology, Education, and Copyright Harmonization Act [Electronic resource]. – Access mode: [www.copyright.gov/legislation/pl1107-273.html](http://www.copyright.gov/legislation/pl1107-273.html). – Header from the screen.
269. Tejaswi Redkar, Tony Guidici. Windows Azure Platform. Second edition: Apress, 2011. – 650 p.
270. Towards Virtualization: Open and Distance Learning. – New Delhi: Kogan Page, 2002. – 728 p.
271. Ulteo [Electronic resource] – Access mode до ресурсу: <https://support.ulteo.com>.
272. Ulteo – бесплатное решение для доставки рабочих столов [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа до ресурсу: <https://habr.com/company/depocomputers/blog/138166/>.

273. University Maryland University College [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.umuc.edu>. – Header from the screen, 2018.
274. Virginia A. Scott. Google. Corporations that changed the world. USA: Greenwood Publishing Group, 2018. – 153 p.
275. Virtual University of Michigan [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.mivu.org>. – Header from the screen, 2018.
276. Virtual University of Oresanda [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.uni.oresund.org>. – Header from the screen, 2018.
277. Western Governors University [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.wgu.edu/wgu/index.html>. – Header from the screen, 2018.
278. William Y. Chang, Hosame Abu-Amara, Jessica Sanford. Transforming Enterprise Cloud Services. Springer, 2010. 428 p.

## Додаток А

### Глосарій в галузі технологій дистанційного навчання

#### *Аватар*

Зображення, що використовується для персоналізації користувача на форумах, блогах, чатах, мережових іграх та інших багатокористувацьких інформаційних ресурсах.

#### *Адаптивне навчання*

Навчання, в рамках якого здійснюється процедура визначення або перевірки рівня знань учня, що дозволяє визначити рівень складності навчання для кожного слухача в конкретний момент навчального процесу.

#### *Адаптивний тест*

Тест, в якому міститься ранжирування за ступенем складності тестових завдань, після успішного виконання яких рівень складності завдань поступово підвищується, а після неправильних відповідей – знижується. Тестування триває до тих пір, поки не буде визначено рівень знань тестованого.

#### *Андрагогіка*

Розділ теорії навчання, де розглядаються питання про навчання і освіту дорослих.

#### *Апаратне забезпечення (апаратні засоби)*

Електронні та/або механічні частини обчислювального пристрою (комп'ютер, ЕОМ, мікроЕОМ і т. д.).

#### *Асинхронне навчання*

Форма навчання, коли кожен слухач проходить навчання не одночасно з усіма, а в зручний для нього час.

#### *Атестація*

Процедура оцінювання кваліфікації, рівня знань і умінь кого-небудь.

#### *Аудіоконференція*

Різновид електронної конференції, в якій учасники, які знаходяться в різних місцях, обмінюються даними лише за допомогою усного мовлення.

#### *Безперервна освіта*

Філософсько-педагогічна концепція, згідно з якою навчання розглядається як процес, що охоплює все життя людини. Процес навчання

починається з народження і триває все життя незалежно від віку, освіти, роду занять і матеріального становища.

### *Блог*

Короткі повідомлення, що розміщуються на Web-сайті. Блог може використовуватися для обміну повідомленнями та організації взаємодії експертів, а також організації спілкування між усіма учасниками дистанційного навчання. Повідомлення можуть включатися в записи, зображення або мультимедіа.

### *Браузер (Web-оглядач)*

Клієнтське програмне забезпечення, що використовується для перегляду Web-сайтів, а також для роботи з ресурсами мережі Інтернет.

### *Вебінар*

Різновид Web-конференції, в ході якої ведучий і аудиторія спілкуються через текстові, аудіо та відеочати в режимі реального часу. Висловлювання ілюструються текстом, графікою або відео, а також можуть супроводжуватися написами або малюванням на віртуальній дошці.

### *Веб-сайт*

Розміщена в рамках однієї адреси (доменне ім'я або IP-адреса) у мережі Інтернет/Інтранет сукупність електронних документів організації чи фізичної особи.

### *Веб-сервіс*

Інформаційна послуга, що надається в мережі передавання даних (Інтернет / Інтранет) з використанням Інтернет-технологій.

### *Веб-сторінка*

Інформаційний ресурс, організований у вигляді гіпертексту з включеннями тексту, графіки, звуку, відео або анімації, доступ до якого здійснюється за унікальною адресою (URL) з використанням Web-браузера.

### *Відеоконференція*

Веб-сервіс, використання якого дозволяє двом або більше віддаленим абонентам взаємодіяти один з одним в режимі реального часу (бачити і чути один одного).

### *Вікі (wiki)*

Веб-сайт, структуру і вміст якого користувачі можуть самостійно змінювати за допомогою інструментів, що розміщені на самому сайті. Форматування тексту і вставлення різних об'єктів в текст здійснюється з використанням вікі-розмітки. Забезпечується облік змін, включаючи порівняння наступних і попередніх варіантів редагування.

### *Віртуальна класна кімната*

Інформаційна система, за допомогою якої забезпечується імітація реальної роботи в навчальному класі під час проведення дистанційного навчання. Зазвичай укомплектована наступним базовим функціоналом:

- єдина електронна дошка, на якій можуть писати всі слухачі дистанційного навчання;
- засоби організації взаємодії слухачів (чат, аудіоконференція, відеоконференція і т.д.);
- можливість роботи із загальним графічним ресурсом.

### *Віртуальна лабораторія*

Апаратно-програмний комплекс з дистанційним (віддаленим) доступом, за допомогою якого імітується реальне навчально-дослідне обладнання з використанням засобів математичного та імітаційного моделювання.

### *Віртуальна реальність*

Імітаційна комп'ютерна модель реальності, яка передається людині через її відчуття: зір, слух, нюх і ін. Можливості використання об'єктів віртуальної реальності визначаються через заздалегідь сформований набір правил.

### *Всесвітня павутина (WWW)*

Розподілена система, через яку здійснюється доступ до пов'язаних між собою документів, розташованих на різних інформаційних носіях, під'єднаних до мережі Інтернет.

### *Гіперпосилання*

Частина гіпертекстового документа, де вказується на інший HTML-документ або фрагмент HTML-документа. Перехід за гіперпосиланням на інший HTML-документ або фрагмент HTML-документа здійснюється після

встановлення курсора мишки на позначення гіперпосилання та натискання лівої клавіші мишки.

### *Гіпертекстовий документ*

Текстовий документ, в якому є містяться посилання на інші документи у вигляді адрес місця знаходження цих документів в мережі передавання даних. Найчастіше викорисовується в контексті глобальної мережі Інтернет.

### *Графічний інтерфейс*

Вид користувацького інтерфейсу, у якому елементи інтерфейсу (меню, кнопки, значки і т. п.) подані на дисплеї у вигляді графічних зображень.

### *Ділова гра*

Імітаційна гра, яка використовується в освітніх цілях для формування необхідних навичок і вміннь залежно від сценарію ділової гри. У більшості випадків ділова гра є імітацією прийняття рішення керівними працівниками або спеціалістами в різних виробничих ситуаціях.

### *Дидактика*

Теорія освіти і навчання, галузь педагогіки. Предметом дидактики є навчання як мета освіти і виховання людини, тобто взаємопов'язане навчання і виховання в їх єдності, на основі чого забезпечується організоване вчителем засвоєння учнями змісту освіти.

### *Дистанційна освіта*

Освіта, що реалізовується за допомогою дистанційного навчання.

### *Дистанційне навчання*

Навчання, що здійснюється на основі використання сукупності телекомунікаційних технологій для забезпечення постачання тим, хто навчається, основного об'єму навчального матеріалу, взаємодії студентів і викладачів в процесі навчання, надання студентам можливості самостійно оволодівати навчальним матеріалом.

### *Дистанційний курс*

Сукупність навчально-методичних матеріалів, зібраних і систематизованих за певним напрямом, для використання їх в процесі дистанційного навчання. До дистанційних курсів включаються:

- опис цілей навчання;

- навчальний матеріал відповідного змісту, а також інші дидактичні інструменти, через використання яких можна досягти цілей навчання;
- інструменти контролю і оцінювання навчальних досягнень учасників навчального процесу.

#### *Електронна бібліотека (digital library)*

Інформаційна система, на базі якої забезпечується зберігання і ефективно використання електронних документів (текст, графіка, аудіо, відео тощо). В електронній бібліотеці передбачені ефективні інструменти контекстного пошуку, отримання необхідних користувачеві документів.

#### *Електронна пошта*

Інформаційна система і набір інформаційних послуг, через використання якої забезпечуються пересилання, отримання та зберігання електронних повідомлень (електронних листів).

#### *Електронний підручник*

Підручник, що зберігається на електронних носіях і призначений для вивчення окремого предмета. До таких підручників зазвичай включаються питання і завдання для самоконтролю та перевірки знань, а також засоби для тренінгу, тестування знань, гіпертекстові довідники і ін.

#### *Засіб навчання*

Штучно створений або природний об'єкт, що використовується для освітніх цілей як носій навчального матеріалу або інструмент навчально-пізнавальної діяльності осіб, які навчаються.

#### *Зміст освіти*

Педагогічно адаптована система відомостей, умінь і навичок, засвоєння якої покликане забезпечити формування всебічно розвиненої особи, підготовленої до відтворення (зберігання) і розвитку матеріальної і духовної культури суспільства.

#### *Змішане навчання*

Навчання з використанням різних форм, способів і методів навчання. У тому числі:

- дистанційне навчання;
- традиційне очне навчання;



- синхронне навчання;
- асинхронне навчання;
- самоосвіта.

### *Іконка*

Елемент графічного інтерфейсу, невелика картинка, що використовується як покажчик або знак того, що користувач може виконати ту чи іншу дію. Щоб виконати таку дію, потрібно встановити курсор мишки на іконку і натиснути ліву клавішу мишки.

### *Інтернет*

Всесвітня глобальна мережа, в яку об'єднані комп'ютерні мережі, побудована на використанні протоколу IP (Internet Protocol) і маршрутизації пакетів даних. Інтернет є основою для Всесвітньої павутини (www – world wide web) і безлічі інших систем передавання даних.

### *Інтернет-спільнота*

Спільнота людей зі схожими інтересами, які спілкуються один з одним в основному за допомогою мережі Інтернет.

### *Інтранет*

Корпоративна мережа, яка не є частиною всесвітньої глобальної мережі Інтернет, але побудована з використанням її технологій.

### *Інформаційна технологія*

Система методів, засобів і прийомів, що використовуються для збирання, зберігання, опрацювання, подання, передавання і використання різноманітних повідомлень.

### *Кваліфікація*

Рівень компетентностей працівника, через які характеризується обсяг його професійних знань і трудових навичок.

### *Комп'ютеризоване навчання*

Навчання, в рамках якого використовуються: комп'ютерна техніка, педагогічні програмні засоби, а також засоби комп'ютерних телекомунікацій.

### *Контент навчальний*

Зміст навчання, що подається через вміст програмного засобу чи сайту, призначений для безпосереднього сприйняття слухачем з метою навчання або

орієнтації в навчальному процесі. Через навчальний контент подається мета, зміст, характер, форми і порядок навчальної діяльності студента.

#### *Корпоративне навчання*

Будь-яке навчання співробітників, організоване і санкціоноване в організації і спрямоване на підвищення ефективності роботи кожного співробітника окремо і всієї організації в цілому. Цілі і розв'язувані задачі в рамках корпоративного навчання, його вид і спосіб проведення визначається керівництвом організації.

#### *Куки*

Невеликий файл, що переміщується в запам'ятовуючі пристрої комп'ютера користувача з Web-сторінки.

#### *Метод проектів*

Педагогічна технологія, в основі якої обов'язково лежить аналіз і розв'язування проблем, значущих для окремого учня, групи учнів, суспільно значущих, для дослідження яких передбачається індивідуальна або групова інтелектуальна діяльність учнів.

#### *Мотивація*

Сукупність заохочень, спонукань, через які визначаються зміст, спрямованість і характер діяльності особи, її поведінки.

#### *Неформальне навчання*

Навчання, що здійснюється поза офіційним навчальним закладом, неплановірно, від випадку до випадку, в ході виробничої діяльності або соціального спілкування.

#### *Навчальна гра*

Комп'ютерна програма, що використовується для проведення навчання в ігровій формі.

#### *Навчальний портал*

Інформаційна система, через яку забезпечується для користувачів єдина точка входу в систему управління навчанням. Через навчальний портал забезпечується доступ користувачів до навчальних ресурсів єдиної системи управління навчанням, на основі якої здійснюється:

- створення і зберігання навчальних ресурсів та управління ними;

- управління процесами навчання;
- комунікації між співробітниками і обмін знаннями.

#### *Онлайн (online) навчання*

Навчання в процесі взаємодії двох або більше учасників навчального процесу, які взаємодіють один з одним в режимі реального часу.

#### *Оффлайн (offline) навчання*

Навчання, в рамках якого взаємодія учасників навчального процесу відбувається не в режимі реального часу, а через деякі часові проміжки.

#### *Оцінка*

Числове чи інше вираження і фіксація результатів оцінювання рівня знань студента.

#### *Педагогічні технології дистанційного навчання*

Сукупність методів, засобів і прийомів навчання, на основі використання яких забезпечується здійснення навчально-виховного процесу дистанційно відповідно до поставлених цілей навчання.

#### *Педагогічний дизайн (Instructional design)*

Проектування засобів навчання, що включає в себе аналіз потреб в навчанні і цілей навчання, прогноз результатів навчання, постановку завдання на створення засобів навчання, розробку цих засобів, методів і форм навчання, їх апробацію й оцінювання ефективності.

#### *Педагогічний дизайнер (Instructional designer)*

Проектувальник дистанційного курсу та процесу навчання.

#### *Піктограма*

Умовне зображення (значок), через яке відображається для об'єктів, предметів, понять і явищ їх найбільш пізнавані риси, їх сутність або призначення.

#### *Підвищення кваліфікації*

Цілеспрямоване набуття нових знань та навичок, вивчення нового досвіду, необхідних для роботи з певної спеціальності.

#### *Подкастинг*

Процес створення і поширення звукових або відеопередач (тобто подкастів) у Всесвітній мережі. По суті подкастинг – це відеоблог з тим лише застереженням, що під блогом зазвичай розуміється послідовність записів у

вигляді звичайних web-сторінок (у форматі HTML), а через подкаст завжди забезпечується автоматична перевірка оновлень за допомогою формату RSS.

### *Програмне забезпечення*

Сукупність програм системи опрацювання даних і програмних документів, необхідних для експлуатації цих програм.

### *Самоосвіта*

Освіта, що здобувається поза навчальним закладом, шляхом самостійної роботи.

### *Синхронне навчання*

Навчання, під час якого слухачі взаємодіють один з одним і з викладачем в режимі реального часу.

### *Система підтримки дистанційного навчання*

Інформаційна система, призначена для планування, проведення та управління всіма навчальними заходами в організації (включаючи навчання, що проводиться як в очній, так і в дистанційній формі).

### *Слухач*

Той, хто навчається, в системі дистанційного навчання.

### *Соціальна мережа*

Соціальна структура, що є сукупністю взаємопов'язаних соціальних об'єктів (спільність, соціальна група, людина, індивід).

### *Список розсилання*

Список адрес електронної пошти, який використовується для оповіщення певної аудиторії одним листом. Найчастіше використовується для розсилання за підпискою, в форумах, блогах та ін

### *Структура дистанційного курсу*

Взаємне розташування розділів курсу з правилами навігації і зв'язками між ними.

### *Сценарій дистанційного курсу*

Деталізований опис дистанційного курсу, для якого включаються:

- опис всіх компонентів дистанційного курсу;
- опис зв'язків між розділами дистанційного курсу;
- схему проходження слухачем дистанційного курсу;

- умови успішного проходження дистанційного курсу.

### *Телеконференція*

Нарада, учасники якої просторово віддалені один від одного і яка здійснюється з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (у першу чергу телекомунікаційних засобів). Телеконференції поділяються на аудіо конференції та відеоконференції.

### *Тест*

Набір тестових запитань і завдань, що застосовується у відповідності з певною методикою для оцінювання рівнів знань тестованих в різних галузях знань.

### *Тестове завдання*

Діагностичне завдання у вигляді завдання або запитання з чіткою інструкцією щодо виконання і з еталоном відповіді або описом впорядкованого набору необхідних дій. Для тестового завдання чи запитання може бути вказаний час, за який тестований повинен дати відповідь.

### *Тести досягнень*

Тести, що використовуються для діагностики рівнів освоєння знань, умінь і навичок (оцінювання ефективності навчання) з певних предметів.

### *Тьютор*

Наставник, куратор студента, який допомагає студентові в організації навчально-пізнавальної діяльності. Тьютор в дистанційному навчанні може бути безпосередньо контактуючим або віддаленим від учня педагогом, який допомагає йому вибудувувати індивідуальний план здійснення своєї навчально-пізнавальної діяльності.

### *Хостинг (hosting)*

Послуга з надання дискового простору для розміщення даних на спеціально призначеному для цього сервері. Через хостинг може забезпечуватись: фізичне розміщення даних, забезпечення безпеки і надійності зберігання даних, виконання робіт з технічної підтримки програмних засобів і т.д.

### *Чат (Chat)*

Набір засобів в інформаційних системах, через використання яких забезпечується можливість спілкування користувачів (з використанням тексту, голосу і відео) через комп'ютерну мережу в режимі реального часу.

### *ADL*

Ініціативна група, створена в листопаді 1997 року Міністерством оборони та Управлінням з розробки політики в галузі науки і техніки Адміністрації Президента Сполучених Штатів Америки. Призначення ADL – розширення меж використання сучасних інформаційних технологій для створення високоякісних, гнучких та економічно ефективних засобів навчання та професійної підготовки.

### *ADOBE FLASH*

Програмний продукт, розроблений компанією Adobe. Елементи flash можуть бути додані до web-сторінки для забезпечення динамічності сторінки.

### *AICC*

Aviation Industry CBT Committee (AICC) – некомерційне об'єднання, створене з метою допомогти спільноті у сфері освіти отримати максимальну віддачу від використання сучасних освітніх технологій. Це досягається шляхом об'єднання зусиль викладачів, розробників дистанційних курсів, постачальників програмного забезпечення, розробників тренажерів і т.п. для розробки стандартів, технологій і рекомендацій, а також вивчення кращих світових практик у сфері дистанційного навчання.

### *Asset*

Електронне подання різних мультимедійних елементів. У тому числі як asset можуть подаватися:

- текст;
- зображення;
- звук;
- відеоролики;
- програмний код;

*e-Learning*

Навчання, побудоване з використанням інформаційних і телекомунікаційних технологій. Охоплює весь спектр операцій, починаючи від підтримки процесу навчання, до постачання навчальних матеріалів слухачам.

*e-Learning 2.0*

В e-Learning 2.0 відображаються тенденції в сфері організації комп'ютеризованих систем навчання, пов'язані з використанням технологій Web 2.0. На відміну від e-Learning, де припускається використання дистанційних курсів, що доставляються учням з метою проведення навчання, в e-Learning 2.0 передбачається використання ресурсів Web 2.0:

- блоги;
- wiki;
- подкасти;
- соціальні мережі;

*FLA*

Тип файлу. В файлі містяться вихідні матеріал для flash-додатків. Для роботи з FLA-файлами використовується програмний продукт компанії Adobe – Flash.

*FLV*

Формат файлу, який використовується під час роботи з засобами Adobe Flash Player для поширення відео в мережі Інтернет.

*GIF (Graphics Interchange Format)*

Популярний формат зберігання зображень.

*HTML (Hyper Text Markup Language)*

Стандартна мова розмітки документів у Всесвітній павутині. Основна мова для створення Web-сторінок.

*HTTP (HyperText Transfer Protocol)*

Протокол прикладного рівня, що використовується в мережах передавання даних через комп'ютерні мережі. У першу чергу протокол HTTP є протоколом передавання гіпертекстових даних. Протокол HTTP використовується для передавання даних в форматі HTML від сервера на віддалений комп'ютер.

### *IMS Global Learning Consortium*

Міжнародна некомерційна організація, основним завданням якої є забезпечення розширення використання сучасних навчальних технологій в освітній сфері. Основною діяльністю IMS є розробка стандартів у сфері дистанційного навчання.

#### *Java*

Об'єктно-орієнтована мова програмування, розроблена компанією Sun Microsystems.

#### *JavaScript*

Мова програмування, що використовується для розробки і коригування Web-сторінок. Не має ніякого відношення до мови програмування Java.

#### *JPEG*

Популярний формат файлу, що використовується для зберігання фотографій і статичної графіки. Розширення файлу – JPG.

#### *JPG*

Розширення JPEG-файла.

#### *Learning Management System (LMS)*

Інформаційна система, призначена для планування, проведення та управління всіма навчальними заходами в організації (включаючи навчання, що проводиться як в очній, так і в дистанційній формі).

#### *m-Learning*

"Mobile learning". Навчання, в рамках якого користувачі отримують доступ до навчального контенту за допомогою мобільних пристроїв, таких як:

- мобільні телефони;
- комунікатори;
- смартфони;
- планшетні комп'ютери;

#### *SCORM (Sharable Content Object Reference Model)*

Стандарт у сфері технологій дистанційного навчання. Поняття SCORM є акронімом від Sharable Content Object Reference Model, що означає: еталонна модель контенту для спільного використання.



*Twitter*

Інформаційна система, використання якої дозволяє користувачам відправляти короткі повідомлення (до 140 символів), використовуючи Web-інтерфейс, SMS, засоби миттєвого обміну повідомленнями або програми-клієнти сторонніх розробників.

*URL (Uniform Resource Locator)*

Універсальний локатор ресурсів (визначник місцезнаходження), через використання якого забезпечується стандартизований запис адреси ресурсу в мережі Інтернет.

## Додаток Б

Деякі лабораторні роботи з курсу

«Математико-статистичні методи у педагогічних вимірюваннях».

### Лабораторна робота 1.

*Використання електронних таблиць Excel для обчислення вибіркової характеристик набору даних.*

Математична статистика підрозділяється на дві основні галузі: описову й аналітичну статистику. В описовій статистиці вивчаються методи опису статистичних даних, подання їх у формі таблиць, розподілів.

Аналітична статистика або теорія статистичних висновків орієнтована на опрацювання наборів даних, отриманих в ході експерименту, з метою формулювання висновків, що мають прикладне значення для різних видів діяльності.

В пакеті Excel передбачено засоби статистичного опрацювання даних. І хоча набір засобів і можливостей їх використання Excel суттєво поступаються можливостям використання спеціалізованих статистичних пакетів опрацювання даних, тим не менше цей розділ математики представлений в Excel досить повно. До нього включені основні, найбільш часто використовувані статистичні процедури: засоби описової статистики, критерії відмінності, кореляційні й інші методи, використання яких дозволяє проводити необхідний статистичний аналіз економічного, психологічного, педагогічного, медико-біологічного та інших типів даних.

В середовище засобів Excel включено ряд спеціальних функцій, призначених для обчислення вибіркової характеристик.

Функція	Призначення
<b>СРЗНАЧ</b>	обчислюється середнє арифметичне кількох масивів чисел
<b>МЕДІАНА</b>	обчислюється медіана заданої вибірки
<b>МОДА</b>	обчислюється значення, яке найчастіше зустрічається у вибірці
<b>ДИСП</b>	оцінюється дисперсія розсіювання частот за вибірковими даними
<b>СТАНДВІДХИЛ</b>	обчислюється стандартне відхилення

<b>ЕКСЦЕС</b>	оцінюється оцінка ексцесу за вибірковими даними
<b>СКОС</b>	оцінюється асиметрія вибіркового розподілу частот

**Приклад 1.** Провести статистичний аналіз за методом описової статистики значень двох однакових за кількістю та за сумарним показником вибірок.

**Вибірка А: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 491**

**Вибірка Б: 51 49 51 49 51 49 51 49 51 49**

Параметр	Вибірка А	Вибірка Б
Кількість елементів у вибірці	10	10
Сума	500	500
Середнє значення	50	50
Дисперсія	24010	1,11
Стандартне відхилення	154,95	1,05
Медіана	1	50
Мода	1	49
Ексцес	10	-2,57
Асиметрія	3,16	0

### Завдання для самостійної роботи

**1.** Спостереження відвідуваності чотирьох позакласних заходів в експериментальному (20 осіб) та контрольному (30 чоловік) класах дали значення (відповідно): 18, 20, 20, 18 та 15, 23, 10, 28. Потрібно знайти середнє значення, стандартне відхилення, медіану і квартилі цих даних.

**2.** Знайти середнє значення, медіану, стандартне відхилення і квартилі результатів бігу на дистанцію 100 м групи студентів: 12,8; 13,2; 13,0; 12,9; 13,5; 13,1.

**3.** Визначити верхню і нижню квартиль, вибіркoву асиметрію і ексцес для даних вимірювань зросту у групах учнів: 164, 160, 157, 166, 162, 160, 161, 159, 160, 163, 170, 171.

4. Знайти найбільш популярний туристичний маршрут з чотирьох реалізованих фірмою, якщо за тиждень послідовно були реалізовані наступні маршрути: 1, 3, 3, 2, 1, 1, 4, 4, 2, 4, 1, 3, 2, 4, 1, 4, 4, 3, 1, 2, 3, 4, 1, 1, 3.

*Використання інструменту Пакет аналізу*

У пакеті Excel крім майстра функцій є набір більш потужних інструментів для роботи з кількома вибірками і поглибленого аналізу даних, з назвою «Пакет аналізу», який може бути використаний для розв'язування задач статистичного опрацювання вибірових даних.

**Завдання для самостійної роботи**

1. У робочій зоні проводилися вимірювання концентрації шкідливої речовини. Отримано ряд значень (в мг./м<sup>3</sup>): 12, 16, 15, 14, 10, 20, 16, 14, 18, 14, 15, 17, 23, 16. Необхідно визначити основні вибіркові характеристики.

## Лабораторна робота 2.

*Використання електронних таблиць для побудови розподілів ймовірностей на множинах значень випадкових величин та генерації випадкових чисел*

Розподіл ймовірностей – одне з центральних понять теорії ймовірностей та математичної статистики. Визначення розподілу ймовірності рівнозначно заданню ймовірностей відбування всіх випадкових подій, що є елементами заданого простору подій. Розподіл ймовірностей на скінченній множині значень деякої випадкової  $X$  величини з можливими значеннями  $x_1, x_2, \dots, x_n$  визначається через задання скінченної множини  $\Omega_x$  можливих значень випадкової величини  $X$  і відповідних їм ймовірностей  $p_1, p_2, \dots, p_n$ .

У даній лабораторній роботі розглядаються найпоширеніші розподіли ймовірностей: біноміальні і нормальні.

### *Біноміальний розподіл ймовірностей*

Розподіл ймовірностей на скінченній множині кількостей відбувань деякої події  $A$  в  $n$  повторних незалежних випробуваннях, якщо у кожному випробуванні ймовірність відбування цієї події дорівнює  $p$ .

Прикладом практичного використання біноміального розподілу може бути контроль відповідності стандартам партії упаковок фармакологічного препарату. Тут потрібно підрахувати число упаковок, що не відповідають стандарту. Всі причини, що впливають на відповідність стандартам препарату, приймаються однаково ймовірними і незалежними. Суцільна перевірка всіх упаковок на відповідність стандартам неможлива, оскільки упаковка, що пройшла випробування, стає непридатною для подальшого використання. Тому для контролю з усієї партії навмання вибирають певну кількість упаковок ( $n$ ). Ці упаковки перевіряють і реєструють число упаковок, що не відповідають стандарту ( $k$ ). Теоретично число упаковок, що не відповідають стандарту, може бути будь-яким, від 0 до  $n$ .

В *Excel* функція **БІНОМРОЗП** застосовується для обчислення ймовірності в задачах з фіксованим скінченним числом випробувань, коли як результат будь-якого випробування фіксується лише відбування або не відбування події.

В разі звернення до функції використовуються наступні параметри:

**БІНОМРОЗП** (число відбувань події; число випробувань; статистична ймовірність події; інтегральна), де

число відбувань події – кількість випробувань, в яких відбувається досліджувана подія;

число випробувань – число всіх незалежних випробувань (число відбувань досліджуваної події і число всіх випробувань повинні бути цілими числами);

статистична ймовірність події – це ймовірність відбування досліджуваної події в кожному випробуванні;

інтегральний – логічне значення, за яким визначається тип функції для опису розподілу ймовірностей. Якщо задається значення параметра TRUE (= 1), то розглядається інтегральна функція розподілу ймовірностей; якщо задається значення параметра FALSE (= 0), то розглядається щільність розподілу ймовірностей.

**Приклад 1.** Яка ймовірність того, що троє з чотирьох новонароджених будуть хлопчиками, якщо ймовірність народження хлопчика дорівнює 0.51?

#### **Завдання для самостійної роботи**

1. Яка ймовірність того, що вісім з десяти студентів, які складають екзамен, отримають оцінку відмінно, якщо ймовірність отримати таку оцінку кожним із студентів дорівнює. (0, 95)

#### *Нормальний розподіл ймовірностей*

За нормального розподілу ймовірностей – крайні значення деякої ознаки – найменше і найбільше – з'являються рідко; чим ближче значення ознаки до математичного сподівання  $M[X]$ , тим частіше воно зустрічається. Наприклад, розподіл значень зросту близький до нормального. Нормальний розподіл ймовірностей дуже широко використовується в статистиці.

Графік щільності нормального розподілу ймовірностей симетричний відносно математичного сподівання  $M[X]$ . Медіана нормального розподілу ймовірностей співпадає з координатою центра розсіювання ймовірностей, тобто з математичним сподіванням  $M[X]$ . В центрі розсіювання ймовірностей щільність розподілу набуває максимумального значення, що дорівнює  $\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}$ .

В програмі *Excel* для обчислення ймовірності попадання в деякі множини точок на числовій осі в разі нормального розподілу ймовірностей використовується функція **НОРМРОЗП**, за якою обчислюються відповідні ймовірності попадання в деякі множини на числовій осі за нормального розподілу ймовірностей з заданими математичними сподіваннями та середнім квадратичним відхиленням.

Параметри функції:

**НОРМРОЗП** ( $x$ ; середнє; стандартне відхилення; інтегральна):

$x$  – числове значення з вибірки, на основі даних якої будується розподіл;

середнє – середнє арифметичне значення елементів вибірки;

стандартне відхилення – середнє квадратичне (стандартне) відхилення;

інтегральний – логічне значення, за яким визначається тип функції для опису розподілу ймовірностей. Якщо значення TRUE (1), тоді розглядається інтегральна функція розподілу ймовірностей; якщо значення FALSE (0), тоді розглядається щільність розподілу ймовірностей.

Якщо середнє=0 і стандартне відхилення=1, то розглядається стандартний нормальний розподіл.

**Приклад 2.** Побудувати графік щільності нормального розподілу ймовірностей якщо  $x$ , змінюються від 19,8 до 28,8 з кроком 0,5,  $a = 24,3$   $\sigma = 1,5$ .

#### **Завдання для самостійної роботи**

1. Побудувати графік щільності  $f(x)$  нормального розподілу ймовірностей якщо  $x$  змінюється в межах від 20 до 40,  $\sigma = 3$ .

#### *Генерація випадкових чисел*

Ще одним аспектом використання розподілів ймовірностей є генерація випадкових чисел. Бувають ситуації, коли необхідно отримати набір випадкових

чисел. Це, зокрема, потрібно для моделювання зміни станів об'єктів випадкової природи за відомими розподілами ймовірностей на множині таких станів, імітацію перебігу процесів з випадковими характеристиками і ін.

Процедура генерації випадкових чисел використовується для заповнення деякого діапазону випадковими значеннями.

В *MS Excel* для генерації випадкових величин використовуються функції з категорії Математичні:

**RAND ()** – виводиться на екран випадкове число з відріка  $[0;1)$ , на якому задано рівномірний розподіл ймовірностей;

**СЛУЧМЕЖДУ** (ниж\_межа; верх\_межа) – виводиться на екран випадкове число, яке лежить між заданими межами, за умови, що у вказаних межах ймовірності розподілені рівномірно.

У разі використання процедури **Генерація випадкових чисел** з пакету Аналізу потрібно заповнити наступні поля:

- Число змінних – кількість значень, які необхідно розмістити у вихідному діапазоні. Якщо це число не введено, то всі стовпці у вихідному діапазоні будуть заповнені;
- Число випадкових чисел – число випадкових значень, яке необхідно вивести для кожної змінної;
- В полі «розподіл» необхідно вибрати тип розподілу, який слід використовувати для генерації випадкових змінних:

1. *рівномірний* – характеризується верхньою і нижньою межею.  
2. *нормальний* – характеризується середнім значенням і середнім квадратичним відхиленням. Зазвичай для цього розподілу використовують середнє значення  $0$  і стандартне відхилення  $1$ .

3. *біноміальний* – характеризується ймовірністю  $p$  відбування події в одному випробуванні і числом випробувань;

4. *розподіл Пуассона*.

**Приклад 3.** Кухар їдальні може готувати 4 різних перші страви (рибну юшку, грибну юшку, борщ, бульйон). Необхідно скласти меню на місяць, так щоб перші страви чергувалися у випадковому порядку за рівномірним розподілом ймовірностей..

#### **Завдання для самостійної роботи**

1. Сформувати вибірку з **10** випадкових чисел, що лежать в діапазоні від **0** до **1**.
2. Сформувати вибірку з **20** випадкових чисел, що лежать в діапазоні від **5** до **20**.
3. Скласти для спортсмена графік тренувань на **10** днів, так щоб дистанція, яку він пробігає кожен день, випадковим чином змінювалася від **5** до **10** км за нормальним розподілом ймовірностей.
5. Скласти розклад на місяць для випадкової демонстрації на телебаченні одного з чотирьох рекламних роликів турфірми. Причому ймовірність появи рекламного ролика № 1 повинна бути в два рази більшою, ніж інших рекламних роликів разом. Інші рекламні ролики повинні демонструватись з однаковою ймовірністю.

## Додаток В

Таблиця 5 Кількість підсумкових екзаменаційних оцінок з курсу  
«Конструювання та аналіз алгоритмів»

Бали	Контрольна група	Експериментальна група	Сумарна кількість	Відсоток студентів КГ	Відсоток студентів ЕГ
90-100	8	11	19	22,22%	31,43%
80-89	12	12	24	33,33%	34,29%
70-79	5	7	12	13,89%	20,00%
60-69	7	3	10	19,44%	8,57%
35-59	2	2	4	5,56%	5,71%
0-34	2	0	2	5,56%	0,00%
	36	35	71		

Таблиця 6 Підсумкові оцінки за курс «Числові системи»

Бали	Контрольна група	Експериментальна група	Сумарна кількість	Відсоток студентів КГ	Відсоток студентів ЕГ
90-100	5	9	14	23,81%	25,00%
80-89	7	12	19	33,33%	33,33%
70-79	3	6	9	14,29%	16,67%
60-69	4	4	8	19,05%	11,11%
35-59	2	4	6	9,52%	11,11%
0-34	0	1	1	0,00%	2,78%
	21	36	57		



Таблиця 7 Підсумкові оцінки за курс «Програмування»

Бали	Контрольна група	Експериментальні групи 1 та 2		Сумарна кількість	Відсоток студентів КГ	Відсоток студентів ЕГ
90-100	11	17	17	45	23,40%	25,76%
80-89	14	22	20	56	29,79%	31,82%
70-79	7	12	11	30	14,89%	17,42%
60-69	8	10	9	27	17,02%	14,39%
35-59	6	5	4	15	12,77%	6,82%
0-34	1	3	2	6	2,13%	3,79%
	47	69	63	179		

Таблиця 8 Обчислення критерію Фішера для перевірки рівності дисперсій оцінок з курсу «Конструювання та аналіз алгоритмів»

	<i>Контрольна група</i>	<i>Експериментальна група</i>
Середнє	70,83333333	76,85714286
Дисперсія	387,8571429	197,1848739
Спостереження	36	35
df	35	34
F	1,966972086	
P(F<=f) одностороннє	0,025632235	
F критичне одностороннє	1,766998931	

Таблиця 9 Обчислення критерію Фішера для перевірки рівності дисперсій оцінок з курсу «Числові системи»

	<i>Контрольна група</i>	<i>Експериментальна група</i>
Середнє	72,85714286	71,80555556
Дисперсія	268,9285714	371,6468254
Спостереження	21	36
df	20	35
F	0,723613261	
P(F<=f) одностороннє	0,22392512	
F критичне одностороннє	0,49665529	

Таблиця 9а Обчислення критерію Фішера для перевірки рівності дисперсій оцінок з курсу «Програмування» (контрольна і експериментальна група 1)

	<i>Контрольна група</i>	<i>Експериментальна група 1</i>
Середнє	76,80851064	77,60869565
Дисперсія	265,679926	266,6240409
Спостереження	47	69
df	46	68
F	0,996459003	
P(F<=f) одностороннє	0,501729007	
F критичне одностороннє	0,631745046	

Таблиця 9б Обчислення критерію Фішера для перевірки рівності дисперсій оцінок з курсу «Програмування» (експериментальні групи 1 і 2)

	<i>Експериментальна група 1</i>	<i>Експериментальна група 2</i>
Середнє	77,60869565	79,12698413
Дисперсія	266,6240409	244,7900666
Спостереження	69	63
df	68	62
F	1,089194691	
P(F<=f) одностороннє	0,367448186	
F критичне одностороннє	1,51247801	

## Додаток Г

### Вихідний код програми для генерування тестових завдань для тестового контролю у курсі «Конструювання та аналіз алгоритмів»

```
public class Canonic {
    private int p;
    private int k;
    public Canonic(int p, int k) {
        this.p = p;
        this.k = k;
    }
    public int getP() {
        return p;
    }
    public int getK() {
        return k;
    }
}

import java.util.LinkedList;
import java.util.List;
public class ANumber {
    private int n;
    private List<Canonic> decomosition;
    public ANumber(int n) {
        this.n = n;
        decomosition = new LinkedList<>();
        int p = 2;
        int t = n;
        while (t > 1) {
            int k = 0;
            while ( t % p == 0 ) {
                t /= p;
                k++;
            }
            if (k != 0) {
                decomosition.add(new Canonic(p, k));
            }
            p++;
        }
    }

    @Override
    public String toString() {
        StringBuilder builder = new StringBuilder();
        builder.append(n).append(" = ");
        for(int i=0; i<decomosition.size()-1; i++) {
            builder.append(decomosition.get(i).getP()).append("<sup>").append(decomosition.
            get(i).getK()).append("</sup>*");
            builder.append(decomosition.get(
            decomosition.size()-1).getP()).append("<sup>")
            .append(decomosition.get(
            decomosition.size()-1).getK()).append("</sup>");
        }
        return builder.toString();
    }

    public int tau() {
        int t = 1;
        for (Canonic c: decomosition)
```

```

        t *= (c.getK()+1);
    return t;
}
int sigma() {
    int s = 1;
    for (Canonic c: decomosition)
        s *= ( (Math.pow(c.getP(), c.getK()+1)-1) / (c.getP()-1) );
    return s;
}
int phi() {
    int f = n;
    for (Canonic c: decomosition)
        f = f * (c.getP()-1) / c.getP() ;
    return f;
}
public int getN() {
    return n;
}
}

public class Question {
    private ANumber n;
    public Question(ANumber n) {
        this.n = n;
    }

    @Override
    public String toString() {
        StringBuilder builder = new StringBuilder();

        builder.append("<question type=\"cloze\">\n");
        builder.append("<name>\n");
        builder.append("\t<text>число ").append(n.getN()).append("</text>\n");
        builder.append("</name>\n");
        builder.append("<questiontext format=\"html\">\n");
        builder.append("\t<text><![CDATA[<p>Обчислити для заданого числа
").append(n.getN()).append(" значення функцій</p>\n");
        builder.append("\t<p> $\tau$  (").append(n.getN()).append(")
{1:NUMERICAL:=\"}.append(n.tau()).append("}</p>\n");
        builder.append("\t<p> $\sigma$  (").append(n.getN()).append(")
{1:NUMERICAL:=\"}.append(n.sigma()).append("}</p>\n");
        builder.append("\t<p> $\phi$  (").append(n.getN()).append(")
{1:NUMERICAL:=\"}.append(n.phi()).append("}</p>]]></text>\n");
        builder.append("</questiontext>\n");
        builder.append("<generalfeedback format=\"html\">\n");
        builder.append("<text>\n");
        builder.append("\t<![CDATA[<p>").append(n).append("</p>]]>");
        builder.append("</text>\n");
        builder.append("</generalfeedback>\n");
        builder.append("<penalty>0.3333333</penalty>\n");
        builder.append("<hidden>0</hidden>\n");
        builder.append("</question>\n");
        return builder.toString();
    }
}

```

```

<question type="cloze">
<name>
    <text>число 110</text>
</name>
<questiontext format="html">

```

```

<text><![CDATA[<p>Обчислити для заданого числа 110 значення функцій</p>
<p> $\tau(110)$  {1:NUMERICAL:=8}</p>
<p> $\sigma(110)$  {1:NUMERICAL:=216}</p>
<p> $\phi(110)$  {1:NUMERICAL:=40}</p>]]></text>
</questiontext>
<generalfeedback format="html">
<text>
<![CDATA[<p>110 =
2<sup>1</sup>*11<sup>1</sup>5<sup>1</sup>*11<sup>1</sup></p>]]></text>
</generalfeedback>
<penalty>0.3333333</penalty>
<hidden>0</hidden>
</question>

```

```

import additional.InputArray;
import additional.Numeriacalizador;
import moodle.qiuz.Question;
import moodle.seed.Seed;
import algorithms.priorityqueue.MaxPQ;
import java.util.Formatter;
public class Quiz02 {
    private static int NUM = 12;
    private static int GEN = 25;
    private static int DEL = 15;

    public static void main(String[] args) {
        MaxPQ<Integer> mpq = new MaxPQ<>(GEN);
        InputArray ia = new InputArray(GEN);
        Question q = new Question();
        for (int i = 0; i < NUM; i++) {
            Seed seed = new Seed();
            Formatter fmt = new Formatter();
            fmt.format("seed = DelPQ%02d", i+1);
            seed.name.setText(fmt.toString());
            String s = "<pre>Напишіть значення елементів масиву з " + (GEN-DEL)
+ " значень, який утвориться після " +
                DEL + " вилучень з черги з максимальним пріоритетом з
масива " + GEN + " елементів<br /><br /> ";
            mpq.clear();
            for (int j = 0; j < GEN; j++)
                mpq.insert(ia.get(j));
            s += mpq.toString() + "<br /><br /><br />";
            String f = "<br />Значення елементів масиву після кожного
вилучення:<br /> " +
                mpq.toString() + "<br />";
            for (int j = 0; j < DEL; j++) {
                f += mpq.delMax() + " deleted : ";
                f += mpq.toString() + "<br />";
            }
            f += "</pre>";
            f = "<pre>Правильна відповідь: " + mpq.toString() + f;
            seed.generalfeedback.setText(f);
            Numeriacalizador<Integer> numeriacalizador = new
Numeriacalizador<>();
            s += numeriacalizador.toNumeric(mpq.getPq());
            seed.questiontext.setText(s);
            q.question.add(seed);
            ia.shuffle();
        }
        q.write("DelPQ");
    }
}

```

```

import moodle.NameText;
import moodle.QuestionText;
import moodle.QuestionType;
import javax.xml.bind.annotation.XmlAttribute;
import javax.xml.bind.annotation.XmlElement;
import javax.xml.bind.annotation.XmlType;

@XmlType(propOrder = { "name", "questiontext", "generalfeedback", "penalty",
"hidden" })
public class Seed {
    @XmlAttribute(name = "type")
    private QuestionType type;
    @XmlElement
    public NameText name;
    @XmlElement
    public QuestionText questiontext;
    @XmlElement
    public QuestionText generalfeedback;
    @XmlElement
    private double penalty;
    @XmlElement
    private int hidden;
    public Seed() {
        name = new NameText();
        type = QuestionType.cloze;
        questiontext = new QuestionText();
        generalfeedback = new QuestionText();
        penalty = 1.0/3;
        hidden = 0;
    }

    public String getName() {
        return name.getText();
    }

    public String getQuestiontext() {
        return questiontext.getText();
    }

    public String getGeneralfeedback() {
        return generalfeedback.getText();
    }

    public double getPenalty() {
        return penalty;
    }

    public int getHidden() {
        return hidden;
    }
}

import com.sun.xml.internal.bind.marshaller.CharacterEscapeHandler;
import moodle.seed.Seed;
import javax.xml.bind.*;
import javax.xml.bind.annotation.XmlRootElement;
import java.io.File;
import java.io.IOException;
import java.io.Writer;
import java.util.LinkedList;

```

```

import java.util.List;
import java.util.logging.Level;
import java.util.logging.Logger;

@XmlRootElement(name = "quiz")
public class Question {
    public List<Seed> question;

    public Question() {
        question = new LinkedList<>();
    }

    public void setQuestions(List<Seed> seeds) {
        this.question = seeds;
    }

    public void write(String fileName) {
        try {
            JAXBContext context = JAXBContext.newInstance(Question.class);
            Marshaller marshaller = context.createMarshaller();
            marshaller.setProperty(Marshaller.JAXB_FORMATTED_OUTPUT,
Boolean.TRUE);

            marshaller.setProperty(CharacterEscapeHandler.class.getName(), new
CharacterEscapeHandler() {
                public void escape(char[] ac, int i, int j, boolean flag,
                    Writer writer) throws IOException {
                    writer.write( ac, i, j ); }
            });

            File file = new File( fileName + ".xml" );
            marshaller.marshal(this, file);
        } catch (JAXBException exception) {
            Logger.getLogger(Question.class.getName()).
                log(Level.SEVERE, "marshallExample threw JAXBException",
exception);
        }
    }
}

```

## Вміст файлу для експортвання тестових завдань в систему Moodle

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<quiz>
    <question type="cloze">
        <name>
            <text>seed = 070201</text>
        </name>
        <questiontext format="html">
            <text><![CDATA[<pre>Напишіть значення елементів масиву з 7 значень,
який утвориться після 3 вилучень з черги з максимальним пріоритетом з масива 10
елементів<br /><br />      86 78 82 55 50 34 43 42 48 44<br /><br /><br
/>{1:NUMERICAL:=55}{1:NUMERICAL:=50}{1:NUMERICAL:=44}{1:NUMERICAL:=48}{1:NUMERI
CAL:=42}{1:NUMERICAL:=34}{1:NUMERICAL:=43}]]></text>
        </questiontext>
        <generalfeedback format="html">
            <text><![CDATA[<pre>Правильна відповідь: 55 50 44 48 42 34 43<br
/>Значення елементів масиву після кожного вилучення:<br />      86 78
82 55 50 34 43 42 48 44<br />86 deleted :   82 78 44 55 50 34 43 42 48<br />82
deleted :   78 55 44 48 50 34 43 42<br />78 deleted :   55 50 44 48 42 34 43<br
/></pre>]]></text>
        </generalfeedback>
        <penalty>0.3333333333333333</penalty>
    </question>

```

```

    <hidden>0</hidden>
  </question>
  <question type="cloze">
    <name>
      <text>seed = 070202</text>
    </name>
    <questiontext format="html">
      <text><![CDATA[<pre>Напишіть значення елементів масиву з 7 значень,
який утвориться після 3 вилучень з черги з максимальним пріоритетом з масива 10
елементів<br /><br />    98 77 61 36 74 15 41 11 27 23<br /><br /><br
/>{1:NUMERICAL:=61}{1:NUMERICAL:=36}{1:NUMERICAL:=41}{1:NUMERICAL:=27}{1:NUMERI
CAL:=23}{1:NUMERICAL:=15}{1:NUMERICAL:=11}]]></text>
    </questiontext>
    <generalfeedback format="html">
      <text><![CDATA[<pre>Правильна відповідь: 61 36 41 27 23 15 11<br
/>Значення елементів масиву після кожного вилучення:<br />          98 77
61 36 74 15 41 11 27 23<br />98 deleted :   77 74 61 36 23 15 41 11 27<br />77
deleted :   74 36 61 27 23 15 41 11<br />74 deleted :   61 36 41 27 23 15 11<br
/></pre>]]></text>
    </generalfeedback>
    <penalty>0.3333333333333333</penalty>
    <hidden>0</hidden>
  </question>
  <question type="cloze">
    <name>
      <text>seed = 070203</text>
    </name>
    <questiontext format="html">
      <text><![CDATA[<pre>Напишіть значення елементів масиву з 7 значень,
який утвориться після 3 вилучень з черги з максимальним пріоритетом з масива 10
елементів<br /><br />    96 93 63 79 72 44 56 20 32 46<br /><br /><br
/>{1:NUMERICAL:=72}{1:NUMERICAL:=46}{1:NUMERICAL:=63}{1:NUMERICAL:=20}{1:NUMERI
CAL:=32}{1:NUMERICAL:=44}{1:NUMERICAL:=56}]]></text>
    </questiontext>
    <generalfeedback format="html">
      <text><![CDATA[<pre>Правильна відповідь: 72 46 63 20 32 44 56<br
/>Значення елементів масиву після кожного вилучення:<br />          96 93
63 79 72 44 56 20 32 46<br />96 deleted :   93 79 63 46 72 44 56 20 32<br />93
deleted :   79 72 63 46 32 44 56 20<br />79 deleted :   72 46 63 20 32 44 56<br
/></pre>]]></text>
    </generalfeedback>
    <penalty>0.3333333333333333</penalty>
    <hidden>0</hidden>
  </question>
</quiz>

```