

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА

На правах рукопису

БОДНЕНКО Тетяна Василівна

УДК 378.147:004 (043)

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН З
АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни),

13.00.04 – теорія та методика професійної освіти

Дисертація на здобуття наукового ступеня
доктора педагогічних наук

Науковий консультант

Сергієнко Володимир Петрович,
доктор педагогічних наук, професор

Київ – 2017

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ I. ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА.....	20
1.1. Система підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем у вищих навчальних закладах України.....	20
1.2. Стандарт вищої освіти підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.....	37
1.3. Сучасний стан методики навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем	46
1.4. Соціально-економічні основи модернізації змісту дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.....	51
Висновки до розділу I.....	57
РОЗДІЛ II. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН З АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ	59
2.1. Становлення та розвиток технічних дисциплін у вищих навчальних закладах.....	59
2.2. Психолого-педагогічні основи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.....	62
2.3. Когнітивно орієнтовані основи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем	73

2.3.1. Інноваційні підходи модернізації технічної освіти.....	75
2.3.2. Технології партнерства в навчанні дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем	77
2.3.3. Базові технології навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем	82
2.3.4. Навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем з використанням технології відкритих ресурсів.....	89
2.4. Професійно орієнтовані технології навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем	97
2.4.1. Адаптивні технології навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем	103
2.4.2. Компетентнісний підхід у навчанні дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем	109
Висновки до розділу II.....	129
РОЗДІЛ III. ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН З АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ.....	131
3.1. Теоретичні основи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.....	131

3.2. Методичні передумови навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем	137
3.2.1. Методи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем ...	147
3.2.2. Форми навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем ...	150
3.2.3. Засоби навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем ...	156
3.3. Використання дидактичних основ навчання у процесі вивчення дисципліни «Автоматизовані системи контролю».....	158
3.4. Здійснення контролю вивчення дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем	182
Висновки до розділу III.....	190

РОЗДІЛ IV. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО–КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН З АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

192

4.1. Розроблення та впровадження комп'ютерних навчальних програм та електронних підручників дисциплін з автоматизації виробництва.....	192
4.2. Використання інформаційно-комунікаційних технологій для проведення контролю дисциплін з автоматизації виробництва.....	210
4.3. Розроблення електронних навчальних ресурсів на основі хмарних технологій.....	212

4.4. Самостійна навчально-пізнавальна діяльність студентів у процесі використання дистанційних курсів.....	218
4.5. Набуття практичних навичок роботи майбутніх фахівців комп'ютерних систем у процесі вивчення дисципліни «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом».....	223
4.6. Здобуття практичного досвіду автоматизації деяких елементів бізнес-процесів.....	275
4.7. Використання сучасних інформаційних технологій навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем.....	290
4.8. Використання сучасних комп'ютерних технологій для автоматизації виробничих процесів.....	299
4.9. Автоматизація типових задач цехового рівня виробництва.....	319
Висновки до розділу IV.	327

РОЗДІЛ V. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН З АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ	329

5.1. Організація та методика проведення педагогічного експерименту.	329
5.2. Результати проведення формувального етапу педагогічного експерименту.....	360
Висновки до розділу V	379
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	382
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	386
ДОДАТКИ	426

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АСУ	автоматизовані системи управління
АЦП	аналогово-цифровий перетворювач
ВНЗ	вищий навчальний заклад
ЕНП	електронний навчальний посібник
ЄС	Європейський союз
ЗУН	знання, уміння і навички
ІКТ	інформаційно-комунікаційні технології
ККР	комплексна контрольна робота
МОН	Міністерство освіти і науки
НЕ	навчальний елемент
ОКХ	освітньо-кваліфікаційна характеристика
ОПП	освітньо-професійна програма
ПК	персональний комп'ютер
ПКФ	професійна компетентність фахівців
СРС	самостійна робота студента / студентів

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. У зв'язку зі стрімким розвитком науки та техніки виникає потреба у нових підходах до навчання студентів, зокрема, майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Діюча система навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем у вищих навчальних закладах не достатньо забезпечує належну якість підготовки студентів до майбутньої професійної діяльності. Наявні підходи щодо організації навчального процесу реалізуються без урахування сучасних потреб інформаційного суспільства. Виникають проблеми між втіленням майбутніми фахівцями набутих у процесі навчання знань та подальшого їх застосування під час роботи на виробництві.

Зважаючи на прискорене зростання обсягів наукової, навчальної, загальної інформації, одним із напрямів розвитку процесу навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з комп'ютерних систем є модернізація навчального процесу шляхом оновлення змісту та перебудови структури і застосування нових освітніх технологій. Осучаснення технологій навчання має здійснюватися на основі переорієнтації діяльності викладачів з інформаційної до організаційної, спрямованої на управління самостійною навчально-пізнавальною діяльністю студентів, як під час їх загальнонаукової, та і професійно орієнтованої підготовки.

Наразі є потреба у фахівцях комп'ютерних систем. Тому, актуальним є напрямок досліджень, який пов'язаний із підготовкою висококваліфікованих фахівців комп'ютерних систем, які зможуть не тільки самостійно виконувати завдання, що виникатимуть у процесі професійної діяльності, а й матимуть змогу самоудосконалювати набуті раніше знання, уміння та навички.

Адже, на сучасному виробництві неможливо обійтися без широкого впровадження систем автоматизації. Успішна робота виробництва залежить від рівня його автоматизації. Це є запорукою випуску високоякісної продукції. У зв'язку з цим, незважаючи на складну економічну ситуацію на всіх підприємствах та в усіх галузях промисловості, продовжуються роботи з автоматизації всіх ланок

виробництва. Цей процес окреслює потребу в професійно підготовлених фахівцях комп'ютерних систем.

У зв'язку зі стрімким розвитком науки і техніки майбутні фахівці комп'ютерних систем повинні вміти швидко адаптовувати свої навички відповідно до вимог сучасного виробництва. Тому, система освіти у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем потребує значної перебудови. Тут провідною умовою є упровадження та застосування сучасних технологій навчання не тільки під час вивчення загальнопрофесійних дисциплін, а й спеціальних, зокрема, дисциплін з автоматизації виробництва. Слід застосовувати у процесі навчання цих фахівців – інформаційно-комунікаційні (ІКТ) та педагогічні технології навчання (електронні, навчальні, тестові, тощо). Наприклад, навчальні тренінги, тренажери, контролюючі програми, ігрові програми, ділові ігри, лабораторні практикуми, наочно-орієнтовані середовища, навчальне моделювання проблемних ситуацій, психологічне тестування та інше.

Це ще раз окреслює потребу в нових підходах до професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Проблеми професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем перебувають на початковому етапі. Окремі її аспекти були представлені в роботах зарубіжних і українських учених, а саме:

- концептуальні основи навчання технічних дисциплін (О.Б. Авраменко, В.Ю. Биков, І.С. Войтович, В.С. Журавський, М.І. Лазарєв, Е.В. Лузік, Ю.П. Нагірний, О.О. Романовський, В.П. Сергієнко, І.А. Сліпухіна);

- процес комп'ютеризації освіти та його науково-методичного забезпечення (Б.С. Гершунський, А.П. Єршов, М.І. Жалдак, В.Г. Житомирський, В.А. Каймін, А.Г. Кузнєцов, А.Г. Кушніренко, М.П. Лапчик, А.І. Павловський, С.А. Раков, В.Г. Разумовський, Л.А. Сидорчук, О.М. Спірін, Ю.В. Триус);

- теоретико-методичні основи упровадження інформаційно-комунікаційних технологій у процес навчання (Н.В. Апатова, М.З. Грузман, Л.А. Карташова, В.І. Ключко, Н.В. Морзе, Н.В. Подопрігора, Ю.С. Рамський, О.В. Співаковський, С.М. Яшанов);

Досліджувались також окремі аспекти проблеми формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем:

- розроблення методичних систем навчання технічних дисциплін студентів вищих навчальних закладів (І.Г. Брітченко, Ю.С. Жарких, Ю.В. Лашко, С.О. Семеріков, В.Ю. Стрельников, О.П. Чорний, Т.Д. Якимович);
- модернізація методики навчання технічних дисциплін у вищих навчальних закладах (М.І. Башмаков, І.М. Богданова, Е.Ф. Зеєр, М.Д. Касьяненко, М.В. Кларін, М.С. Корець, І.В. Роберт);
- розв'язання проблем автоматизації виробництва (Л.О. Власенко, В.В. Іващук, В.Д. Кишенько, А.П. Ладанюк, В.М. Решетюк, Я.В. Смітюх).

Проаналізувавши наукові роботи із досліджуваної проблеми, існуючі нормативні документи та матеріали дослідження виявлено ряд проблем і суперечностей.

Зокрема, залишаються нерозв'язаними науково-методичні проблеми, що стосуються:

- здійснення взаємозв'язку між фундаментальним напрямом навчання та професійною підготовкою майбутніх фахівців комп'ютерних систем;
- оновлення вищої технічної освіти, враховуючи сучасні тенденції розвитку навчального процесу;
- розроблення технологічного середовища для забезпечення формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем;
- розвиток провідних чинників вміння застосовувати інформаційно-комунікаційні технології;
- представлення провідної ролі дистанційного навчання для якісної підготовки майбутнього фахівця комп'ютерних систем.

Виявлено суперечності між:

- теоретичними знаннями, які вивчають майбутні фахівці комп'ютерних систем та можливостями упровадження цих знань в подальшій професійній діяльності;

- потребами сучасного виробництва у кваліфікованих фахівцях, що володіють професійно-важливими якостями, необхідними для здійснення належної ІТ- та технічної діяльності і процесом формування їхньої професійної компетентності;

- досягненнями в ІТ-галузі, сучасного виробництва (розширення методів подання інформації, автоматизації виробничих процесів тощо) та існуючими підходами до навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем у вищих навчальних закладах;

- осмисленням визначальної ролі формування професійної компетентності у системі професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем, зростанні якості навчання дисциплін з автоматизації виробництва та недостатнім впровадженням сучасних методів і засобів навчання.

Розв'язання цих суперечностей окреслює:

- проведення дослідження теорії та практики навчання дисциплін з автоматизації виробництва у вищих навчальних закладах;

- виявлення впливу професійної підготовки студентів на процес формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем;

- обґрунтування теоретико-методичних засад і створення концепції навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем;

- створення моделі методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем і розвідка напрямів її ефективного упровадження.

Ці суперечності спонукали до визначення *проблеми* дослідження – розроблення методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва у системі професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Це спонукає до наповнювання змісту їхньої підготовки на основі вивчення сучасного рівня розвитку науки і техніки, існуючих наразі потреб практики, наявності суспільних вимог до майбутнього фахівця комп'ютерних систем; розроблення

методики навчання дисциплін з автоматизації виробництва в сучасних умовах упровадження інноваційних інформаційних і педагогічних технологій.

У сучасній системі професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем вказані чинники відіграють значущу роль, адже, саме навчання дисциплін з автоматизації виробництва є основою формування їх компетентності, конкурентоспроможності та професіоналізму.

Отже, *актуальність теми* дисертаційного дослідження зумовлена необхідністю модернізації методики навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем з урахуванням динамічного розвитку ІТ- галузі та зростанням ролі, яку ці фахівці відіграють в сучасному суспільстві.

Для формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем необхідним є забезпечення тісного взаємозв'язку набутих ними фундаментальних і професійних знань, умінь, навичок з безпосередньою роботою на сучасному виробництві. Тому, у процесі навчання дисциплін з автоматизації виробництва потрібно оптимально поєднувати основи вивчення загальних фундаментальних понять з потрібним розширенням охоплених характеристик і можливостей сучасних інформаційних технологій, включаючи останні досягнення науки і використання їх у техніці.

Цьому сприяють такі дисципліни з автоматизації виробництва: «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом», «Автоматизовані системи контролю», «Автоматизація бізнес-процесів», «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем», «Автоматизація технологічних процесів», «Технічні засоби автоматизації», «Теорія автоматичного керування».

З огляду на важливість розв'язання наукової проблеми та її актуальність обрано тему дослідження **«Теоретико-методичні засади навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем»**.

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

У дисертаційній роботі використані результати, здобуті дисертантом під час виконання проекту за програмою Європейського Союзу Tempus IV «Освітні вимірювання, адаптовані до стандартів ЄС», що виконувався у НПУ імені М. П. Драгоманова впродовж 2009 – 2012 р.р.

Тема дисертаційного дослідження затверджена на засіданні Вченої ради Черкаського національного університету імені Б. Хмельницького 29.04.2013 року (протокол № 4) та узгоджена у Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні при НАПН України 23.12.2014 року (протокол № 9).

Мета дослідження полягає в науковому обґрунтуванні, розробленні й упровадженні методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Для досягнення мети дослідження визначено такі **завдання**:

1. Здійснити ретроспективний аналіз теоретичної та методичної літератури з теми дослідження;
2. Вивчити стан розв'язання проблеми дослідження в методичній та психолого-педагогічній літературі з метою формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем;
3. Обґрунтувати сучасні теоретико-методичні засади навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем;
4. Розробити концепцію професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем;
5. Визначити роль і місце системи автоматизації виробництва в змісті професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем;
6. Розробити та впровадити методичну систему навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем;
7. Експериментально перевірити достовірність теоретико-методичних засад та ефективності функціонування розробленої методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

в практиці професійної підготовки.

Об’єкт дослідження – професійна підготовка майбутніх фахівців комп’ютерних систем у вищих навчальних закладах.

Предмет дослідження – теоретико-методичні засади навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп’ютерних систем.

Концепція дослідження: методична система навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп’ютерних систем у вищих навчальних закладах складається з таких основних компонентів: змістовий, концептуально-цільовий, діяльнісний, організаційно-професійний, діагностичний. Спрямованість на інноваційні технології навчання дисциплін з автоматизації виробництва призводить до модернізації змістового і процесуального компонентів навчання, зумовлює оновлення традиційної системи навчання цих дисциплін, створення і реалізацію нової методичної системи, що базується на таких положеннях:

1. Оновлення існуючої системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп’ютерних систем забезпечить потрібний рівень знань нових конкурентоспроможних виробничих технологій та процесів сучасного виробництва.

2. Модернізація технологій навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп’ютерних систем з урахуванням розвитку ІТ-технологій.

3. Реалізація міжмодульних, міждисциплінарних, міжтехнологічних зв’язків в умовах ступеневої освіти майбутніх фахівців комп’ютерних систем з урахуванням специфіки і різноплановості вимог до діяльності сучасного вищого навчального закладу, тенденцій розвитку науки, техніки та технологій.

4. Використання принципів створення та функціонування елементної бази сучасних комп’ютерних технологій. Їх застосування і різнопланове вивчення в курсах дисциплін з автоматизації виробництва є професійно орієнтованою складовою методичної системи, яка удосконалюється зі зміною окремих сегментів ІТ-галузі.

5. Оновлення змісту навчання в зв'язку з розвитком інформаційно-комунікаційних технологій. Модель сучасного навчання слід будувати на принципі органічного поєднання класичних і нових форм, засобів, методів навчання.

6. Упровадження інновацій для формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем потребує компетентнісного, діяльнісного, інтегрованого підходів до створення методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців систем комп'ютерних систем.

7. Оновлення навчально-методичних засобів, навчально-методичних посібників дисциплін з автоматизації виробництва, враховуючи модульні, інтеграційні та фундаментальні основи застосування інноваційних дидактичних засобів навчання, що полегшують сприймання навчального матеріалу.

Загальна гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем можливе за умови розроблення сучасних теоретичних та методичних засад навчання дисциплін з автоматизації виробництва та впровадження у навчальний процес вищих навчальних закладів методичної системи навчання, в основу якої покладено принципи інтеграції фундаментальності та професійної спрямованості процесу навчання. Це зумовить:

- ефективне навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем завдяки приведенню у відповідність змісту підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем дисциплін з автоматизації виробництва сучасним досягненням технічної науки і сучасним вимогам розвитку особистості;

- інтеграцію традиційних навчальних засобів та інноваційних у формі провідного чинника зростання інтенсивності та результативності навчального процесу вивчення дисциплін з автоматизації виробництва, активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, формування їх професійної компетентності;

- урахування принципів індивідуалізації та диференціації навчання, підвищення мотивації навчально-пізнавальної діяльності, процесу набування компетенцій, реалізації професійно орієнтованого підходу;
- зростання рівня фундаментальної підготовки і водночас формування професійної компетентності, необхідної для роботи в сучасному професійному середовищі,;
- урізноманітнення форм, методів, засобів включення студентів до активної участі у навчально-виховному процесі;
- залучення студентів до науково-дослідної роботи для кращого засвоєння не тільки теоретичних знань, а й розкриття та розвитку творчого потенціалу особистості.

Наукова новизна одержаних результатів дисертаційного дослідження полягає у тому що:

вперше

- теоретично обґрунтовані та експериментально перевірені основні положення методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем;
- розроблена, теоретично обґрунтована й експериментально перевірена концепція навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем;
- розроблена методична система навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем на основі сучасних комп'ютерних технологій;
- розроблено й апробовано структуру та зміст навчальних дисциплін «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом», «Автоматизовані системи контролю», «Автоматизація бізнес-процесів», «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем»;

удосконалено методику навчання дисциплін з автоматизації виробництва; здійснено розвиток педагогічних технологій, спрямований на формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем;

дістали подальшого розвитку положення про інтеграційний, системний та діяльнісний підходи та їх упровадження у процес навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Для виконання поставлених завдань застосовувались такі **методи досліджень**:

теоретичні – аналіз чинних стандартів вищої освіти, навчальних програм, підручників і навчальних посібників, монографій, дисертаційних досліджень, статей і матеріалів науково-методичних конференцій з проблеми дослідження; з питань методики навчання дисциплін з автоматизації виробництва; проблем застосування сучасних комп'ютерних технологій у навчальному процесі педагогічних університетів;

емпіричні – аналіз результатів навчання студентів відповідно до проблеми дослідження, педагогічні спостереження, бесіди з викладачами та студентами, анкетування, тестування; аналіз досвіду роботи викладачів за основними положеннями дослідження; констатувальний, проблемно-пошуковий та формувальний етапи педагогічного експерименту з наступним автоматизованим статистичним опрацюванням результатів дослідження з метою з'ясування педагогічної ефективності та дієвості компонентів методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Практичне значення одержаних результатів дисертаційного дослідження полягає в тому, що:

– *обґрунтовано* цілі навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем і зміст дисциплін «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом» «Автоматизовані системи контролю», «Автоматизація бізнес-процесів», «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем»;

– *досліджено* програмно-апаратні та дидактичні можливості використання аналого-цифрових перетворювачів як інноваційних засобів комп'ютеризованого навчання та лабораторних занять; описано методику розроблення та використання дидактичних засобів навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем;

– *розроблено* дистанційні курси та навчально-методичні посібники для навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом» [60], «Автоматизовані системи контролю» [59], «Автоматизація бізнес-процесів» [34], «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем» [53].

Результати дисертаційного дослідження впроваджені у навчальний процес Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (довідка від 08.12.2015 р. № 07-10 / 2870), Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (довідка від 28.12.2016 р. № 318 / 03), Черкаського державного технологічного університету (довідка від 30.05.2016 р. № 874 / 01-08), Національного університету біоресурсів і природокористування України (довідка від 29.02.2016 р. № 0561), Національного авіаційного університету (акт впровадження від 20.10.15 р. № 70), Київського університету імені Бориса Грінченка (довідка від 31.01.2017 р. № 10).

Результати дослідження були використані в навчанні дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем під час лекцій, лабораторних та практичних занять, групових і індивідуальних консультацій, у науково-дослідній роботі, під час самостійного навчання студентів.

Особистий внесок дисертанта полягає у розкритті поняття індивідуальної роботи зі студентами, представленні інноваційних навчальних технологій [30]; визначенні методів активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів [31]; представленні основних психологічних особливостей організації контролю знань студентів [71]; розкритті суті поетапного контролю, визначенні поняття диференційного підходу до навчання дисциплін з автоматизації виробництва [64]; виявленні проблеми упровадження тесту загальних навчальних компетентностей та вказано на потребу проведення такого тесту для студентів [65]; визначенні проблеми розвитку системи навчання профільно-орієнтованих дисциплін, зокрема, для інженерів з комп'ютерних систем [67]; представленні способів використання комп'ютерних технологій у процесі вивчення технічних дисциплін [40]; показано

значення складання тесту ТЗНК для подальшого навчання у вищих навчальних закладах [84]; на основі методології IRT розкрито методику створення банку тестових завдань [78]; представленні методики використання LMS Moodle у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем [45]; окресленні актуальності використання компетентнісного підходу до навчання у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем [56]; виокремленні педагогічних умов фундаменталізації професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем [63]; описанні основних проблем вимірювання рівня знань студентів [68]; представленні методики оцінювання знань студентів у вищих навчальних закладах [62]; розробленні структури посібника, представленні теоретичного матеріалу навчальної дисципліни «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом» [60].

Внесок дисертанта у праці опубліковані у співавторстві зазначено у переліку публікацій.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати дисертаційної роботи доповідались та обговорювались на:

- Міжнародному семінарі молодих науковців «Підготовка молодих викладачів та аспірантів в галузі освітніх вимірювань» (м. Кіровоград, 2011); Міжнародному форумі фахівців у галузі освітніх вимірювань (м. Київ, 2012); Міжнародній науковій конференції «Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін» (м. Київ, 2013); Міжнародному науково-практичному семінарі «Комп'ютерно орієнтовані системи навчання природничо-математичних дисциплін» (м. Київ, 2014); Міжнародній науково-методичній конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2015) (м. Черкаси, 2015); Міжнародній науково-практичній конференції «Весняні наукові читання» (м. Київ, 2016); III Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Сучасні тенденції навчання природничо-математичних та технологічних дисциплін у загальноосвітній та вищій школі» (м. Кропивницький (Кіровоград), 2016); XI Міжнародній науковій конференції «Дидактичні

механізми дієвого формування компетентних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей» (м. Кам'янець-Подільський, 2016);

– науково-практичних всеукраїнських конференціях: Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики» (м. Черкаси, 2012); VI Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інформаційні технології в професійній діяльності»: (м. Рівне, 2012, 2014, 2015); Всеукраїнському науково-методичному Інтернет-семінарі «Хмарні технології в освіті» (Кривий Ріг–Київ–Черкаси–Харків, 2012); Всеукраїнській науково-практичній Інтернет-конференції «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку» (м. Черкаси, 2013, 2014, 2015, 2016); Конференції «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (м. Кіровоград, 2015); Всеукраїнській науково-практичній конференції IMT-2015 «Інформаційні та моделюючі технології (сучасний стан та шляхи розвитку інформаційних технологій моделювання програмних та інформаційних систем» (м. Черкаси, 2015); Всеукраїнській науково-методичній Інтернет-конференції «Освітні тенденції розвитку сучасної вищої школи: проблеми методології навчання» (м. Харків, 2016).

Кандидатська дисертація на тему «Комплексне використання наочних засобів навчання фізики учнів старшої школи» захищена у 2010 році. Матеріали кандидатської дисертації у тексті докторської дисертації не використовувалися.

Публікації. Основні положення та результати дисертаційного дослідження опубліковано у 55 науково-методичних працях, серед них: 1 монографія, 4 навчальних посібники для студентів, 18 статей – у фахових виданнях, 4 статті – в іноземних періодичних виданнях, 28 тез доповідей – у матеріалах конференцій.

Структура та обсяг роботи. Структура дисертації і логіка подання матеріалу представляє послідовність виконання основних завдань дослідження. Дисертація складається зі переліку умовних скорочень, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (340 найменувань на 40 сторінках, із них 42 – іноземною мовою) та додатків. Загальний обсяг дисертації 453 сторінки, з них 385 сторінок основного тексту. У роботі містить 143 рисунки та 23 таблиці.

РОЗДІЛ I

ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

1.1. Система підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем у вищих навчальних закладах України

Сучасний процес реформування системи навчання у вищому навчальному закладі відбувається завдяки інформатизації суспільства, який оснований на динамізмі, застосуванні існуючих освітніх технологій, інноваційних методів, організаційних форм навчання. Практичне застосування сучасних методів навчання майбутніх фахівців технічного напрямку потребує комплексного підходу щодо розвитку теоретичної основи та зінтегрованих освітніх технологій. Ці чинники є визначниками стратегії пріоритетного розвитку системи освіти, засобів її упровадження, методів навчання. Одним з таких є дистанційне навчання, яке сприяє формуванню науково-дослідної та науково-технічної діяльності в системі вищої освіти, інтегруванні наукових та освітніх процесів; організації створення навчального й наукового обладнання, приладів, засобів навчання та інше. Тобто, реформування та удосконалення освітньої системи навчання у вищих навчальних закладах, адаптація до інновацій у науково-технологічній сфері ґрунтується на процесах інформатизації освіти як його основи.

Наразі економічні умови, швидкий розвиток комп'ютерної техніки та її елементної бази, інформаційних та комунікаційних технологій вимагають від майбутніх фахівців вищих навчальних закладів високого теоретичного рівня підготовки, практичних навичок, знань сучасних технологій. Тому, крім професійно-функціональних знань та вмінь майбутніх фахівців у процесі професійної підготовки головними елементами навчання є професійно-практичні складові. Це стосується розвитку та закріплення стійких умінь і навичок стосовно вибраної професійної діяльності на основі розвинених комп'ютерних та

комунікаційних технологій, автоматизації основних сфер людської діяльності, розвитку вміння засвоювати інноваційний досвід.

Навчальний процес у вищих закладах освіти України базується на законодавстві України, оснований на Конституції України. Освітні процеси складається з законів України: «Про освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про вищу освіту», «Про професійно-технічну освіту», «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій», «Про інноваційну діяльність» та інших нормативно-правових актів (Указ Президента України «Про національну доктрину розвитку освіти», наказів Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Положення про дистанційне навчання», «Про затвердження Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах»), урядових, галузевих програм, державного та галузевих стандартів вищої освіти.

У сучасному освітньому процесі у першу чергу слід розв'язувати проблему підготовки кадрів високої якості, які зможуть працювати в інноваційній, спрямованій на самоудосконалення особистості системі. Це пов'язано зі стрімким розвитком науки і техніки в країні та світі.

Розвиток систем навчання технічних дисциплін в Україні набуває стрімких темпів. Такий процес пов'язаний з модернізацією й експлуатацією програмного системного забезпечення та технічних засобів комп'ютерних систем, комплексів і мереж загального призначення, створенням надсучасної техніки. Технічні дисципліни становлять основу навчального плану підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Наразі не існує єдиної методичної системи навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців комп'ютерних систем. У 1991 році, після здобуття незалежності, в Україні почала формуватися власна політика й система вищої освіти. Сучасна концепція підготовки майбутніх фахівців з комп'ютерних систем в Україні орієнтується на світові тенденції розвитку освітньої системи, яка спрямована на підготовку фахівців, що мають знання, уміння та навички, що дозволяють достатньо легко адаптуватися до різних видів діяльності.

Адже, враховуючи специфіку навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем у процесі здобуття вищої освіти в теперішніх умовах, вимагається відмінної від уніфікованої форми професійної підготовки кадрів. Під час вивчення технічних дисциплін у вищих навчальних закладах, студенту потрібно освоїти професійну майстерність та творче відчуття, враховуючи стрімкий розвиток природничо-соціального середовища, маючи свою картину світу та громадянську думку, активно проявляти якісну компетентність, рівень сформованості, зрілості у професійній діяльності. Основні концептуальні основи професійної підготовки сучасних інженерних кадрів різного профілю, було обґрунтовано в роботах В. Журавського, О. Ігнатюк, А. Чучаліна, О. Коваленко, М. Лазарева, Г. Козлакової, Е. Лузик, Ю. Нагірного, П. Яковишина, В.Олексенко, О. Романовського, П. Стефаненко, І. Хом'юк, В. Шило, А. Слободянюка та інших. Уміння творчо переносити методи та ідеї з одного виду практичної діяльності на інший стає однією з найважливіших якостей фахівця. Формування компетентності передбачає заміну моделі навчання з оперування засвоєними знаннями на гуманістичну модель, що передбачає розвиток людини, яка активно культивує в собі творчий потенціал і професійну майстерність.

Компетентність – динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти [139].

Саме компетентнісний підхід у вищих навчальних закладах активно впроваджується в процес навчання. Такий підхід є правомірний у професійній підготовці, оскільки з існуючої моделі фахівця можна чітко виявити які він буде виконувати функції. Специфіка навчання інженерних спеціальностей полягає в тому, що крім загальнонаукових дисциплін у навчальних планах підготовки цих спеціальностей є цикли професійної підготовки, тому процес навчання повинен здійснюватися на основі міжпредметних зв'язків фізико-технічних (фундаментальних) дисциплін із загальнотехнічними і спеціальними

дисциплінами, без чого неможливе успішне оволодіння професійними знаннями й уміннями. Однією з важливих проблем професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем ми бачимо у формування професійної компетентності фахівця. Великого значення набуває ця проблема у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем, оскільки в навчальних планах цих спеціальностей більшість дисциплін циклу професійної та практичної підготовки спираються на фундаментальні знання з технічних дисциплін.

Кваліфікація майбутніх фахівців комп'ютерних систем з узагальненим об'єктом діяльності системи автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технології зможуть виконувати такі види економічної діяльності: переробна промисловість; створення електронного, оптичного електричного обладнання; створення електронно-обчислювальних машин, устаткування з оброблення інформації; робота з електронно-обчислювальною технікою та обладнання для оброблення інформації; робота інжинірингу та послуг для підприємств; розроблення стандартного програмного забезпечення; інші види діяльності у сфері розроблення програмного забезпечення; оброблення даних; діяльність, пов'язана з банками даних; ремонт і технічне обслуговування електронно-обчислювальної техніки; інша діяльність у сфері інформатизації.

Процес навчання у вищому начальному закладі повинен бути моделлю, яку випускник може застосовувати у своїй професійній діяльності. Отже, випускник-фахівець з комп'ютерних систем повинен набути не тільки теоретичних знань, а й бути практично підготовленим до професійної діяльності.

Найефективнішим елементом реформування системи підготовки такого фахівця є застосування сучасних інноваційних технологій, до яких відносяться: проектні, дослідницькі, комп'ютерні, інтегративні технології. Вони дозволяють забезпечити особистісно-орієнтоване навчання та формування професійної компетентності майбутнього інженера з комп'ютерних систем.

Зокрема В. Шадриков вважає, що професійна спрямованість формується на основі мотиваційної сфери людини і є системою мотивів, які спонукають професіонала до виконання професійних завдань професійного розвитку, тобто

формуванню професійної компетентності. Мотивом виступають потреби, інтереси, установки, переконання, ідеали й інші психологічні утворення людини. Головна їх особливість полягає в тому, щоб реалізуватися в процесі виконання професійної діяльності або розв'язання завдань професійного розвитку [251].

Також В. Якунін вважає, що під час навчання професійна спрямованість студентів знижується від курсу до курсу. Це відбувається через усвідомлення недостатнього суспільного престижу обраної спеціальності, що знижує інтерес до навчання. Тому слід звернути увагу на формування мотиваційної діяльності та розвитку пізнавального інтересу до майбутньої професії [295].

У ролі мотиваційної складової навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем виступає реалізація глибоких міжпредметних зв'язків між фундаментальними та професійними складовими підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем у процесі практичного навчання. Це спонукатиме до формування постійної мотиваційної сфери особистості, як основи її професійної спрямованості та формування професійної компетентності [67].

До першочергових пріоритетів вищої освіти є розв'язання таких основних проблем: недостатній рівень якості освіти до теперішніх потреб; недосконалий механізм фінансування освітньої системи державою; зростання диспропорції у кількості підготовлених фахівців та потребою їх на ринку праці; не існує єдиного освітнього середовища.

Заплановані в 2012–2021 рр. у Національній стратегії розвитку сучасних освітніх процесів в Україні в контексті професійної підготовки майбутніх фахівців у вищих навчальних закладах основними ключовими напрямками державної освітньої політики повинні стати [210]:

- оновлення структури, змісту та способів організації освітнього процесу в основі якого є компетентнісний підхід, зміни напрямку змісту освіти з урахуванням напрямків сталого розвитку;
- упровадження та надавання можливостей втілити у навчальний процес різні навчальні моделі, заклади різноманітних типів та форм власності та способів здобуття освітніх послуг;

- створення діючої системи державного виховного, розвивального процесу молоді;
- надання доступного і неперервного освітнього процесу впродовж життя;
- підвищення наукової та інноваційної діяльності в галузі освіти, збільшення якості освіти, побудованої на інноваційному навчанні;
- розвиток процесу інформатизації освітнього процесу, удосконалення бібліотечного, інформаційно-ресурсного фонду освіти і науки;
- надання державного моніторингу системи освіти;
- формування інноваційного матеріально-технічного забезпечення сучасної системи освітнього процесу.

Тому, у зв'язку з прискоренням реформування в освітній галузі за «Стратегією реформування вищої освіти в Україні до 2020 року» серед проблем вищої освіти є недостатня професійна підготовка майбутнього фахівця до виходу на ринок праці [231].

Процес удосконалення якісної освіти та конкурентоспроможності зможе бути втілений, якщо будуть виконані певні умови, зокрема:

- формування нових сучасних державних, галузевих стандартів освіти та їх упровадження, які ґрунтуються на фахових компетенціях;
- створення єдиної державної системи вимірювання якості освіти; утворення незалежних центрів кваліфікації, також і з метою затвердження кваліфікації відповідно європейської системи освітніх стандартів; вплив на формування незалежних державних рейтингів вищих навчальних закладів;
- зобов'язання застосування інформаційно-комунікаційних технологій освіти;
- здобуття погоджень освітньо-кваліфікаційних характеристик, стандартів та навчальних програм з освітньо-кваліфікаційними вимогами роботодавців;
- стимулювання роботодавців приймати участь у створенні навчальних програм, узгодження освітніх та професійних стандартів освіти; зорієнтування навчальних планів до підвищення упровадження практичного компонента; істотне застосування програм практики на виробництвах;

- розмежування навчальних програм на академічний та практичний профіль у вищому навчальному закладі, інноваційний розвиток професійного напрямку вищої освіти;
- надання можливості розвивати систему «освіта протягом життя»;
- покращення законодавчої бази з диверсифікації джерел фінансування освіти, упровадження автономної роботи вищого навчального закладу навчальної, наукової, фінансово-господарської діяльності;
- забезпечення навчальних закладів інноваційними комп'ютерними комплексами з приєднанням до мережі Інтернет, забезпечення «комп'ютерної грамотності» учасників навчального процесу;
- наявність вищих навчальних закладів України у переліку міжнародних рейтингів найкращих університетів [290, с. 31].

Зокрема, сучасними науковцями було досліджено проблеми створення та застосування новітніх навчальних засобів, інформаційно-комунікаційних технологій в освіті; виокремлено педагогічні можливості діючого упровадження інноваційних інформаційних технологій навчання; узагальнено та розповсюджено новітній педагогічний досвід; вивчено потреби педагогічного упровадження у наукових розробленнях, які НАПН України виділено пріоритетними напрямками актуальних наукових досліджень [234].

У галузі комп'ютеризації освіти, а саме, дослідженнями проблем науково-методичного забезпечення, займалися такі провідні вчені, як А.П. Єршов, В.Г. Житомирський, М.І. Жалдак, А.Г. Кузнєцов, А.Г. Кушніренко, А.І. Павловський, В.А. Каймін, М.П. Лапчик.

Розробленню та упровадження інформаційних технологій у навчальний процес присвячені дослідження: програмованого навчання – Г.Н. Александрова, В.П. Беспалька, Л.Н. Ланда, М.Д. Нікандрова, Б. Скіннера, Н.Ф. Тализіної та інші; технологій навчання Н.В. Кузьміної, І.П. Підласого, Г.К. Селевка та інших; розвивального навчання – І.П. Волкова, Л.В. Занкова та інших.

Проблемам процесу комп'ютеризації освіти, проведенню аналізу дидактичних змог та програмного забезпечення комп'ютерів висвітлено у працях Є.І. Машбиця, А.В. Могильова.

Зокрема, у роботах В.М. Монахова, В.А. Ізвозчикова, А.П. Єршова, представлено концептуальні способи обґрунтування комп'ютеризації освіти.

Провідні ідеї у процесі комп'ютеризації навчання показано у працях Г.Н. Александрова, Н.В. Апатової, Б.С. Гершунського, А.А. Кузнєцова, Є.І. Машбиця та інших.

Теоретико-методичні основи упровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процес навчання навчального закладу освіти представлені у наукових роботах М.З. Грузмана, М.І. Жалдака, В.І. Клочко, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамського, О.В. Співаковського.

У своїх дослідженнях провідні фахівці А.П. Єршов, А.М. Тихонова, К.К. Коліна, В.В. Краєвський, В.В. Давидов та інші представляють теорію інформатизації, модернізації освіти у процесі упровадження комп'ютерної техніки.

Наразі, на світовому ринку праці, існує потреба у фахівцях комп'ютерних систем, а тому, актуальним є вибраний напрямок досліджень, який пов'язаний із професійною підготовкою висококваліфікованих фахівців комп'ютерних систем, який стане не тільки самостійно розв'язувати завдання, що виникатимуть у процесі професійної підготовки, матиме змогу удосконалювати набуті раніше знання, уміння та навички.

У зв'язку з стрімким розвитком науки і техніки майбутній фахівець комп'ютерних систем повинен вміти швидко адаптовувати свої навички відповідно до вимог сучасного ринку праці.

Тому, система професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем потребує розвитку. Тут провідною умовою є упровадження та застосування сучасних технологій навчання не тільки під час вивчення загально професійних дисциплін, а й спеціальних, зокрема, дисциплін з автоматизації виробництва. У даному випадку слід застосовувати у процесі навчання даних

фахівців інформаційно-комунікаційні (ІКТ) та педагогічні технології навчання, із застосуванням певних електронних, навчальних, контролюючих програм. Наприклад, навчальні тренінги, тренажери, контролюючі програми, ігрові програми, ділові ігри, лабораторні практикуми, наочно-орієнтовані середовища, навчальне моделювання, проблемні ситуації, психологічне тестування та інше. Створення таких електронних ресурсів передуює потреба навчання студентів для повноцінної та ефективної роботи в усіх галузях інформаційного суспільства.

Швидке зростання науково-технічних досягнень почалося у середині XIX сторіччя, де було винайдено фотографію, кінематограф, телефон, телеграф, радіо, телебачення, комп'ютер. Ці засоби зберігання та опрацювання інформації наразі активно упроваджуються і у навчальному навчальному процесі, зокрема, засоби зв'язку стали інструментами заочного навчання.

Зокрема, Є. Мажинська вказує на те, що саме безперервне навчання найбільше впливає на успішну професійну діяльність майбутнього фахівця. Адже, у Польщі все більше набувають потреби технічні спеціальності, а саме: програміст, оператор комп'ютерного обладнання, адміністратор баз даних, комп'ютерних мереж; аналітик комп'ютерних систем, проєктант комп'ютерних систем. Тому, виникає необхідність у поліпшенні вимог до майбутніх фахівців комп'ютерних систем із забезпеченням їх основного процесу навчання з технічних дисциплін [317].

Недостатня кількість фахівців комп'ютерних систем спостерігається також в інших країнах. Це стосується країн Європи. Наприклад, з 1995 по 2000 рік тут було створено 1,5 млн. робочих місць фахівців в галузі високих технологій і 5,5 млн. в галузі з технічною ІТ-освітою.

У Японії, де почали стрімко розвиватися нові технології у виробництві, енергозберігаючих технологій, авіаційному, ракетобудуванні виникла потреба у фахівцях, які могли б використовувати ці технології.

Сфера телекомунікацій, комп'ютерних та Інтернет-технологій стрімко розвивається у США, де з кожним роком зростає попит аналітиків мережевих систем та комунікацій, інженерів з обслуговування комп'ютерних мереж [314].

У зв'язку із зростанням чисельності людства, сучасний розвиток у галузі техніки та технологій вказують на потребу професійної підготовки більшої кількості фахівців комп'ютерних систем та удосконаленні їх рівня підготовки.

Сучасний соціолог, М. Кастельс, який працює в галузі теорії інформаційного суспільства, вказує на важливість становлення та розвитку інформаційних технологій, без яких було б неможливим все те, що змінило б наше життя. Адже сучасна область людського життя з середини 90-х років XX ст. є основою влади інформації та технологічних інновацій, що стрімко розвивається [134].

Аналізуючи ситуацію потреби у майбутніх фахівцях комп'ютерних систем можна зробити висновок про те, що у провідних країнах світу активно створюються всі умови для професійної підготовки фахівців даної галузі, самонавчання та постійно оновлюються програми відносно розвитку автоматизації основних сфер людської діяльності та інформатизації суспільства.

Це зумовило необхідність удосконалення методичної системи навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем у вищих навчальних закладах, цілей, змісту, засобів навчання, розроблення нових програм та навчальних посібників [132; 133].

Серед провідних ідей наукових розвідок, що проводяться у сфері професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем виокремлюємо:

- удосконалення методичних систем навчання технічних дисциплін студентів вищих навчальних закладів. У цьому напрямку проводять дослідження Ю.С. Жарких [132], Л.Г. Мельник [198], Т. П. Коваль, Ю.В. Лашко, О.П. Чорний [290], С.О. Семеріков [250];

- розроблення курсів дистанційного навчання технічних дисциплін, яким присвячені роботи В.М. Кухаренка, О.В. Рибалка, Т.О. Олійник, М.В. Савченка [181], П.І. Федорука [277], Ю.С. Жарких, С.В. Лисоченка, Б.Б. Суся, О.В. Третьяка, А.П. Кудіна [179] та інших.

Під час застосування ІКТ в освіті, наразі, немає точної загальновизнаної класифікації (електронних) комп'ютерних засобів для навчання та характеризується даними класифікаційними ознаками: стратегія навчання та тип

навчальної програми. Однак, фахівці [173] не чітко відокремлюють поняття у науково-педагогічному середовищі: електронний підручник, комп'ютеризований та інші. Тобто відбувається науковий пошук у питаннях теоретичних основ навчання та упровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), де потребується точне формулювання цих понять з вивченням галузей їх застосування та взаємозв'язків з іншими визначеннями.

Професійна підготовка майбутніх фахівців комп'ютерних систем у вищих навчальних закладах є громіздким та складним процесом. Навчальний зміст професійної підготовки фахівців даного спрямування визначаються програмою підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційними рівнями, які мають бути відповідними стандартам вищої освіти.

Враховуючи кваліфікаційні вимоги до професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем приходимо до висновку, що діяльність такої підготовки досить різнопланова, яка потребує різнопланових поглиблених знань основних законів природи, закономірностей розвитку багатьох суміжних напрямків прикладної науки та техніки, зокрема, умінь і навичок для виконання й супроводу конкурентоспроможних наукових розробок технічних пристроїв, систем, комплексів, технологій. Адже, основна мета майбутніх фахівців комп'ютерних систем – це планування та проходження всіх ланок життєвого циклу компонент новоствореної техніки, від виявлення наявних суспільних потреб, проектування, виробництва, експлуатації до його зняття із виробництва й утилізації [149]. Тому, такі фахівці займаються виконанням різнофакторних і багатокритеріальних завдань прийняття та упровадження проектних та управлінських рішень, маючи не завжди повні достовірні вхідні ці.

Відомий науковий діяч Б.С Гершунський вказує на недоліки застосування засобів ІКТ у процесі навчання студентів [106, с. 180]:

- існують прогалини у методичній підготовці;
- процес навчання не повністю відповідає методологічним, психолого-педагогічним і дидактичним вимогам використання засобів ІКТ;

- формування навичок упровадження засобів ІКТ не в контексті майбутньої професійної діяльності;
- не диференційований розподіл функцій застосування ІКТ під час проведення занять;
- використання ІКТ не враховуючи типології програмних засобів загального та навчального призначення;
- не існування однієї системи об'єктивних критеріїв і методів контролю та оцінювання якості професійної підготовки майбутніх фахівців в початковому процесі із застосуванням ІКТ.

За історичними даними нами виділено наступні періоди розвитку комп'ютеризації освіти, де видно погане спрямування щодо пониження уваги до техніки, принципів роботи та її опису:

Процес комп'ютеризації освіти в Україні (1985-1991 рр.) виокремлюється:

- частковою недостатністю спеціальної підготовки викладачів для викладання комп'ютерних дисциплін;
- недостатньою кількістю комп'ютерної техніки в освітніх закладах;
- використанням алгоритмізованого методу і навчання програмування, які стали основою методичної системи навчання комп'ютерних дисциплін [198].

Далі 1991-2002 рр. були наступний етапом розвитку комп'ютеризації, який складається з:

- навчання фахівців професійній роботі в інформаційному просторі, які б вільно володіли інноваційними інформаційними технологіями;
- створенні новітньої інформаційної культури;
- освоєнні головних понять інформатики;
- формуванні інформаційного світогляду особистостей;
- формуванні інформатизації та комп'ютеризації навчального і виховного процесу;
- упровадженні процесу інформатизації у наукові дослідження вищої школи;
- керуванні явищем інформатизації у системі вищої школи;

- розробленню інноваційного інформаційного середовища для роботи вищої освіти і науки;
- створенні, організації та розвитку центральних, регіональних пунктів інноваційних інформаційних технологій для упровадження процесу інформатизації та комп'ютеризації у вищій освіті;
- надання технічних засобів навчання освітнім установам;
- інформаційному поєднанні вищої школи України з спільнотою інших країн.

Даний період комп'ютеризації освіти, значно посприяв на розвиток комп'ютеризації в освіті [185, с.40].

У період з 2002 р. – по теперішній час процес комп'ютеризації складається з:

- зростанні масової зацікавленості до змоги розв'язувати прикладні задач за допомогою комп'ютера (електронні листи у текстовому редакторі, розрахунки за допомогою електронних таблиць, тощо);
- неактуальності роботи людини та заміною її роботи програмуванням;
- підвищенні інтересу з наукових методів роботи з даними (структурування, аналіз даних, тощо);
- проведенні комп'ютеризації закладів освіти за допомогою персональних комп'ютерів, приєднанню до локальної мережі з підключенням до мережі Інтернет [167, с.10];
- модернізації в освіті, тобто, збільшенні кількості годин на вивчення роботи персонального комп'ютера для забезпечення загальної комп'ютерної грамотності та вивчення інформаційно-комунікаційних технологій.

Зараз стрімко набувають розвитку комп'ютерні мережі, концепції і платформи розвитку та застосування програмних засобів враховуючи розвиток цифрової техніки, також здійснено представлення освіти на міжнародний інтернаціональний рівень за допомогою web 2.0, wiki-ресурсам, cloud computing та ін. Також піднявся рівень довіри до інтернет-ресурсів у учасників навчання. У зв'язку з цим змінилася і роль викладача технічних дисциплін. Адже, відбуваються зміни соціально-побутових і навчально-методичних потреб

студентів та викладачів, які спрямовані на комп'ютерну інженерію. Це пов'язано з тим, що на черзі відбувається поява «професії майбутнього» [233]: аналітика комп'ютерних систем; інженерія з'єднання; інженерія технічного сервісу підключення та обслуговування інформатичного обладнання; інженерія і телекомунікації. Тому, наразі в освітній системі існує потреба на тренерів, консультантів та методик навчання з застосуванням інформаційно-комунікаційних (e-learning) й Інтернет-засобів (web-education) [235].

Успішність системи вищої освіти повинна бути заснований на таких рівнях:

- особистий рівень студента (освіта, здобута впродовж життя, яка самовдосконалюється та саморозвивається особистістю);
- організаційний рівень (learning communities) (поліпшення організацією якості своєї структури, підвищення функціонування у процесі навчання співробітників);
- суспільний рівень (leaning society) (кумулятивний спосіб, в якому додаються процеси навчання організацій та окремих співробітників, враховуючи власні перспективи у процесі здобуття освітніх послуг).

Завдяки інформаційно-комунікаційним технологіям суспільство змінюється через зміни природних явищ та особистостей ресурсів, що створюються та розповсюджуються з їхньою допомогою.

Тобто, інформатизація освіти – це беззаперечна революція в освітньому процесі. Це пов'язано з тим, що принцип роботи галузі освіти є не тільки формуванням носія знань, а й формуванням творчої особистості, здатної використовувати раніше освоєні знання та вміння зі здатністю працювати з інформаційними ресурсами будь-якої галузі суспільного життя, спрямованого на новітній розвиток суспільства [22]. Отже, інформатизація та комп'ютеризація освіти – складне і найважливіше завдання держави.

Зокрема, В.Ю. Биков вказує, що інформатизація освіти – це множина взаємодіючих науково-технічних, організаційно-правових, навчально-методичних, виробничих, соціально-економічних, управлінських процесів, які спрямовані на розв'язання інформаційних, обчислювальних, телекомунікаційних

потреб тих, хто навчається та потреб застосування методів і засобів ІКТ, керівників та тих, хто забезпечує ці процеси [22].

Отже, інформатизація освіти є набагато повнішим поняттям, порівняно з комп'ютеризацією освіти, а функціонування інформатизації освіти включає процес її комп'ютеризації. Визначення інформатизації освіти полягає у застосуванні в системі освіти методів і засобів ІКТ, розробленням на її основі комп'ютерно орієнтованого інформаційно-комунікаційного середовища, наповнення якого стане середовище електронних наукових, освітніх, управлінських інформаційних ресурсів з представленням можливостей суб'єктам освіти до доступу ресурсів середовища, з використанням його засобів, сервісів для розв'язування поставлених завдань.

У сучасній системі вищої освіти України вже відбулося чимало реформувальних змін в бік інформатизації навчальної діяльності у вищих навчальних закладах, завдяки яким з'явилися передумови впровадження в освіті інформаційно-комунікаційних технологій у вищих навчальних закладах: створено Концепцію інформатизації сфери освіти; забезпечено новітніми засобами ІКТ; зібрано багато практичних навичок розроблення та використання інформаційних технологій навчального призначення різних рівнів (автоматизованих систем управління (АСУ), управління (АСУ) діяльністю вищих навчальних закладах, інформаційно-аналітичних систем, інформаційно-логістичних комплексів та інше; розроблено етапи формування системи сертифікації електронних навчальних ресурсів; запущено процес розвитку та упровадження електронної освіти; вивчаються напрямки упровадження хмарно-орієнтованих засобів навчання та комунікації, тощо [114].

Основними завданнями інформатизації освіти є дослідження усіх ланок освітньої діяльності та оптимізацію їх впливу на процес досягнення поставлених цілей із мінімальною на це кількістю ресурсів. Тому, необхідно знаходити наукове обґрунтування та прогнозування процесу інформатизації вищої освіти; всебічне вивчення та опис інфраструктури та схеми забезпечення інформатизації вищих навчальних закладів.

Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» прийнятий 9 січня 2007 року за № 537-V Верховною Радою України сприяє формуванню інформаційного суспільства в Україні та в цілому інформатизації всієї освіти. У даному Законі провідними напрямками розвитку інформаційного суспільства в Україні, є: створення для кожного бажаючого можливості здобуття освіти використовуючи ІКТ у процесі навчання та професійній підготовці; надання можливостей для забезпечення комп'ютерної та інформаційної грамотності бажаючих навчатися та формування мотиваційних дій щодо застосування ІКТ для сформованості великого попиту даних технології в різних сферах діяльності людини [136].

Інформатизація освіти є одним із першочергових напрямів виконання державних завдань, яка буде однією з основних складових, що здійснюватимуться згідно єдиних державних нормативів з врахуванням особливостей системи освіти.

Для розв'язування проблем інформатизації та комп'ютеризації у вищих навчальних закладах, слід враховувати, що інформатизація вищої освіти є базовою основоположною частиною, завдяки якій буде основана та буде розвинена структура роботи вищих навчальних закладів. Це буде гарантією досягнення високого рівня потреб інформаційного суспільства у підготовці фахівців, здібними упроваджувати інформаційно-комунікаційні технології для особистої професійної діяльності та в житті поза нею.

Але, утворення та упровадження ефективно діючої ідеї інформатизації освіти вимагає ретельного її аналізу як об'єкту інформатизації, основою якої є застосування інформаційних технологій на різних етапах навчальної діяльності. Проводячи аналіз освітньої систем як об'єкту інформатизації, слід а першу чергу приділити увагу дослідженню типів освітньої роботи та психолого-педагогічних та інформаційних принципів, створити критерії до їх класифікації.

На думку В.Г. Гриценка [114], найактуальнішими напрямками розвитку інформатизації та упровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальну роботу вищих навчальних закладів відносяться:

- 1) розроблення концепції та комплексної програми інформатизації вищих навчальних закладах і напрямів її застосування;
- 2) управлінська допомога, матеріально-технічна, програмна та кадрова підтримка;
- 3) формування інформаційно-аналітичної системи управління (ІАСУ);
- 4) вищі навчальні заклади, які забезпечуватимуть процеси взаємодії всіх своїх відділень;
- 5) навчання науково-педагогічних кадрів вищих навчальних закладів запроваджувати ІКТ для організаційної, навчальної, методичної, наукової діяльності;
- 6) виховання інформаційної культури студентів, забезпечення для них потрібних умов успішного застосування ІКТ у навчальній, науково-дослідній діяльності та професійній діяльності в майбутньому;
- 7) створення новітніх інформаційних технологій навчання з урахуванням індивідуалізації та інтенсифікації, активізації пізнавальної роботи студента;
- 8) розроблення та удосконалення особистих навчальних середовищ із застосуванням соціальних мереж, хмарних сервісів із забезпеченням їхньої взаємодії з інформаційними автоматизованими системами управління вищих навчальних закладів;
- 9) підтримка процесів наступності та безперервності навчального процесу.

Взявши до уваги існуючі проблеми і шляхи інформатизації у вищих навчальних закладах, основ розвитку успішної системи вищої освіти визначено головні періоди напрямки застосування ІКТ у навчальну діяльність вищих навчальних закладів [114]:

– формування основних концепції інформатизації вищих навчальних закладів. Розроблення успішної інфраструктури етапів інформатизації вищих навчальних закладів, матеріально-технічна, програмна, методична, кадрова підтримка, яка спрямована на кінцеві результати певних попередньо запланованих робіт, направлена на створення та змістовне обговорення ідеї даного процесу;

– формування інфраструктури інформатизації вищих навчальних закладах. Динаміка успішності вищих навчальних закладах та перспектива розвитку залежить від якості створення інфраструктури системи інформатизації.

Отже, детальний аналіз існуючих спрямувань перебудови освіти та імовірностей використання інформаційних технологій, надає можливість зробити висновок про те, що основною причиною успішного досягнення головних цілей зміни на краще освіти – процес інформатизації. Він повинен базуватися на всебічному аналізі всіх типів діяльності системи освітнього процесу та з урахуванням наявного сучасного етапу й подальших планів формування галузі інформаційних технологій та інноваційних педагогічних і психологічних успіхів.

1.2. Стандарт вищої освіти підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Програми навчання майбутніх фахівців вищих навчальних закладах визначені галузевими стандартами вищої освіти Міністерства освіти і науки України. Однак, деталізація вимог до змісту такого навчання створює необхідні доповнення та зміни за кожної корекції навчальних програм відповідно до стрімко змінних вимог ринку праці. У свою чергу, це ускладнює гнучкість і швидкість реагування суспільних та особистісно необхідних вимог до збільшення прав вищих навчальних закладів у процесі створення освітньо-професійних програм, не статичних, а динамічних освітньо-кваліфікаційних характеристик у яких швидко враховуються висновки моніторингу якості освіти, враховуючи вимоги освітніх послуг і ринку праці.

Стандарти професійної підготовки характеризують компетентності з описання діяльності (розроблення та затвердження спеціальних критеріїв діяльності), знань, різних показників засвідчення компетентностей. Структура та зміст сучасних стандартів вищої освіти мають враховувати потреби різноцільового їх застосування всіма учасниками навчання, застосування фахівців з вищою освітою: роботодавців-замовників; громадян, які навчаються або працюють; академічних громад навчальних закладів у процесі визначення змісту

освіти та створення нових програм; органів керування освітнім процесом; незалежних агенцій для виконання моніторингу якості освітніх досягнень. Але, існуючі наразі чинні стандарти не повністю відповідають даним потребам.

Тому, слід створювати стандарти на основі компетентностей, які вимагають розподілення на стандартизовані елементи, що характеризують нормативні вимоги до результатів навчального процесу та надають успіх та оцінювання даних результатів.

За рівнями та ступенями вищої освіти згідно Закону України 2002 року [140] поділялися таким чином (табл. 1.1):

Таблиця 1.1

**Рівні та ступені вищої освіти за Законом України
Про вищу освіту 2002 року**

Освітній рівень	Освітньо-кваліфікаційний рівень
Повна вища освіта	Магістр
	Спеціаліст
Базова вища освіта	Бакалавр

В Україні, враховуючи потреби розроблення сучасної системи академічних та професійних кваліфікаційних стандартів, усіх компонентів, рівнів, форм, типів освіти, потрібно прозоро розуміти потребу створення сукупності дій щодо стандартизації освітніх технологій з застосуванням досвіду та враховуючи особисті розроблення; стандартизацію систем керування якістю; наявність організаційних, кадрових економічних питань створення та застосування новостворених ідей стандартизації.

У 2014 році вийшов новий Закон про вищу освіту [141] у якому змінено розподіл фахівців за рівнями і ступенями. Особливістю цього Закону є те, що освітній ступінь «Спеціаліст» прибирається, тобто переходить до рівня «Магістр», а останній прийом абітурієнтів на здобуття ОКР спеціаліста було проведено у 2016 році (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Рівні та ступені вищої освіти за Законом України Про вищу освіту 2014 року

Рівень вищої освіти	Освітній ступінь
Другий (магістерський)	Магістр (за освітньо-науковою програмою)
	Магістр (за освітньо-професійною програмою)
Перший (бакалаврський)	Бакалавр

Зокрема, у змінах структури освітніх програм Закону про вищу освіту 2014 року [141] подано роз'яснення компетентності, представлено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Розподіл компетентності

Види компетентності	Суть поняття
Компетентність	Динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти
Загальні компетентності	Універсальні компетентності, що не залежать від предметної галузі, але важливі для успішної подальшої професійної та соціальної діяльності здобувача в різних галузях та для його особистісного розвитку
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	Узагальнений опис кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентнісні характеристики рівня щодо навчання та/або професійної діяльності

Сучасний розвиток обчислювальної техніки й технічних наук представляє такі взаємопов'язані між собою науки в галузі техніки [227]: основоположні або загальнотехнічні (теоретична механіка, системотехніка, теоретичні основи

радіотехніки, опір матеріалів; прикладні технічні (теорія машин та механізмів, основи конструювання машин, деталі машин, радіоприймальні пристрої), які відносяться до загальнотехнічних наук і виокремилися в самостійні дисципліни; спеціальні (основи мікроелектроніки, комп'ютерні мережі, архітектура інформаційних систем), де і наразі відбувається узагальнення наявних фактів, але не виявлені специфічні закони.

У Класифікації видів науково-технічної діяльності [162] та Національному класифікаторі України: Класифікація видів економічної діяльності [211] технічні науки розділено на загальнотехнічні (прикладна геометрія, інженерна графіка, стандартизація та сертифікація, ергономіка, технічна естетика, охорона праці, пожежна безпека), дослідження й розроблення в галузі приладобудування й електроніки (обчислювальна техніка та автоматизація, системи та процеси керування, обладнання для обчислювальної техніки, систем її керування, автоматизовані системи керування та прогресивні інформаційні технології, автоматизація технологічних процесів, системи автоматизації проектування, обчислювальні машини, системи та мережі), електроніку (твердотільна електроніка, вакуумна, плазмова та квантова електроніка, технологія, обладнання та виробництво електронної техніки).

Проаналізувавши класифікацію видів науково-технічної роботи, універсальну десяткову класифікацію та бібліотечно-бібліографічну класифікацію, робимо висновок про те, що виокремлені технічні дисципліни з автоматизації виробництва «Теорія автоматичного керування», «технічні засоби автоматизації», «Автоматизація бізнес-процесів», «Автоматизація технологічних процесів», «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом», «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем», «Автоматизовані системи контролю» є основою професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Наразі актуальною є проблема розроблення інноваційного галузевого стандарту напряму підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та спеціальності «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і

виробництва», адже згідно методичних рекомендацій з розроблення складових галузевих стандартів вищої освіти виокремлено компетентнісний підхід навчання [208].

У таблиці 1.4 представлено перелік дисциплін з автоматизації виробництва, визначених у галузевому стандарті підготовки бакалаврів напряму підготовки 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», зокрема дисциплін: «Теорія автоматичного керування», «Автоматизація бізнес-процесів», «Технічні засоби автоматизації», «Автоматизація технологічних процесів»

Таблиця 1.4

Перелік дисциплін з автоматизації виробництва, визначених у галузевому стандарті професійної підготовки бакалаврів напряму підготовки 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Назва навчальної дисципліни	Назва блоку змістових модулів, з навчальної дисципліни	Назва змістового модуля
1	2	3
Теорія автоматичного керування	<i>Математичний опис лінійних систем керування</i>	Загальні відомості та класифікація систем автоматичного керування
		Математичний опис лінійних систем автоматичного керування
		Властивості та характеристики автоматичних систем регулювання
	<i>Стійкість лінійних систем керування та їх синтез</i>	Аналіз стійкості лінійних систем
		Якість перехідних процесів в лінійних автоматичних системах регулювання
		Методи аналізу та синтезу лінійних систем керування
		Аналіз і синтез лінійних систем при випадкових сигналах
	<i>Нелінійні та дискретні системи керування</i>	Нелінійні системи
		Підвищення якості автоматичних систем керування. Особливі системи
		Дискретні системи

Продовження таблиці 1.4

1	2	3
	<i>Оптимальні та адаптивні системи керування</i>	Оптимальні системи
		Адаптивні системи автоматичного керування
Автоматизація бізнес-процесів	<i>Аналіз і моделювання бізнес-процесів</i>	Сутність та основні поняття процесуального підходу в управлінні
		Структурний аналіз організації
		Моделювання бізнес-процесів
		Документування, оцінювання якості та вдосконалення бізнес-процесів
		Вплив інформаційних технологій на організацію бізнесу
	<i>Автоматизація бізнес-процесів засобами Microsoft Office</i>	Автоматизація процесів оформлення документів з використанням Microsoft Excel
		Автоматизація управління витратами з використанням Microsoft Excel
		Автоматизація прогнозування та планування в середовищі Microsoft Excel
		Автоматизація роботи з документами та даними в середовищі Microsoft Access
Технічні засоби автоматизації	<i>Мікроконтролери, перетворювачі сигналів та промислові мережі</i>	Сутність та класифікація технічних засобів автоматизації
		Пристрої логічно-командного керування та мікроконтролери
		Вимірювальні пристрої та перетворювачі сигналів
	<i>Виконавчі механізми пристроїв автоматики та системи програмного керування</i>	Виконавчі механізми пристроїв автоматики
		Гідравлічний привод
		Пристрої пневмоавтоматики та пневматичний привод

Продовження таблиці 1.4

1	2	3
Автоматизація технологічних процесів	<i>Автоматизація технологічних процесів машинобудування</i>	Особливості та основні характеристики технологічних процесів автоматизованого машинобудівного виробництва
		Продуктивність та засоби оснащення автоматизованих виробничих систем
		Автоматизація підготовки керувальних програм та виготовлення деталей на верстатах з числовим програмним керуванням
		Автоматизація складальних процесів
	<i>Автоматизація технологічних процесів хімічної та харчової промисловості</i>	Автоматизація інструментозабезпечення, транспортних та складських процесів
		Елементи теорії поля; Кінематика плоско-паралельного руху рідини
		Автоматизація процесів випаровування та сушіння
		Автоматизація реакторних процесів
		Автоматизація процесів пастеризації та стерилізації продуктів

У таблиці 1.5 наведено перелік дисциплін з автоматизації виробництва, визначених у галузевому стандарті для студентів спеціальності 7.05020202 «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»: «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом», «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем», «Автоматизовані системи контролю».

Таблиця 1.5

Перелік дисциплін з автоматизації виробництва, визначених у галузевому стандарті для студентів спеціальності 7.05020202 «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»

Назва навчальної дисципліни	Назва блоку змістових модулів, яка входить до навчальної дисципліни	Назва змістового модуля
1	2	3
Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом	<i>Сучасні концепції автоматизації управління підприємством та управління даними про продукцію</i>	Сучасні концепції автоматизації управління підприємством. Сутність та основні поняття
		Програмні продукти для автоматизації підприємств. Основні характеристики, критерії вибору та особливості впровадження
		Системи управління даними про продукцію. Інтерфейс та функціональні можливості системи PDM Step Suite
		Загальна характеристика системи CAD/CAM/CAE/PDM T-FLEX
	<i>Системи автоматизації управління ресурсами</i>	Особливості систем класу MRP/ERP
		Середовище «1С:Підприємство». Інтерфейс та структура
		Програмні модулі в середовищі «1С:Підприємство»
		Робота з довідниками в середовищі «1С:Підприємство»
		Ведення господарських операцій в середовищі «1С:Підприємство»
Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем	<i>Технічні та технологічні питання створення інтегрованих виробничих систем</i>	Сутність інтеграції проектування та виробництва
		Особливості створення та впровадження комп'ютерно-інтегрованого виробництва
		Гнучкі виробничі системи та автоматизовані технологічні комплекси

Продовження таблиці 1.5

1	2	3
	<i>Системи забезпечення комп'ютерно-інтегрованого виробництва</i>	Автоматизована транспортно-складська система
		Розміщення обладнання інтегрованих виробничих систем
		Розрахунок витрат сировини, матеріалів та енергії в інтегрованих виробничих системах
		Енергозабезпечення виробничих систем
	<i>Інформаційна взаємодія в інтегрованих виробничих системах</i>	Інтеграція виробничих та управлінсько-фінансових систем
		Інформаційна архітектура підприємства
		Інформаційна підтримка життєвого циклу продукції
		Застосування штучного інтелекту в інтегрованих виробничих системах
		Комп'ютерні мережі та обмін даними в інтегрованих виробничих системах
	<i>Організаційні питання створення та функціонування інтегрованих виробничих систем</i>	Виробниче планування в інтегрованих виробничих системах
		Моделювання розвитку виробничих систем
		Інтеграція та диференціація як загальні принципи розвитку промисловості
		Інтегрована виробнича система як суб'єкт ринку
Автоматизовані системи контролю	<i>Сутність автоматизованих систем контролю та контроль якості продукції в машинобудуванні</i>	Загальна характеристика автоматизованих систем контролю та управління якістю продукції
		Системи контролю з використанням лазерів
		Магнітні та електромагнітні методи контролю
		Акустичні методи контролю
		Радіаційні методи контролю
	<i>Методи контролю в хімічній, харчовій промисловості та інших галузях</i>	Люмінесцентний аналіз якості харчових продуктів
		Системи контролю на основі спектрального аналізу
		Методи контролю щільності розчинів
		Системи контролю забрудненості повітря

Проаналізувавши відповідні галузеві стандарти (табл. 1.1 і 1.2), вибрано найбільше вдалий галузевий стандарт, розроблений у Національному університеті харчових технологій. У ньому структуровано представлена системність та логічна наступність професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

1.3. Сучасний стан методики навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Методика навчання у вищих навчальних закладах постійно оновлюється та трансформується, залежно від дій об'єктивних і суб'єктивних елементів. Процес навчання вищої школи розвивається інтенсивніше, виконуючи його шлях оптимізації, враховуючи глобалізацію всесвітньої економіки та соціально-економічного розвитку України.

Вплив науки на продуктивні можливості кадрів, має саме вища освіта, яка забезпечить засвоєння студентами основних знань та умінь, вміння самоудосконалювати нові знання згідно професійних потреб.

Сучасна методика навчання у вищих навчальних закладах надає можливість як поглиблювати, так і інтенсифікувати навчальний процес реальними явищами, гуманістично направляти процес навчання відносно змісту, технологічного компоненту, структурних основ. Методика навчання постійно оновлюється та зазнає змін, зокрема, у структурно-організаційних технологіях, з інноваційними тенденціями розвитку системи вищих навчальних закладів України з програмами дій упровадження положень Болонської угоди країн Європи.

Наразі у інноваційній педагогіці є великі досягнення у основах загальної педагогіки та методики навчання технічних дисциплін у вищих навчальних закладах.

На це вказують досягнення провідних вчених у розробці сучасних педагогічних технологій та проблем їх застосування в освіті вищої школи: А.О. Андрушак, М.Д. Касьяненко, М.М. Башмаков, І.М. Богданова, Є.В. Бондаревська, В.В. Давидов, О.В. Євдокимов, І.М. Дичківська, М.В. Кларін,

І.В. Роберт, Л. М. Романишина, В.Д. Симоненко, Г.К. Селевко, М.М. Скаткін, Н.В. Фомін, І.С. Якиманська.

Наразі у підготовці майбутніх фахівців комп'ютерних систем існують такі основні напрями:

- збільшення розриву між рівнем технічних знань майбутніх фахівців комп'ютерних систем і професійними вимогами до потрібного рівня їх підготовки;

- збільшення розриву між рівнем технічних знань випускників університетів та тенденціями сучасної науки, техніки, економіки та різних галузей діяльності людини в умовах безмежного використання комп'ютерних інформаційних технологій.

Наразі не існує єдиної методики навчання дисциплін, пов'язаних із вивченням автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій (персональних комп'ютерів, комп'ютерних мереж та мережних технологій, автоматизації та проектування виробництва, тощо) з урахуванням теперішнього їх розвитку, наявних вимог сучасного суспільства потреб підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем у майбутній практичній діяльності. Навчання фахівців даної галузі має базуватися на поглибленій теоретичній та практичній підготовці з урахуванням теперішнього етапу розвитку науки і техніки, засвоєнням знань та умінь упровадження мережних технологій у професійній діяльності.

Аналізуючи освітньо-кваліфікаційні характеристики майбутніх фахівців комп'ютерних систем, можна зробити висновки про те, що існує ряд причин зменшення рівня якості навчально-пізнавальної діяльності студентів:

- не існує обґрунтованого повторення пройденого навчального матеріалу;
- існує порушення порядку викладання навчального матеріалу (невчасне вивчення понять);
- існують недоліки у логічному зв'язку між темами навчальних занять та засвоєнням окремих понять,
- порушення цілісності навчального матеріалу.

Аналізуючи існуючі сучасні методики навчання технічних дисциплін у вищих навчальних закладах [160, 155, 156] не було виявлено єдиної системи методів навчання, у яких було б враховано і зміст технічних дисциплін, і цілі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Це спонукає до необхідності створення та підстави щодо використання тих чи інших навчальних засобів, побудованих на основних чинниках системного застосування комп'ютерних систем і мереж та освітніх технологій сучасності у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

На думку М. І. Жалдака [130], призначення упровадження ІКТ у навчальному процесі вищих навчальних закладів не повинно бути у вигляді автоматично наповнених занять за допомогою застосування комп'ютерами та комп'ютерних навчальних програмам. Процес інформатизації освітнього процесу надає змогу розв'язувати питання її гуманітаризації, зокрема, спілкування людей, надання доступу до освіти, надання можливостей отримувати вчасно потрібну інформацію, імовірності майбутніх наслідків розв'язання завдань, зберігання та безпеки довкілля, соціального блага. Слід враховувати, що інформатизації освітнього процесу складається не тільки з потрібного обладнання у вищих навчальних закладах.

Наразі, у сучасній системі освіти пріоритетним є компетентнісний підхід та застосування інноваційних засобів навчання. Це пов'язано з сучасним розвитком освіти та суспільства, де здійснюються великі зміни переорієнтації оцінювання наслідків освітнього процесу, зокрема, понять «підготовленість», «загальна культура», «освідченість», «вихованість» на поняття «компетенція», «компетентність». А саме, наразі, найвагомішим є компетентнісний підхід в освіті та її інноваційних процесах.

Сучасні дії перетворень навчального процесу полягають у змістовному аспекті освіти, удосконаленні технологій навчання. Основою навчання педагогів є не тільки забезпечення студентів навчальним матеріалом, а й у вмінні керувати ними, планувати та моделювати свою діяльність. У зв'язку з цим освіта, здобута

у вищому навчальному закладі стає головним чинником безперервної професійної підготовки та розвитку майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Сучасне спрямування розвитку освіти походить від поняття «кваліфікації» до поняття «компетенції» та є загальноєвропейським та всесвітнім поняттям. Виокремлення пізнавальних та інформаційних основ не забезпечує традиційне поняття професійної кваліфікації, основою готовності до професійної діяльності є професійна компетентність. Ця компетентність знаходиться в інтегративному становищі ділових і особистісних якостей фахівця, що полягає у мірі знань, умінь, навичок, потрібних для успішної професійної діяльності та у соціально-моральній ролі особистості. Основою професійної компетентності випускника вищого навчального закладу є якісна характеристика рівня засвоєння викладачем професійної діяльності, що полягає у змістовних знаннях характеристик спрямованих предметів праці на відкрите володіння засобами виробництва та навчання, уміння виконувати головні культуродоцільні види діяльності [271, с. 146].

Зокрема, А.Г. Бермус виділяє «освітній домен», як основне поняття компетентнісного підходу, а кінцева компетентність є множиною цих доменів, де окремий домен створюється у вигляді особливого призначення майбутньої професійної діяльності [18].

Педагог Л.З. Тархан, під час навчання виділяє провідним компетентнісний підхід з певного переліку компонентів [271]:

- створення навчальних програм та методів навчального процесу;
- прогнозування та оцінювання результатів навчання;
- змістовне поєднання інноваційних інформаційних технологій навчання у професійній підготовці;
- осучаснення діяльності та менеджменту;
- дослідницька робота.

У наведених складових чітко виокремлюються певні дії та здібності, потрібні для розвитку якісної діяльності (визначення, інтерпретування, порівняння, розроблення, втілення, структурування, оцінювання результатів).

Майже всі учасники освіти усвідомлюють обмеженість обсягу покращення знань та умінь у результаті вузького предметного напрямку тому, що число інформаційних ресурсів стрімко зростає і вивчити весь її обсяг не можливо. У провідних країнах світу в освіті використовують компетентнісний підхід навчання, що знаходиться поза системою освіти (за основу вважається не обсяг засвоєних знань, а здатність фахівця працювати в різноманітних життєвих обставинах). Тому, є підстава у навчанні майбутнього фахівця вищого навчального закладу до роботи в реальному полікультурному суспільстві, в якому потрібно спонукати до розвитку умінь використання різних напрямів надання продукту освіти (не знання стандарту освіти, а його особисту компетентну думку). Для виконання даного завдання сучасної освітньої моделі виникає необхідність переосмислення принципів, зміни відношення учасників освітнього процесу, відновлення його змісту і форми другими критеріями визначення якості навчання.

На думку Є. М. Смирнкової-Трибульської, одним з провідних напрямів покращення освітнього процесу є застосування ІКТ на всіх етапах освітньої системи [261]. Це надасть можливість задовільнити ефективність процесу навчання, виховання, розвитку фахівців, надасть доступність та підвищення якості освіти, навчання молодого покоління інформаційного життя в суспільстві. Створення теоретико-методичних законів формування компетентностей майбутніх фахівців комп'ютерних систем у галузі дистанційного навчання надасть можливість виявити проблеми принципової модернізації науково-методичного гаранту навчально-пізнавального процесу, потрібної освіченості в галузі інформаційно-комунікаційних технологій, застосування інноваційних технологій навчання (інноваційних інформаційних, педагогічних, модульних, дистанційних технологій навчання).

Також, М.М. Солдатенко вважає, що беззаперечно будуть позитивні результати навчання, здобуті дослідником у процесі поліпшення професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем і визначаються в теоретико-методологічних основах розвитку самостійної пізнавальної роботи майбутнього

фахівця. М.М. Солдатенко наголошує на тому, що тільки під час процесу самовдосконалення можна досягнути високого рівня професійної підготовки. Під час такої підготовки важливим є пізнавальний інтерес і формування мотивації до навчання студентів. Для забезпечення якого потрібне навчально-методичне забезпечення навчального процесу (навчальні програмами, навчальні плани, методичні посібниками, ІКТ забезпечення з можливістю використовувати мережу Інтернет» [246].

Також, Л.В. Брескіна [91] наголошує на необхідності поділу комп'ютерних систем, що застосовуються у навчально-виховному процесі на дві групи:

- реалізація зв'язків «Студент – Комп'ютер» (навчальні, тестові, довідкові системи, реальні програмні середовища);

- допоміжні системи для викладачів упровадження автоматизації їх дій з урахуванням зв'язку «Викладач – Комп'ютер» (середовища розроблення навчальних матеріалів, бази даних, системи автоматизації контролю за роботою студентів).

Враховуючи велику кількість наукових досліджень поліпшення фахової підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем існують проблеми процесу навчання через наближення теоретичного змісту навчання технічних дисциплін відносно сучасного стану розвитку ІКТ, написання належних підручників, збірників задач, навчальних посібників для викладачів та студентів вищих навчальних закладів, інтеграції технічних дисциплін враховуючи нахили, вимоги, здібності студентів. У зв'язку з цим, виникає нагальна потреба створення оновлених методичних систем навчального процесу у відповідності з новими цілями, теоретичним змістом, методами, засобами, організаційними способами та визначенням якості навчального процесу.

1.4. Соціально-економічні основи модернізації змісту дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Основою ефективного розвитку соціально-економічних процесів є врахування інтересів підприємства та працюючих на ньому співробітників.

Зростання ефективності соціально-економічних процесів сприяє матеріального збагачення та поліпшення умов праці робітників, збільшення якості роботи. Забезпеченням економічного зростання є важливим питанням будь-якого виробництва. Це впливає на процес розв'язання економічних, соціальних, науково-технічних проблем, сталого розвитку підприємства, що базується на внутрішньому та зовнішньому ринках, здатності продукції підприємства бути конкурентоспроможною, змоги виробництва піклуватися про своїх працівників. Тобто, успішна робота виробництва залежить від ступеня навченості майбутніх фахівців, а саме від удосконалених форм, методів та засобів навчання, які використовуються у навчальному процесі вищих навчальних закладів. Цього можна досягти за допомогою розвитку соціально-економічних основ процесу модернізації дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Основні виклики системи вищої освіти вказані у «Стратегії реформування вищої освіти в Україні до 2020 року», які полягають у: необхідності забезпечення професійної підготовки кваліфікованих фахівців для ринку праці; перетворенні економічної моделі України на «економіку, що базується на знаннях»; забезпеченні інноваційності розвитку системи освіти і економіки; необхідності закладів вищої освіти готувати фахівців згідно до вимог ринку праці; збільшенні практичних навичок у випускників [264].

Тому, істотних змін набувають функціональні завдання сучасного педагога. Окрім традиційних форм навчання (навчати, виховувати, розвивати студентів) викладач повинен виконувати й інші функції навчання.

Та наявна освітня система не може як слід швидко реагувати на потрібні зміни в організації професійної діяльності [113]. Це пов'язано з тим, що стрімкий розвиток нових професії та професійних сфер з'являються поспішніше, ніж здійснюється навчання потрібних фахівців для тої чи іншої сфери діяльності; стрімко розвивається інформаційне суспільство цивілізації, де освіта є основоположним структуроутворювальною ланкою, коли система освіти має перетворитися у сучасний суспільний інститут.

Проектування змісту освіти, її науково-методичного упровадження професійної компетентності та змогу вижити конкуренцію сучасного майбутнього фахівця комп'ютерних систем повинно бути спрямоване на соціальне замовлення.

Провідною метою сучасного освітнього процесу є розвиток перетворювальних процесів вищих навчальних закладів в центр освітнього зростання людей у процесі створення та упровадження партнерських програм, які направлені на розв'язання завдань, забезпечення потреб місцевого населення згідно до соціальне замовлення. Стрижнем даного перезавантаження повинно бути прогнозування та планування потреб, які виникнуть для формування суб'єктів навчально-виховної роботи. Це є основою багатограних цілеспрямованих новітніх педагогічних технологій навчання.

На думку В.Г. Кременя, дієвий напрям виконання завдань загальнонаціональних масштабів – це проведення структурних змін в освіті. Теперішнє суспільство вимагає поглибленого особистісного формування людини та розробляє найкращі передумови цього процесу [176]. Також, чинником глибокого розвитку особистості та створення самодостатньої особистості – це об'єктивно зумовлене стрімке зростання демократичності суспільства, що є необхідною передумовою майбутнього прогресу суспільства й освітньої галузі України [10].

Розвиток освітніх процесів в Україні не розривно пов'язаний із економічним станом суспільства, його традиційними надбаннями, цінностями. Тому, він включає в себе безліч історично складених характеристик. Адже, властивості суспільних відносин минулого спрямовані на сучасну вітчизняну систему освіти, яка є основою її сутності.

Поміж провідних основ конкурентоспроможності сучасних фахівців комп'ютерних систем є:

- науково-дослідна компетентність, у якій набувається досвід та знання в галузі;
- медіаграмотність, яка ґрунтується на множині систем атизованих медіа-знань, умінь, оснований на рівні майстерності реалізації медіа-освіти студентів.

Враховуючи стрімкий розвиток інформаційного суспільства майбутнього фахівця комп'ютерних систем необхідно мати належні засоби успішного стимулювання до інтелектуального розвитку, самостійності, формування відповідних психологічних якостей та інше.

Основою формування конкурентоспроможного фахівця є розвинення індивідуальних здібності студента з наданням спроможності досягати належного рівня професіоналізму [252].

Рівень розвитку особистості (предметна та соціальна компетентності особистості), що формується під час навчального процесу є змістом освіти [107]. Основною метою системи освіти стає формування особистісного потенціалу майбутніх фахівців. Таке навчання вимагає застосування інноваційних технологій навчання, створення активного навчального середовища, методів, форм, змісту навчання.

На думку Г.В. Лаврентьева, Н.Б. Лаврентьевої, Н.А. Неудахиної, у процесі стандартного навчання студент сприймає навчальний матеріал з відривом теорії від практики, де педагогічна традиційна система застосовує практику знаковою системою, тобто навчальною інформацією. Тому, студенти засвоюють знання крізь масив навчальної інформації, напрацьованою та отриманою раніше у вигляді готової інформації соціального досвіду людства. Студенту нав'язують вивчення вже кимось здобутих знань, а навчальний матеріал втрачає свій особистісний сенс [184].

Такий соціальний досвід передається та перетворюється спеціальними семіотичними засобами (текстами, знаковими системами). Ці знакові системи замінюють наявну дійсність для конкретної людини, тобто, виокремлюють особистість з власного просторово-часового змісту. Для сучасного суспільства традиційна система навчання є застарілою з низкою суперечностей, які унеможливають усунення в рамках традиційної технології навчального процесу.

У процесі професійної підготовки фахівця зміст контекстного навчання складається з предметного змісту (забезпечує професійну компетентність фахівця) та соціального (забезпечує вміння особистості працювати в колективі,

стати громадянином). Тобто, предметний зміст навчання є базовим, а соціальний – фоновим (зміст етики, екології, історії культури та інше, що створює світоглядні та соціальні якості фахівця) [184]. Зокрема, соціальний зміст навчання складається з ціннісно-орієнтаційного та особистісного змісту навчання, а предметний складається з виробничо-технологічного, організаційно-управлінського, посадового, засновницького.

Отже, професійний контекст системи навчання, складається з:

- соціального контексту, у якому представлено людські норми відносин та соціальних дій, їх ціннісної орієнтації;
- предметного, у якому міститься технологія трудових процесів.

Особистісна складова характеризує морально-етичні правила та норми поведінки, взаємовідносин фахівців – представників певної соціальної системи, свої соціально-психологічні якості й характеристики [200].

У соціально орієнтованій професійній діяльності інноваційними соціальними обставинами є складові, представлені на рис. 1.1 [98]. До основних складових інноваційних соціальних обставин соціально орієнтованої професійної діяльності відносяться: рахування особливостей соціуму особистості, створення знань та вмінь студентів змісту позакласної і позашкільної діяльності; поповнення матеріалу економічних та професійно орієнтованих дисциплін, удосконалення сутності виробничої професійної практики, введення спеціальних додаткових дисциплін та удосконалення існуючих, підвищення мотивації у діяльності створення благ суспільства. Ці складові суттєво впливають на формування професійної компетентності майбутніх фахівців.



Рис. 1.1. Складові інноваційних соціальних обставин соціально орієнтованої професійної діяльності

Система професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем вказує на необхідність наступності та взаємозв'язку у процесі навчання дисциплін з автоматизації виробництва, створення необхідних правил для студентів з визначення курсу організації та методики проведення навчальних занять, які вплинуть на підвищення рівня якості соціально орієнтованого фахового навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Висновки до розділу I

У результаті проведеного історичного, концептуального, методологічного аналізу формування професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем у вищих навчальних закладах України обгрунтовано актуальність професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Розглянуто структуру, принципи роботи, параметри складових комп'ютерного обладнання, адміністрування та налаштування комп'ютерних систем і мереж, проектування, ремонт, відновлення комп'ютерної техніки.

Без сумніву, система навчання технічних дисциплін в Україні набуває стрімкого розвитку та становить основу навчального плану професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем у процесі модернізації та експлуатації програмного системного забезпечення, технічних засобів комп'ютерних систем, комплексів та мереж загального призначення, створення надсучасної техніки.

Наукові роботи в галузі підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем вказують на існуючі проблеми процесу навчання через потреби суспільства у застосуванні ІКТ, існує нагальна потреба створення оновлених методичних систем навчального процесу.

Наразі немає єдиної методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Сучасна концепція професійної підготовки майбутнього інженера з комп'ютерних систем в Україні спрямована на підготовку фахівців, які мають знання, уміння та навички та зможуть легко адаптуватися до різних видів діяльності.

Із системи соціально орієнтованого напрямку освіти майбутніх фахівців комп'ютерних систем можна зробити висновок про існуючу необхідність наступності та взаємозв'язку процесу навчання технічних дисциплін та створення необхідних правил та методики проведення навчальних занять, за допомогою яких буде підвищено рівень соціально орієнтованого професійного навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Вивчення технічних дисциплін спонукає до навчання враховуючи нахили, запити, здібностей студентів. Тому, необхідним є розроблення якісно нових методичних систем навчання.

Основою професійної системи навчання є соціальна (людські норми взаємовідносин, соціальних дій, їхню ціннісну орієнтацію) та предметна (основні технології трудових процесів) складові.

Проведений історичний, концептуальний та методологічний аналіз підтвердив актуальність професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем (будова, принципи роботи і характеристики елементів комп'ютерної техніки, проектування, адміністрування і налагодження комп'ютерних мереж, ремонт і оновлення комп'ютерної техніки та інше).

І хоч концепція реалізації нових теоретичних і методичних засад навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем дисциплін з автоматизації виробництва здається очевидною, проте версій свого втілення у завершених системних дослідженнях не знайшла.

РОЗДІЛ II

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН З АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

2.1. Становлення та розвиток технічних дисциплін у вищих навчальних закладах

Сучасні вимоги вищої освіти полягають в оновленні освітньої парадигми, які надали можливість встановити, що для зростання якості професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем є застосування таких принципів навчання, як фундаменталізація, контекстне навчання, міждисциплінарні зв'язки, інформатизація. Вони є найбільш перспективними основними чинниками інтегрованого підходу (поєднання знаннєвої, контекстної та компетентнісної парадигм, з указанням доцільності комплексного упровадження фундаменталізації та діяльнісно орієнтованих – контекстного, міждисциплінарного, інформаційного підходів, що складає теоретичну основу методичної системи навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем).

Великі просування у науково-технічній галузі відбулися через винайдення мікропроцесорів, удосконалення електронно-інформаційної техніки. Інформаційна техніка виокремила в спеціальні галузь промисловості, а наука стала глобальною індустрією знань, основним інструментом процесу вивчення та дослідження законів природи.

У 60-80 р.р. в Україні було створено сильний потенціал в науковій галузі (здійснилося рекордне, збільшення чисельності науково-педагогічних працівників приблизно в чотири рази). Тоді, для розвивання наукових досліджень було надано біля 5 % ВВП.

Наразі навіть не можна уявити науково-технічний прогрес без позитивного розвитку кібернетики. Процес комп'ютеризації посприяв інтенсифікації виробництва всіх галузях людської діяльності. У 80-90 роках було реалізоване наукове представлення теорії цифрових автоматів і алгоритмів. Завдяки цьому

вдалося створити принципово нову технологію виробництва засобів матеріального забезпечення нової обчислюваної техніки. Ці роботи практично реалізовані у розробленню великої кількості номенклатури засобів мікропроцесорної техніки, гнучких автоматичних виробництв, автоматизованих і робототехнічних систем багатьох функціональних властивостей [209].

Невдалим був стан використань результатів наукових досліджень у роботі виробництва. Це відбувалося через застарілі схеми господарської діяльності та індиферентності стану застосувань користувачів нової техніки. Підприємствам пропонувалися розроблені дослідні зразки нової техніки, які були зовсім не готові до практичного упровадження. Науковцями не враховувалися ресурсозберігальні показники техніки і технологій, безпечність у процесі експлуатації, збільшення продуктивності праці та інше. Вказані явища призвели до зменшення темпів розвитку виробництва, зниження удосконалення засобів праці та продукції, яку створювали. Відбувся процес незлагодження організації наукових досліджень та прикладних розроблень. Це полягало у розпорошенні зусиль дослідників на неосновні напрямки розвитку науки. Відбувалося явище паралелізму, дублювання, відомчої замкненості, у той час як вагомі світові та вітчизняні відкриття було зроблено на межі певних наук [209].

Отже, незважаючи на недоліки, які відбувалися в період науковотехнічної революції, наука, формуючи новітній технічний вплив на суспільне життя та діяльність людей, вимагає розвитку і самої науки, і виробництва та приводить до процесу інтеграції наукових знань та їх практичного застосування.

У 80-х роках потрібного перелому не було досягнуто ні у виробництві, ні у науці. Відбувся занепад та відставання технічного рівня виробництва, зниженням конкурентної спроможності продукції на ринку світу.

Уже, після набуття незалежності України, були поставлені питання реформування та осучаснення науки і техніки України.

Розвиток технічних дисциплін в Україні тепер набуває стрімких темпів. Такий процес пов'язаний з модернізацією та експлуатацією програмного

системного забезпечення та технічних засобів комп'ютерних систем, комплексів та мереж загального призначення, створенням надсучасної техніки.

Зокрема, Ханін С. Д. вважає, що професійна орієнтація курсу має здійснюватися із зосередженням уваги студентів на основних елементах, професійно значущих для даної галузі [285].

Але, впродовж останнього часу спостерігається істотне зниження рівня знань студентів з технічних дисциплін, що негативно впливає на засвоєння студентами основних курсів загально-технічного напрямку. Про це наголошують багато вищих навчальних закладів України.

Зокрема, В. Якунін вважає, що під час навчання та опанування професійної діяльності професійна спрямованість студентів знижується від курсу до курсу. Це відбувається через недостатнє усвідомлення суспільного престижу обраної спеціальності, що знижує інтерес до навчання. Тому, варто звернути увагу на формування мотиваційної діяльності та розвиток пізнавального інтересу до майбутньої професії [295]. У ролі мотиваційної процесу до навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем є глибокий міжпредметний зв'язок між фундаментальними та професійними складовими у галузі практичного навчання. Це спонукатиме до формування постійної мотиваційної сфери особистості, як основи професійної спрямованості особистості та формування професійної компетентності.

Основним підходом формування компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем є реалізація принципу професійної спрямованості засобами перетворення змісту фундаментальних та спеціальних дисциплін, форм, методів навчання, висвітлення взаємозв'язку спеціальних технічних дисциплін, зокрема, дисциплін з автоматизації виробництва.

Основним принципом навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем є принцип професійної спрямованості освіти. Знання фундаментальних дисциплін та їх застосування в майбутній професійній діяльності спонукає до глибокого засвоєння фізичних принципів роботи комп'ютерної техніки та комп'ютерних мереж. Тому, необхідно об'єднувати фундаментальне та професійно орієнтоване

навчання. Тільки їхнє органічне поєднання буде основою професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем [15].

Отже, розвиток технічних дисциплін позитивно впливає на соціально економічне зростання майбутніх фахівців та спонукає до удосконалення навчального процесу.

2.2. Психолого-педагогічні основи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Процесом навчання вважається здійснення студентами специфічної діяльності – учіння. Ця діяльність складається з системи пізнавальної роботи, спрямованої на виконання поставлених навчальних завдань. Процес навчання складається з предметної та внутрішньої (психічної) діяльності студента, що ефективна, коли навчання випереджає розвиток та спрямована на його підвищення.

Наразі існує безліч підходів навчання. Проте, традиційне навчання формально-логічного спрямування до навчання не надає можливостей бажаного зростання якості освіти. Це відбувається із-за того, що не вирішеними залишаються такі проблеми:

- особистісного, індивідуального розвитку студентів у процесі формування мотивації, самостійної діяльності, пізнавального інтересу, творчих здібностей, соціалізації та інше. Успішне уникнення цих проблем надається у компетентнісній моделі освітнього процесу;
- основною у процесі навчання дисциплін з автоматизації виробництва є проблема процесу формування емпіричного та теоретичного знань, враховуючи розманітність змісту навчання цих дисциплін у організаційно-процесуальних аспектах, які можна розв'язати певною дидактикою (теорія та методика навчання технічних дисциплін).

Для організації навчальної діяльності В. Г. Разумовський запропонував *принцип циклічності*, у якому представляє структуру навчального змісту

дисципліни. Але, цей принцип не відображає варіативності теоретичних знань дисципліни. Розв'язанню упровадження принципу генералізації спонукали роботи О. І. Ляшенка, у яких автор досліджував зв'язок теоретичного та емпіричного у *процесі* пізнання і представив розроблену методичну модель формування знання, концептуальною основою якої стали *єдності змістового та процесуального* компонентів процесу навчання [189].

Але, не вирішеним залишається питання щодо місця дисциплін з автоматизації виробництва в цьому процесі.

У зв'язку з необхідністю всебічного розвитку сучасного фахівця у системі освіти доречно використовувати психолого-педагогічні технології навчання, які ґрунтуються на інноваційних методологічних дидактичних принципах, психолого-педагогічних основах, орієнтованих на розвиток діяльнісного підходу до процесу навчання.

Головним завданням сучасної системи освіти є створення такої системи освіти, у якій можна було б інтегрувати особистісно-творчі та суспільні освітні напрямки. Це спонукатиме майбутніх фахівців бути успішними не тільки у процесі навчання, а й після його закінчення, у процесі подальшої діяльності.

У психолого-педагогічній літературі існують такі поняття, як «педагогічна технологія», «навчальна технологія», «технологія навчання», «технологія виховання», «технологія розвитку особистості», «технологія особистісного впливу», «технологія творчої діяльності» тощо. Зокрема, поняття «технологія» представлено неоднозначно.

Більшість дослідників визначення «технологія навчання» розглядають у психологічному і педагогічному аспекті, як спосіб взаємодії суб'єктів освітньої діяльності. Байкова Л. А. технологією вважає певну послідовність операцій, дій, які спрямовані на досягнення навчально-виховної мети [12, с.13]. Беспалько В. П. вважає, що технологія навчання – це система, в якій заздалегідь створений навчально-виховний процес поступово упроваджується у практику [20]. На думку Кларіна М. В. педагогічна технологія – це системність і конструювання

навчального процесу, що базується на гарантованому досягненні поставленої мети [19, с.24].

Отже, спільним в усіх визначеннях є направленість технології навчання на підвищення ефективності навчального процесу, який гарантуватиме досягнення запланованих результатів навчання [150].

Після визнання педагогічної технології як важливої складової навчального процесу виникали спроби визначення сутності та особливостей даних технологій. А саме: поглибленням інтересу наукового та практичного до упровадження педагогічних технологій як засобу зростання ефективності навчального процесу; розвитком певних педагогічних технологій, у процесі якого розкрилися б нові їх універсальні сутнісні ці [267].

Наразі вже є всіма прийняте поняття технології як конструювання навчального процесу за певною схемою (рис. 2.1). Вона представлена у вигляді ознак традиційної організації навчального процесу, зокрема, впорядкованості процесу навчання, мети та оцінювання результатів [267].

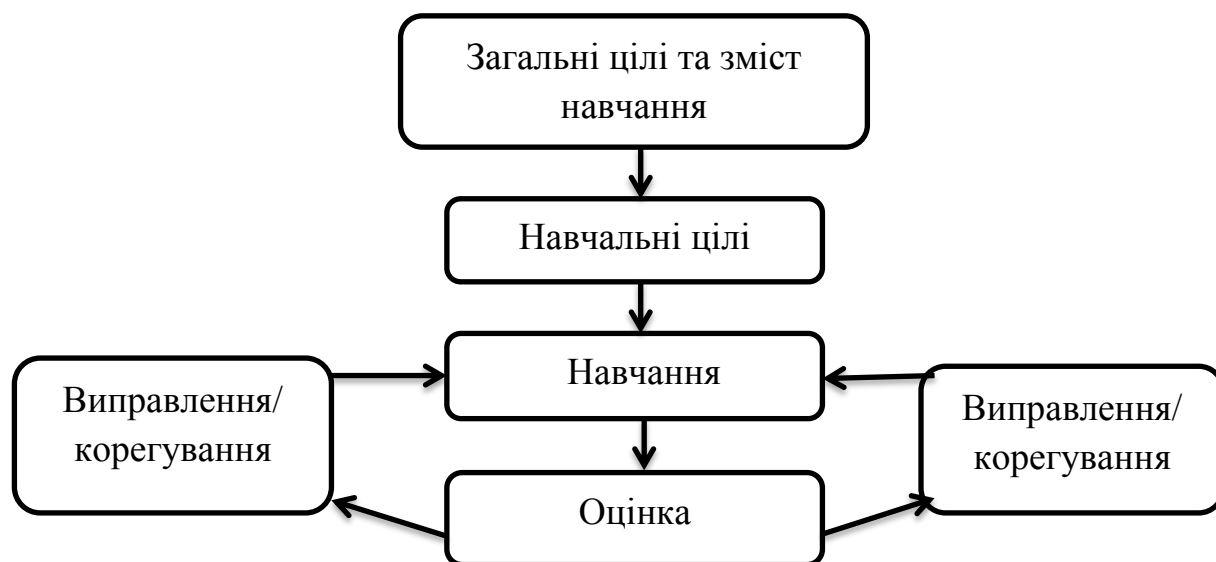


Рис. 2.1. Структурна схема технології навчання

Зокрема, технологія навчання може коректуватися у процесі навчання після оцінювання здобутих знань. Сучасними педагогами-практиками розроблено багато авторських технологій, які полягають у об'єднанні різних варіантів основ педагогічних технологій. Вони зорієнтовані на:

- упровадження змісту навчання;
- досягнення мети різнорівневого навчання;
- досягнення мети профільноспрямованого навчання.

Результуючим матеріалом для розробки технології є теорії, концепції. Основні педагогічні технології мають в основі наступні концепції засвоєння соціального досвіду, представлені на рис. 2.2.

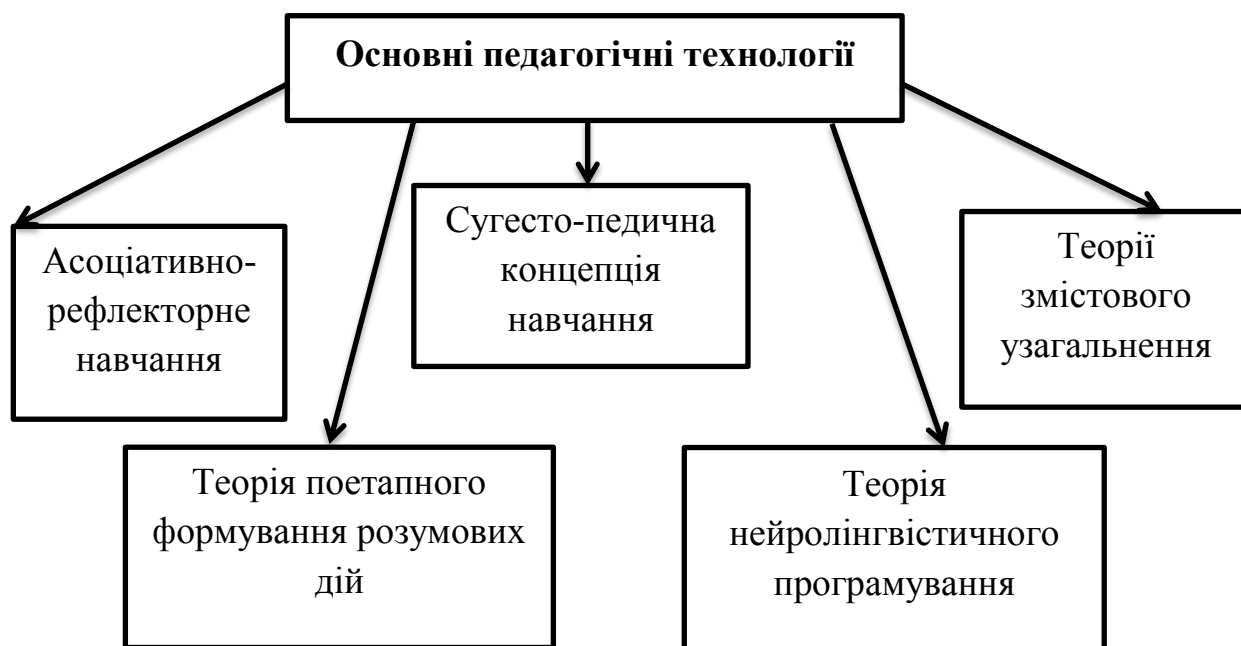


Рис. 2.2. Концепції засвоєння соціального досвіду в основних педагогічних технологіях

Розглянемо детальніше ці педагогічні технології:

- асоціативно-рефлекторне навчання (створена теорія формування понять);
- теорія поетапного формування розумових дій (розумовий розвиток відбувається поетапно, формуючись від «матеріального» (зовнішнього) виду роботи до внутрішнього розумового плану);
- сугестопедична концепція навчання (комплексне використання з навчальною метою вербальних та невербальних, зовнішніх та внутрішніх засобів сугестії (навіювання) для сприяння кращого запам'ятовування);
- теорія нейролінгвістичного програмування (процес навчання через нервову систему людини);

– теорії змістового узагальнення (гіпотеза провідної ролі теоретичних знань для формування інтелекту).

Кожна педагогічна технологія представляє індивідуальний концептуальний напрям освітнього процесу. У зв'язку з цим, для порівняння технологій потрібно враховувати універсальні методології, їх проектування, експертизи, використовуючи вже апробовану системою критеріїв оцінювання педагогічних технологій навчання. Основи такої системи надають можливість описати певну педагогічну технологію на таких етапах, як: проектування, функціонування, оцінювання результатів [225].

Зокрема, це стосується майбутніх фахівців комп'ютерних систем, процес навчання яких повинен базуватися на найсучасніших педагогічних технологіях. Адже, студенти даного напрямку повинні навчатися та проходити виробничу практику використовуючи інноваційні технічні засоби на сучасному виробництві.

Наприклад, під час вивчення дисциплін «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем», «Вибір і експлуатація систем проектування автоматизованим виробництвом» та інших, студенти повинні бути забезпечені інноваційними психолого-педагогічними технологіями навчання для подальшої самореалізації після закінчення навчання.

У зв'язку з виникненням суспільної потреби у розробленні нових технологій навчання, педагогічна практика вимагає створення найпростішого та універсальнішого інструментарію здійснення особистісного і професійного розвитку студентів. Одним із них є використання у навчальну процесі психолого-педагогічних технологій навчання.

Найдосконалішою класифікацією педагогічних технологій для навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем, що згрупована за системними та інструментальними важливими показниками педагогічних технологій, представлена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Класифікація педагогічних технологій для навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем, згрупованого за системними та інструментальними важливими показниками педагогічних технологій

№ з/п	Показники педагогічних технологій	Характеристика педагогічних технологій
1	2	3
1.	Межі використання	Загальнопедагогічні (основні принципи освітніх процесів)
		Предметні (вдосконалення навчання окремих предметів)
		Локальні та модульні (певною мірою зміни педагогічних явищ)
2.	Основний чинник психічного формування	Біогенні (основні біологічні чинники)
		Соціогенні (переважно соціальні чинники)
		Психогенні (психічні чинники)
		Наукові та релігійні
		Гуманістичні й антигуманні
		Вільного виховання
3.	Теорія наукового набування досвіду	Асоціативно-рефлекторні (теорія формування понять)
		Біхевіористські (основи теорії навчання)
		Розвивальні (основи теорії розвитку здібностей)
		Нейролінгвістичні (організовані на нейролінгвістичному програмуванні)
		Гештальттехнології (цілісна форма, образ, структура, технологія – основані на психотерапевтичному впливі)
4.	Відношення до студента	Дидактоцентристські (концентровані на навчанні)
		особистісно-орієнтовані (гуманно-особистісні, технології співробітництва, технології вільного виховання)
5.	Орієнтація на особистісні структури	Інформаційні (створення знань, умінь, навичок)
		Операційні (розвиток методів розумових дій)
		Емоційно-художні й емоційно-моральні (створення середовища естетичних і моральних відносин)

Продовження табл. 2.1

1	2	3
6.	Вид організації та керування пізнавальною діяльністю	Технології саморозвитку (створення самоуправляючих механізмів особистості)
		Евристичні (формування творчих здібностей)
		Прикладні (формування дієво-практичної ділянки) технології
		Структурно-логічні технології навчання (покрокове виявлення дидактичних завдань, обрання методів їх розв'язання, діагностики та оцінювання отриманих результатів)
		Інтеграційні технології (дидактичні системи, які представляють об'єднання різнопредметних знань і вмінь, певних видів діяльності на видів інтегрованих курсів, навчальних тем, навчальних проблем та інших форм організації навчання)
		Комп'ютерні технології (дидактичні системи комп'ютерного навчання на заснованих на взаємодії «викладач-комп'ютер-студент» за допомогою інформаційних, тренінгових, розвивальних, контролюючих та інших навчальних програм)
		Діалогові технології (пов'язані зі створенням комунікативного середовища, розширенням простору співробітництва на суб'єкт-суб'єктному рівні: «студент-викладач», «викладач-автор», «студент-автор» та ін.)
		Тренінгові технології (система середовища роботи певних алгоритмів навчально-пізнавального впливу і методів розв'язання характерних завдань процесу навчання – тести, психологічні тренінги інтелектуального розвитку, розв'язання управлінських завдань)

Провідні педагоги-практики створюють авторські технології, які упроваджуються ними у різноманітних видах складових апробованих технологій. Ці технології спрямовані на упровадження змісту та досягнення мети навчання різноманітного рівня і профілю [48].

Сучасна професійна підготовка майбутніх фахівців комп'ютерних систем

передбачає зовсім нову професійну підготовку фахівців, які задовольняють виробничі, технологічні та соціальні потреби суспільства (бізнес-процеси, автоматизація процесів виробництва, програмування, тощо). Підготовлені такі сучасні фахівці сприятимуть розвитку держави через процеси автоматизації, роботизації та інше. Система формування професійної компетентності повинна:

- відповідати фаху фахівця;
- впливати на перспективу, оскільки галузь автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій стрімко розвивається (автоматизуються виробничі процеси, розвиваються комп'ютерні мережі, тощо).

У зв'язку з цим, виникає динамічна сфера діяльності фахівця. Це спонукає до створення методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем, яка постійно змінюється в оперативних зв'язках, діагностиці знань, навчальному змісті, формах, методах, засобах навчання та інше.

У процесі застосування розробленої методичної системи навчання можливі зміни елементів системи, враховуючи потреби навчального процесу, що впливає на систему навчання в цілому та надасть можливість постійної модернізації навчального процесу.

До цієї методичної системи включені такі компоненти: цілі, форми, засоби, методи, зміст навчального матеріалу, результативність сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців.

Це зумовило необхідність розроблення й використання інноваційних технологій навчання (партнерства, фундаментальні, модульні, відкритих ресурсів, гуманістично орієнтовані, мотиваційні, аксіологічні, особистісно орієнтовані, синергетичні, професійно орієнтовані, адаптивні, інтегративні, проектні), зорієнтованих на: ціннісно стимулюючу, когнітивно орієнтовану, гуманістично орієнтовану, операційно-діяльнісну підготовку.

Застосування інновацій для розвитку професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем потребувало компетентнісного, діяльнісного,

інтегрованого підходу до побудови методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва.

Професійна підготовка майбутніх фахівців комп'ютерних систем є складником їх професійної підготовки у вищих навчальних закладах, де формуються особистісні та професійні якості майбутніх фахівців, їх готовність до певного виду професійної роботи.

Методична система навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем виокремлюється не тільки своїм змістовним наповненням, а й тим, що вона побудована на формах, засобах, методах та технологіях навчання, які були базовані на початковій фаховій підготовки студентів, які вони набули під час навчання у загальноосвітніх навчальних закладах. Тобто, порівняно з іншими студентами, що навчаються на інших спеціальностях, майбутні фахівці комп'ютерних систем вже мають початковий рівень набутих знань використання комп'ютерної техніки, сучасних програм, програмних додатків, тощо. Студенти цілеспрямовано та усвідомлено обирали цей фах, вже були практико підготовлені (вміння застосовувати комп'ютер, володіння інформаційно-технологічними компетентностями).

Ця методична система створена не тільки в контексті навчання, а й у контексті організації самої системи навчання. Тому, її слід застосовувати для навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Інакше, якби не ця особливість, стосовно організації методичної системи навчання, її можна було б використовувати для вивчення всіх інших предметів, а не для застосованих програмних засобів та інструментаріїв у процесі вивчення дисциплін з автоматизації виробництва.

Слід зазначити, що потреба у майбутніх фахівцях комп'ютерної систем залежить від соціального замовлення компетентного фахівця. У зв'язку з цим і відбувається визначення спрямування процесу навчання. У ході нашого дослідження та враховуючи велику кількість різних освітніх технологій нами створено методичну систему навчання дисциплін з автоматизації виробництва

майбутніх фахівців комп'ютерних систем для формування професійної компетентності фахівців (ПКФ) (рис. 2.3).

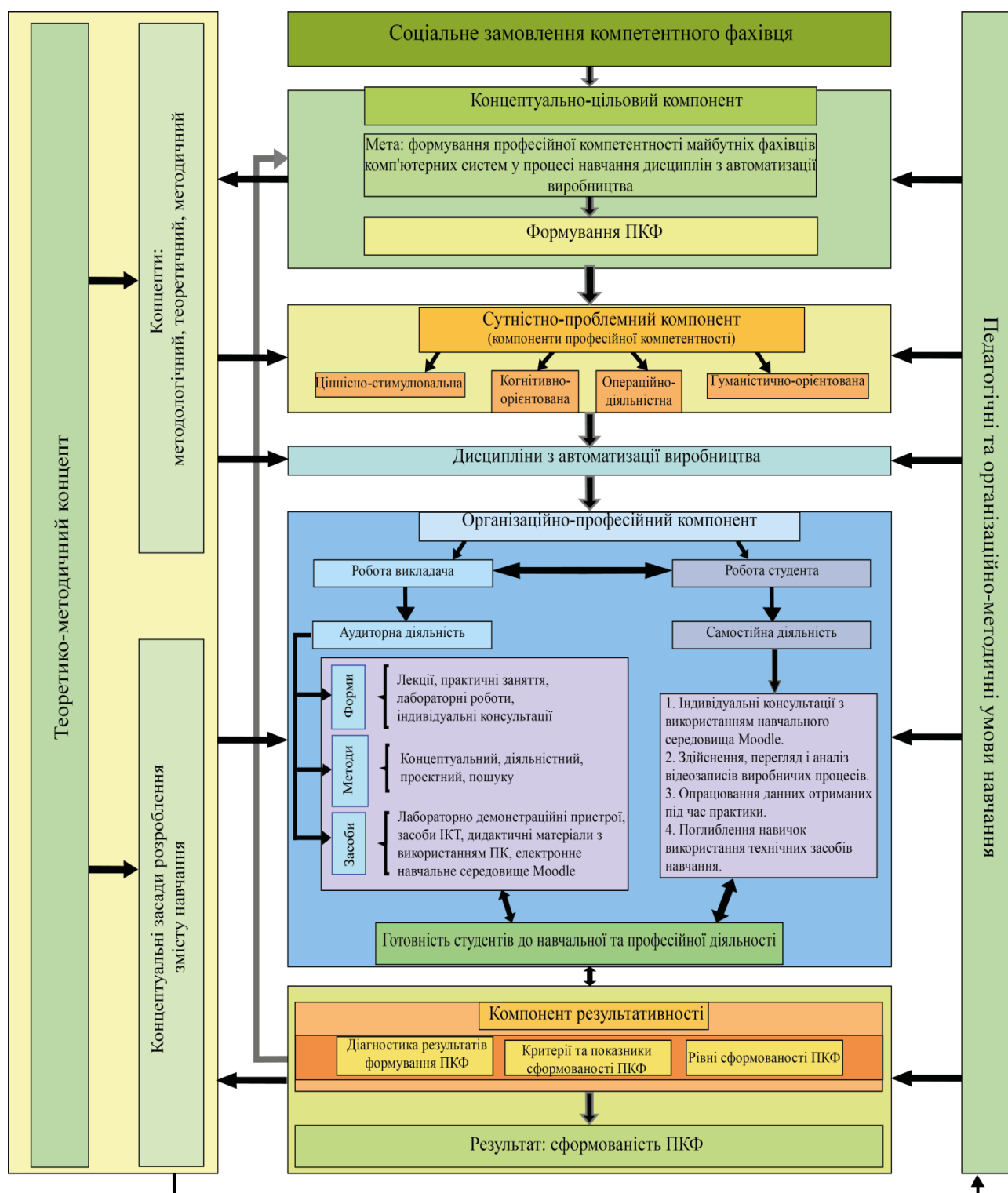


Рис. 2.3. Методична система навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Сам навчальний процес для формування професійної компетентності майбутніх фахівців побудований на взаємозв'язку роботи викладача та студента та виявленні готовності студента до навчальної та професійної діяльності, від якої залежить подальший процес навчання, що враховуються у подальшому процесі навчання.

Складовими компоненти методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем: концептуально-цільовий, сутнісно-проблемний, організаційно-професійний, компонент результативності. Всі ці компоненти взаємопов'язані між собою на змістовому та функціональному рівні. У процесі виконання поставлених завдань до компонентів системи, кожен із них перебуває у взаємодії один з одним та впливають один на одного. На основі такої взаємодії реалізовується дія методичної системи.

Потреба у майбутніх фахівцях комп'ютерних систем залежить від соціального замовлення компетентного фахівця. У зв'язку з цим і відбувається визначення спрямування процесу навчання.

Концептуально-цільовий компонент складається з визначених цілей і завдань методичної системи: головної мети – формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем у процесі навчання дисциплін з автоматизації виробництва.

Сутнісно-проблемний компонент містить основу, закладену в головну мету та складається з компонентів професійної компетентності. Він представлений: ціннісно-стимулювальним, конгнітивно-орієнтованим, операційно-діяльним та гуманістично-орієнтованим компонентами.

Компонент дисциплін з автоматизації виробництва передбачає виокремлені нами дисципліни з циклу професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем, які є основою формування професійної компетентності.

Організаційно-професійний компонент віддзеркалює взаємодію викладача та студентів, їхню діяльність, організацію та управління процесом формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем, без яких

не буде отримано кінцевого результату. Він відображений діяльністю (аудиторною та самотійною) викладача та студента, формами, методами, засобами навчання, готовністю студентів до навчальної та професійної діяльності.

Компонент результативності представлений діагностикою результатів формування, критеріїв, показників та рівнів сформованості професійної компетентності. У ньому містяться висновки щодо ефективності результатів упровадження методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Застосування інновацій для розвитку професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем потребувало компетентнісного, діяльнісного, інтегрованого підходу до побудови методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців систем комп'ютерних систем.

У процесі застосування розробленої методичної системи навчання можливі зміни елементів системи з урахуванням потреб навчального процесу, що впливають на систему навчання в цілому та надають можливість постійної модернізації навчального процесу.

Таким чином, під час організації навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем, використання психолого-педагогічних технології навчання, створюються необхідні умови для розвитку професійної компетентності майбутніх фахівців, що відповідає світовим стандартам та динамічному удосконаленню професійної діяльності. Проте, існує багато різноманітних освітніх технологій, однак, слід обрати найбільш дієві та результативні з позиції завдань даного дослідження.

2.3. Когнітивно орієнтовані основи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Поняття «когнітивістика» означає пізнання – це міждисциплінарний науковий напрям, у якому гармонійно поєднуються: теорія пізнання, когнітивна психологія, нейрофізіологія, когнітивна лінгвістична, теорія штучного інтелекту. Тут, разом застосовуються: комп'ютерні моделі, використані з теорії штучного інтелекту; експериментальні методи, здобуті з психології та фізіології вищої

нервової діяльності, для формування точних теорій роботи людського мозку. Когнітивні теорії займаються дослідженням того, як приймаються рішення споживачами з точки зору механізмів мислення людини. Складність когнітивного підходу полягає в тому, що на підставі спостереження за поведінкою споживачів, необхідно зробити висновки про їхні думки та почуття.

Когнітивні методи навчання (методи навчального пізнання) поділяються на методи евристичного спостереження, порівняння, фактів, досліджень, гіпотез, прогнозування, помилок конструювання теорій тощо.

Метод евристичного спостереження спрямований на особистісне сприймання студентами певних об'єктів та є підготовчим етапом для формування теоретичних знань. Міра творчої діяльності студента у процесі спостереження представляється у новизні отриманих результатів. Провідною ідеєю цього методу є навчання студентів набувати й конструювати знання під час спостережень.

Метод порівнянь використовується викладачами під час вивчення дисциплін у якому відбувається порівняння різноманітних варіантів, запропонованих різними студентами, аналогів, створених видатними вченими, аналогів між собою та інше.

Метод фактів передбачає послідовного розвитку навчання студентів у формі пошуку фактів.

Метод досліджень передбачає обрання об'єкта дослідження (природного, соціального, економічного, культурного).

У *методі гіпотез* студентам надається можливість визначати варіанти відповідей на поставлене викладачем питання (студентами формулюються або висловлюються думки з поставленої проблеми, вчать конструювати гіпотези).

Метод прогнозування відноситься до реального процесу навчання або процесу, який планується.

У *методі помилок* передбачається зміна негативного відношення студентів до помилок, які можна конструктивно проаналізувати для поглиблення навчальних процесів. Тут, помилка виступає у вигляді джерела суперечностей або винятку з правил, тощо. Помилку можна використати не тільки для її

виправлення, а й для з'ясування причин її виникнення. Такий метод навчання сприяє евристичне навчання та показує розуміння відносності знань.

Метод конструювання теорій включає в себе теоретичні узагальнення завдань, які виконує студент.

Найбільшою перевагою навчання на основі когнітивної діяльності над біхевіористськими підходами є те, що воно може бути застосоване до нових ситуацій. При такому типі навчання відбувається не навчання новим навичкам або набору рухів, а виявленню взаємозв'язок між засобами та досягненням мети.

2.3.1. Інноваційні підходи модернізації технічної освіти

Процесом упровадження інноваційних технологій в освітніх процесах займалися ще з кінця 50-х років XX сторіччя. Зокрема, термін «інновація в освіті» став застосовуватися в середині 80-х років XX століття. Проблема інноваційної діяльності в освіті займалися провідні вчені: Кларіна М., Дичківська І., Герасимова Г., Сластьоніна В., Ващенко Л., Поташник М., Бургін М., Журавльов В., Ілюхіна Л., Беха І., Даниленко Л., Пехота О., Попова О., Прігожина А. та інші.

Інновація має на меті визначення перспективного плану упровадження та здійснення оцінювання результатів її застосування у деяких обставинах. Застосування інноваційних технологій навчання в освітньому процесі окреслює потребу в створенні та реалізації нововведень в освіті. Це стосується змісту, методів, прийомів, форм навчальної діяльності та виховного процесу особистості, що будуть представлені у вигляді застосованих засобів навчання та виховання, у знаходженні шляхів удосконалення соціальних послуг в системі освіти. Завдяки цьому значно збільшується якість, продуктивність навчально-виховного процесу.

Успішне навчання залежить від розвитку пізнавальних здібностей, уваги, пам'яті, сприйняття, уяви людини та інше. Традиційна система навчання у вищих навчальних закладах побудована з орієнтацією на пам'ять студентів. Психічні процеси уяви і мислення є продуктом традиційного навчання, які є основою розвитку творчої активності та ініціативи до навчання [184].

Адже, активізація навчально-пізнавальної діяльності – є основною проблемою сучасної дидактики. Методи активного навчання є основним занепокоєнням предметно-методичних систем [159].

Пізнавальна діяльність пов'язана не тільки з мисленням, а й із сприйняттям, пам'яттю, увагою. На активізацію пізнавальної діяльності діє екстенсивний вплив на її структурні елементи.

Пізнавальна діяльність – це середовище роботи психічних процесів. Досягнення однієї і тієї ж мети вимагає від кожної особистості різних психічних витрат та зусиль, а саме «різного ступеня напруги регуляторних механізмів і різної величини витрати функціональних резервів організму» [186].

Упровадження інноваційних технологій навчання позитивно впливає на пізнавальну діяльність студентів.

У сучасній освіті проблема застосування інноваційних методів навчання є однією із актуальних у світовій та вітчизняній педагогічній і науково-дослідній роботі. Та у процесі перетворення у процесі навчання вищих навчальних закладів вимагають поглибленого дослідження, науково-практичного аргументування. Це стосується набуття нового досвіду інноваційної освітньої роботи, обґрунтування значення інтерактивних способів навчального процесу, їх характеристику застосування у вищих навчальних закладах, застосування особливих, командних, проектних технологій навчання, інформаційно-комунікаційні прийоми та онлайн-освітні та інноваційні новації.

Дослідження зарубіжних та українських учених В. П. Коцура, В. Г. Кременя, А. М. Алексюка, С. О. Нікітчиної, В. В. Ільїна, С. В. Пролеєва представляють основи технологій введення новацій та способів навчання. Це стосується теоретичних, науково-практичних питань застосування інноваційного навчального середовища у процесі навчання вищої освіти, дієвих моделей і методики навчання, переймання уміння та виокремлення їх перспектив застосування у навчальному процесі [3; 278]. Ці науковці аргументують застосування процесу інновацій з існуючою у модернізації традиційних способів

навчання, його перетворенні існуючого традиційного освітнього процесу, тобто найрезультативніших змін і впорядкованих перетворень.

Адже, застосування інноваційних технологій освітніх процесів, їх якісне засвоєння потребують готовності викладачів, та осіб, що навчаються у вищих навчальних закладах до глобальних реформувань, які б враховували процес стрімкозмінного інформаційного суспільства [310]. Наразі світовим трендом освіти є відкриті онлайн- курси MOOCs та медіа-освіта.

Освітньо-навчальні інновації застосовуються в педагогічній практиці для виокремлення адекватних схем дій єдиної програми всіх спрямувань освітніх реформувань вищих навчальних закладів. Інноваційний процес навчання виє у стабільному намаганні до переоцінювання цінностей та зберіганні тих, що мають незаперечне значення, водночас відчуження застарілих. Упровадження інновацій у навчальні полягають у активній роботі розроблення, розповсюдження новітніх методів та способів розв'язання дидактичних вимог до навчання майбутніх фахівців у гармонійно поєднанні традиційних методичних систем та наслідків винаходів, упровадження нестандартних, нових технологій, нових дидактичних думок і методів надання з освітніми потребами [310].

2.3.2. Технології партнерства в навчанні дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Основним завданням програми партнерського навчання – є надання допомоги учасникам освітнього процесу реалізувати свій потенціал, з наданням доступу до інноваційних інформаційних технологій, залученням до семінарів та тренінгів для навчання застосовувати ці технології. Адже інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) наразі є масивною парадигмою, яка призводить до оновлення освітніх процесів.

У зв'язку з цим в Україні працює програма «Партнерство в навчанні» з 2003 року. Міністерством освіти і науки України було підписано Меморандум з корпорацією Майкрософт про співробітництво в галузях освіти і науки України [226].

Провідну роль у процесі здобуття освітніх послуг відіграють комп'ютерні технології. Програма «Партнерство у навчанні» надає вільний доступ до інформаційно-комунікаційних технологій навчання та навчанням вміння використовувати ці технології.

Враховуючи специфіку організації навчального процесу вищих навчальних закладів, на думку І.С. Войтовича, партнерське навчання – це навчальна діяльність, в якій відбувається у нерозривній взаємодії студентів та викладачів у межах академічних груп. Тобто, виокремлюється парні, групові та колективні способи роботи партнерства у навчальному процесі майбутніх фахівців [101].

Групове навчання – це метод взаємного навчання, де кожен із учасників навчального процесу є одночасно викладачем, стосовно інших членів групи, допомагає оволодіти тими знаннями та вміннями, якими сам володіє на високому рівні та сприяє вирівнюванню загального рівня процесу вивчення навчального матеріалу. Таке взаємонавчання включає в себе сукупне вивчення теоретичного матеріалу, набуття спільних вмінь та навичок, контролю знань та вмінь, здобутих у процесі такого навчання. Під час такого навчання студент є суб'єктом, організатором та учасником пізнавальної роботи [157].

Провідні ідеї навчання Ж.-Ж. Руссо, Й.Г. Песталоцці, Дж. Дьюї вказують на те, що у процесі вільного розвитку і виховання дитини відіграє групова форма навчання. Вона з'явилася як варіант для вже наявних традиційних способів навчання. Правильне сполучення індивідуального та групового навчання надасть можливість вдалого навчання студентів, як результат їх активної самодіяльності зростання дієвості заняття. Тобто, основною концепцією навчання у співпартнерстві – навчатися разом, а не тільки виконувати якісь завдання разом [223].

Тобто, навчання в групі визначається у формі організованого процесу групового навчання студентів, у якого є спільна навчальна мета у вигляді: індивідуально-групової, парно-групової, фронтально-групової.

Зокрема, А.М. Алексюк [3], Ю.К. Бабанський [228], І.Я. Лернер [187] доводять важливість колективного, групового, індивідуального способу навчання,

як провідного напрямку досліджень основних способів навчального процесу, який побудований на навчально-пізнавальній діяльності групового навчання.

В Україні О.Г. Рівін став основоположником такого способу групового методу, як парного. Ним було застосовано взаємну співпрацю студентів один з одним. Таке новітнє застосування у практиці та теорії педагогіки було стало на той час новим. Студенти під керівництвом О.Г. Рівіна працювали в основному попарно і рідко працювали у групах, такі заняття займали не більше 20 % навчального часу. Робочі пари постійно змінювалися, де кожен студент по черзі працював з усіма студентами цієї групи [123].

Головну роль В. Дяченко [122] відводить колективній формі роботи від 50 до 60 %, яка спонукає до колективного методу навчання.

Водночас, під час застосування фронтального та індивідуального навчання стрімко упровадженого у вищих навчальних закладах, існують деякі труднощі з характеристиками індивідуально-парної діяльності.

Групова навчальна діяльність, порівняно із фронтальною та індивідуальною має свої переваги. Тут, не ізолюється сам студент один від одного, а надається можливість природного бажання спілкуватися, взаємно допомагати та співпрацювати. Така групова робота у навчальному процесі виконує ряд призначень: здійснення умов для збільшення мотивації навчальної діяльності всіх учасників; здійснюється засвоєння студентами видів взаємодопомоги. У процесі такого навчання студенти мають тенденцію збільшення результатів засвоєння знань, створення умінь; з точки зору процесу виховання в груповій діяльності утворюється колективізм, гуманні якості студента; в плані організаційної роботи навчального процесу, формується вміння у розподіленні між собою обов'язків, вмінь спілкування [215].

Зокрема, С.С. Вітвицька представляє основні елементи групової діяльності, представлені у таблиці 2.2 [100, с. 166-167].

Під час групової діяльності викладачем здійснюються такі основні функції:

- контроль здійснення роботи в групах;

- проведення консультацій та надання відповідей на запитання, які виникають у процесі навчання;
- координація роботи, та за необхідності допомоги студенту чи всій групі.

Таблиця 2.2

Основні елементи групової діяльності

№ з/п	Назва елементів групової діяльності	Розподілення дій за елементами групової діяльності
I.	Підготовка до виконання групового завдання	Постановка пізнавальної задачі
		Інструктаж про зміст і послідовність роботи
		Рекомендації щодо дидактичного матеріалу в групах
II.	Групова робота	Знайомство з матеріалами, планування роботи в групі
		Розподіл завдань між членами групи
		Індивідуальне виконання завдань
		Обговорення індивідуальних результатів роботи в групі
		Обговорення загальних завдань групи (зауваження, доповнення, уточнення, узагальнення)
		Підведення підсумків групового завдання
III.	Заклучна частина	Повідомлення про результати роботи в групі
		Аналіз пізнавальної задачі
		Загальний висновок про групову роботу і виконання поставленої задачі
		Висновки про робочу групу і її членів

Переваги групового навчання представляє О.М. Пехота [218, с. 21]:

- взаємозалежність членів групи один від одного;
- відповідальність всіх членів групи за власні успіхи та успіхи студентів;
- загальна творча навчально-пізнавальна робота;
- змога навчатися з урахуванням своїх можливостей;
- спілкування між собою членів групи під час навчання;

- формування терпеливості, готовності до визнання поглядів інших, вміння відстоювати свою думку чіткими, лаконічними свідченнями;

- оцінювання роботи групи та окремо кожного студента.

Існують переваги та недоліки групової діяльності студентів. До переваг такої роботи відносяться наступні:

- виконується більший обсяг роботи за той самий проміжок часу;
- спостерігається підвищення результативності засвоєння знань та сформованості вмінь;
- створюється вміння співробітництва;
- збільшується мотиви до навчання;
- збільшується активність у навчальній діяльності (планування, рефлексія, самоконтроль, взаємоконтроль) [101].

До недоліків групової роботи можна віднести:

- діяльність у маленьких групах вимагає зайвих витрат часу на знаходження спільної мови між всіма членами групи;
- роботою маленьких груп складно керувати при великій кількості студентів;
- у групах неає стимулу до особистісних прагнень, адже досягнення члена групи стають спільним досягненням;
- можна приховати свої реальні інтелектуальні здібності за іншими учасниками [101].

Отже, групова робота у технології партнерства для вивчення дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем відіграє особливу роль та має належне місце, оскільки вона надає змогу стимулювання: інтересу студентів, співпраці між собою, покращення навчальних досягнення окремих студентів. Але слід зважати на те, що групова робота, яка може вийти з під контролю викладача, вимагатиме непотрібних витрат часу і спонукатиме до конфліктних ситуацій, деякі студенти працюватимуть не повноцінно.

2.3.3. Базові технології навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Наразі на сучасному виробництві неможливо обійтися без широкого впровадження систем автоматизації. Адже, успішна робота виробництва залежить від рівня його автоматизації. Це є запорукою здобуття високоякісної продукції. У зв'язку з цим, незважаючи на складну економічну ситуацію на всіх підприємствах та в усіх галузях промисловості, продовжуються роботи з автоматизації всіх ланок виробництва.

Професійна підготовка фахівців комп'ютерних систем з автоматизації виробництва вимагає удосконалення. Вимоги до рівня автоматизації систем управління і відповідно до рівня підготовки фахівців в цій галузі знань повинна постійно підвищуватися. Це пов'язане з тим, що динамічно розвивається теорія автоматичного управління і технічні засоби автоматизації, що вимагає відкриття нових спеціальностей і спеціалізації, а також постійного оновлення навчальних програм і матеріально-технічного забезпечення навчального процесу [241].

Основним завданням даного дослідження є підготовка компетентного фахівця, конкурентноспроможного на ринку праці, здатного до самоудосконалення особистих навичок протягом усього життя [116]. Отже, зростає роль фундаментальної складової підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Основоположником освіти (*концепції фундаментальної освіти*) був Вільгельм фон Гумбольдт [116]. Він уперше сформулював ідеї, в яких вказував на надзвичайну важливість розвитку освіти для здобутку нових наукових результатів, базованих на фундаментальних знаннях. На його думку, освіта повинна бути складовою дослідницької діяльності та тільки за цієї умови стане можливим розвиток студента як самостійної творчої особистості, здатної до наукового пошуку.

У зв'язку з цим, виникає потреба систематичного підвищення рівня фундаментальності отриманих знань студентів у вищому навчальному закладі та розвитку гуманістичної складової процесу навчання. А для успішного розвитку

сучасної науки надзвичайно важливою складовою є свобода думки того, хто досліджує та його незашореність. Із прийняттям «Державної цільової науково-технічної та соціальної програми «Наука в університетах» на 2008-2017 роки» в Україні реалізовується дана модель через утворення дослідницьких інститутів та університетів [232].

Зокрема, Згуровський М.З. вказує на те, що Європа, приділяє велику увагу масовій освіті. Цим можна подолати науково-технологічне відставання. Найбільша надія покладається на дослідницькі університети. Оскільки їм доведеться збільшити фундаментальну складову у навчанні та наукових дослідженнях. Технології повинні створюватися на основі розуміння фізичних, біологічних, хімічних процесів. Саме успішне ринкове упровадження наукоємного фахівця потребує глибоких знань фундаментальних дисциплін, це стосується соціології, психології та економіки. Зокрема, дослідницькі університети повинні бути з вузькоспеціалізованими навчальними планами з відкритою, мобільною системою навчання для студентів і викладачів та бути міждисциплінарними [143].

Тому, досягнення високого рівня фундаментальної освіти стане стратегічним державним ресурсом і конкурентноспроможним капіталом на міжнародному рівні, в результаті чого відбуватиметься не лише постійне поповнення, але й оновлення даного капіталу, створення системи самоудосконалення особистості.

У сучасній освіті існують проблеми, пов'язані з недостатньою увагою до вивчення базових фундаментальних дисциплін [265]. В результаті чого, викладачі вищого навчального закладу стикаються з проблемою, коли розуміння суті нових комп'ютерних систем є ускладненим, а подекуди й неможливим саме через брак фундаментальних знань з автоматизації виробництва. Такою, наприклад, є ситуація стрімкого оновлення комп'ютерних технологій і технічного обладнання на виробництві, автоматизованих систем контролю якості продукції та основ інших сучасних методів дослідження комп'ютерних систем.

Провідною ідеєю фундаментальних технологій навчання є «фундаменталізація безперервного професійноорієнтованого навчання» як

основою цілісно створеної новітньої якості у формі сукупності сучасних тенденцій розвитку сучасного суспільства, так і характером розвитку освіти представленому на рис. 2.3 [108].



Рис. 2.4. Процес фундаменталізації безперервного професійно-орієнтованого навчання

Зокрема, С.У. Гончаренко зазначає, що суть фундаменталізації освіти полягає в спрямуванні, зорієнтованому на засвоєння основних фундаментальних законів природи і суспільства. На основі цих знань у майбутніх фахівців відбувається формування професійної компетентності адаптованої до сучасного рівня розвитку суспільства. Тобто, у фахівця будь-якого напрямку повинен бути

високий рівень сформованості фундаментальних знань та умінь у вибраній галузі діяльності та визначені способи їх опанування [103].

Поняття «фундаментальний» – це великий, міцний, зроблений на тривалий час. «Освіта» – це процес отримання систематизованих знань і навичок, сукупність знань і навичок, отриманих у результаті навчання. Фундаментальність освіти передбачає набуття ґрунтовних і глибоких теоретичних знань, практичних умінь у тій чи іншій науковій області [97].

Гончаренко С.У. каже на те, що групи фундаментальних наук складаються з первинних основних значень, понять та законів, які безпосередньо відображаються, систематизуються, синтезуються в закони, закономірності свідчень, явищ природи чи суспільства [103].

Семеріков С.О. представляє взаємозв'язки між фундаментальними науками, виробництвом і освітою (рис.2.5) таким чином: у центральній частині рисунка стрілками позначено напрями функціонування наукових досягнень, які породжують, стимулюють та розвивають сучасне виробництво, науку та вищу освіту [250].

Отже, проаналізувавши існуючі підходи визначення поняття фундаменталізації освіти можна зробити висновок про те, що процес фундаменталізації є:

- основним компонентом випереджальної сучасної освіти у вищому навчальному закладі, упровадження якого вимагає цілісної освітньої системи, заснованої на органічному поєднанні всіх її наявних складових (змістово-теоретичної, творчо-діяльній, суб'єктно-розвивальній та результативно-цільової компонент);

- головним чинником посилення взаємозв'язку теоретичної та практичної підготовки майбутнього фахівця;

- основою формування цілісної наукової картини світу студентів, спрямованою на особистісно-професійний розвиток, який надасть можливість забезпечити високу якість професійної освіти, умови для професійної діяльності.

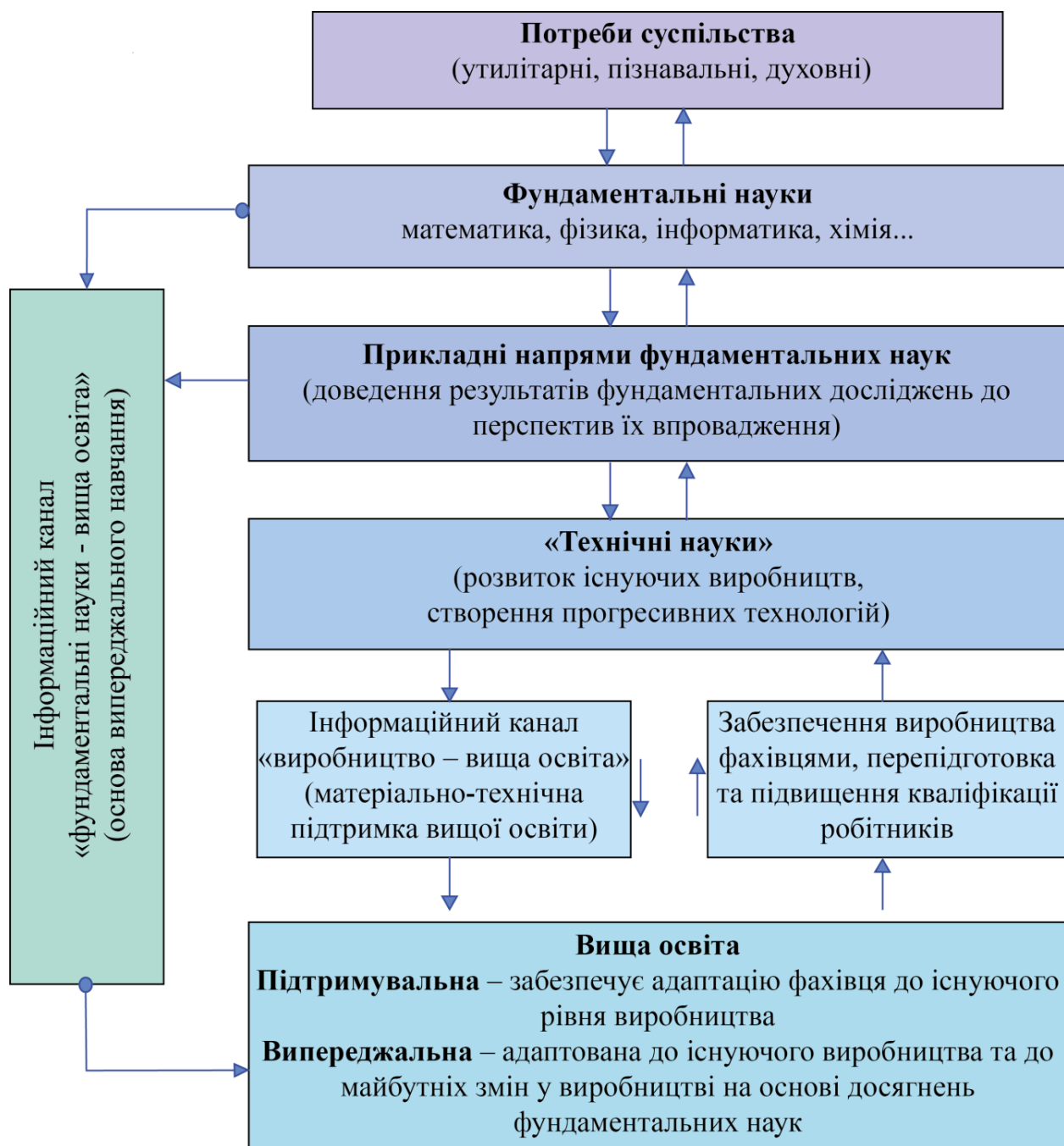


Рис. 2.5. Взаємозв'язок між фундаментальними науками, виробництвом та вищою освітою

Сутність процесу фундаменталізації полягає в методологічній спрямованості професійної підготовки та може бути досягнена завдяки:

- насиченню змісту вищої професійної освіти системними теоретичними знаннями, фундаментальними теоріями, концепціями, провідними ідеями;
- домінуванням дослідницьких методів навчання, творчої діяльності,

інтеграції ідей і методів науки, навчання та наукової творчості;

– саморозвитку студента як суб'єкта фундаменталізації, суб'єкта освітньої, професійної та науково-дослідницької діяльності.

До циклу фундаментальних наук дисциплін з автоматизації виробництва в системі професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем у сфері професійно-технічної підготовки можна було б віднести наступні: «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем», «Автоматизовані системи контролю», «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом», «Автоматизація бізнес-процесів», «Системи проектування, ідентифікації та моделювання», «Теорія автоматичного керування», «Автоматизація технологічних процесів».

Але, проаналізувати зміст кожної навчальної дисципліни, виє, що жодна з них не є фундаментальною в буквальному сенсі та фактично в кожній з дисциплін виокремлюються і теоретичні (які прийнято називати фундаментальними) і емпіричні знання. Тобто, фундаментальними являються знання, які є основою, «фундаментом» професійної підготовки майбутнього фахівця, дають можливість постійно оновлювати набуті знання, підвищувати кваліфікацію, забезпечувати їх мобільність в межах здобутої професії, цим самим, забезпечуючи конкурентноспроможність фахівця на ринку праці. Тому, в кожному напрямку професійної підготовки цей «фундамент» буде специфічним. Для кожного профілю підготовки фахівців і повинен визначатися певним переліком дисциплін з циклу професійної підготовки, який стане основою майбутньої професійної діяльності.

Слід звернути увагу на те, що навчати студентів новітнім науково-технічним здобуткам є процес складний. Це пов'язано з тим, що викладачеві необхідно не тільки вчасно отримувати й осмислювати самому навчальний матеріал, але й уміти перетворювати його у навчальний матеріал відповідного курсу, доступного для розуміння студентів. Адже, в умовах автоматизованого виробництва актуальним завданням є комплекс заходів щодо розроблення новітніх прогресивних технологічних процесів, створення на їх основі нових

високопродуктивних машин і систем машин. Автоматизація промислових виробництв неоднакова, головним завданням автоматизації – знаходження та опрацювання інформації про стан усіх ланок виробничого процесу, систем керування процесами виробництва, обліку продукції та оперативного планування її випуску, яка на даному етапі виконується за допомогою комп'ютерних технологій. На основі аналізу та синтезу технологічних процесів автоматизованого виробництва, зокрема знань технологічних основ автоматизації, проектування автоматичних машин і гнучких комплексів, необхідні знання й уміння щодо вибору автоматизованого техпроцесу за критеріями високої продуктивності та якості.

У зв'язку з цим, навчальний матеріал для професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем повинен бути логічно вбудований у структуру діючого навчального плану та забезпечений необхідними методичними доробками, лабораторним устаткуванням, тощо. Адже, змістова частина розглянутого матеріалу швидко стає застарілою, що зумовлює систематичне відставання професійної підготовки фахівців від сучасного виробництва.

Фундаментальні технології навчання дисциплін з автоматизації виробництва є основою автоматизації виробничих процесів, складовою яких є теорія продуктивності, що впливає на формування основні закони побудови автоматизованого виробництва, надає можливість розв'язувати конкретні завдання сьогодення; висвітлює результати теоретичних та експериментальних досліджень в галузі створення і впровадження у виробництво автоматичного обладнання різноманітного призначення, що стосується технічних засобів транспортування та подачі на технологічні операції, обладнання автоматизованого виробництва і зміцнення виробів, автоматичних ліній, систем автоматичного керування. Вивчення систем автоматизації проводиться з урахуванням суті й закономірностей технологічних процесів як об'єктів керування, а також розроблення науково обґрунтованих методів автоматизації виробництва.

Отже, було розглянуто концепції фундаментальної освіти, фундаментальні технології навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем у вищих навчальних закладах.

Виокремлено дисциплін з автоматизації виробництва в системі професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем з циклу фундаментальних наук у сфері професійної підготовки, а саме: «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем», «Автоматизовані системи контролю», «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом», «Автоматизація бізнес-процесів», «Системи проектування, ідентифікації та моделювання», «Теорія автоматичного керування», «Автоматизація технологічних процесів».

Наголошено на тому, що навчальний матеріал для професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем повинен бути логічно вбудований у структуру діючого навчального плану та забезпечений необхідними методичними доробками, лабораторним устаткуванням, тощо.

2.3.4. Навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем з використанням технології відкритих ресурсів

Для удосконалення та зростання рівня якості освіти слід звернути увагу на розширення педагогічних систем як основних функціональних компонентів освітньої системи та з досягненням, на їхній основі, вищого рівня навчально-виховного процесу. Це здійснюється із задаванням рівня і характеру розвитку навчально-виховного середовища (навчального середовища), яке є головною складовою будь-якої педагогічної системи. Вона спонукає до формування нової якості, змісту, форми.

Упровадження відкритого навчального середовища, формування його засобів і технологій відбувається у відкритій освіті та відкритих педагогічних системах. До основних із них належать комп'ютерно орієнтовані засоби та інформаційно-комунікаційні технології. На їх основі будується інформаційно-комунікаційна платформа відкритої освіти. Тому, інформатизація освіти, стає суспільним

явищем, важливою основою та інноваційним інструментом інноваційного освітнього розвитку.

Тобто, під час створення форми відкритої освіти потрібно не створювати новий педагогічний зміст, а упроваджувати новий методологічний підхід його застосування. Фундаментом відкритої освіти освітнього процесу є цілеспрямована, контрольована, активна самостійна робота студентів, які навчатимуться в довільний, зручний для них час та місці, за індивідуальним розкладом, з сукупністю спеціальних навчальних засобів, з можливістю спілкування з викладачем та між собою. Головною метою відкритої освіти є професійна підготовка з новим методологічним підходом сучасного студента до подальшої ефективної роботи після завершення навчання.

Зокрема, Жалдак М.І. вважає, що серед науково-технічних і соціально-економічних проблем актуальними є проблеми інформатизації. Це процес створення цілої системи ефективного навчання з відомостями суспільно значимих типів людської діяльності, умов оперативного, ґрунтового, всебічного аналізу всіх процесів і явищ, що досліджуються, їх розвитку, прогнозування, передбачення наслідків прийнятих рішень [130].

Отже, виникає питання основних особливостей упровадження відкритого навчального середовища з сучасними мережними засоби та технологіями, існуючими в ньому з метою удосконалення, оновлення педагогічних систем різних спеціалізованих напрямків, підвищення рівня якості освіти у даному дидактичному просторі.

Розглянемо поняття навчального середовища у традиційному навчанні. Воно базується на рівні навчального закладу та є закритим навчальним середовищем, є необмеженим за змістом та складовими своїх елементів і має обмежені дидактичні упровадження. Застосування закритого навчального середовища у навчальному процесі закладено у складових, представлених на рис. 2.6.



Рис. 2.6. Основні складові застосування закритого навчального середовища

Наразі традиційне навчальне середовище вищого навчального закладу є закритим навчальним середовищем [21]. Це середовище є непридатним для екстериторіального залучення до навчально-виховної діяльності того, хто навчається та того, хто навчає в позааудиторному просторі. Існують випадки, коли навчання поза навчальним закладом є необхідним, за допомогою якого можна підвищити потенційний простір навчального середовища та забезпечити створення і впровадження відкритого освітнього простору, доступного для учасників навчально-виховного процесу. Також, навчальне середовище необмежене в навчальному закладі різноманітністю його складових. Це пов'язано з доступністю якісного та кількісного наповнення інформаційних ресурсів, які можна використовувати у навчально-виховному процесі, розсортованим автоматизованою базою даних і знань, обчислювальних множин, що наявні і працюють в сучасних комп'ютерних мережах (корпоративних, континентальних, Інтернет), комунікаційних характеристиках цих мереж.

Ці можливості представляють відкрите навчальне середовище – це новий, розширений компонентний склад навчального середовища з потенційні можливостями для суттєвого удосконалення інформаційно-ресурсного забезпечення методичних систем навчання. Воно також передбачає збільшення різноманіття засобів навчання та педагогічних технологій, які нададуть можливість ефективного застосування в навчально-виховному процесі [21].

У сьогоденні сучасне відкрите навчальне середовище є потенційно необмеженим щодо обсягів ресурсів, які можна використовувати в навчально-виховному процесі великій кількості користувачів. Також воно може використовувати його засоби і технології, тому чисельність студентів, залучених до виконання єдиного дидактичного завдання необмежена. В ньому можна створювати додаткові умови для досягнення різних цілей, стратегій, траєкторій навчання і виховання людини, щоб забезпечити адаптації компонент навчального середовища, пристосованого до індивідуальних можливостей і потреб учнів. Отже, відкрите навчальне середовище в цілому суттєво розширює дидактичні упровадження педагогічних систем, підсилює їх дидактичні характеристики, є безперечною позитивним впливом на навчальний процес.

Однак, Жалдак М.І. виділяє певні негативні сторони застосування відкритого навчального середовища. Це стосується того, що необмежений доступ користувача утворює перенавантаження інформацією у якому можна зорієнтуватися [130]. Тому, всі інформаційні ресурси відкритого навчального середовища, заплановані для використання у навчально-виховному процесі, повинні попередньо «відфільтрованими» з урахуванням педагогічних уподобань викладача, освітньої політики і цінностей суспільства. Також потрібно навчити студента критично і виважено виокремлювати інформацію, що пропонується у відкритому навчальному середовищі [21].

Останнім часом, для розв'язання проблем сучасної педагогіки стрімкого розвитку набули інструменти систем відкритої освіти, які впливають: на підвищення якості освіти та збагаченню обсягів контентного наповнення інформаційного ресурсного простору; спрощення доступу до наукових і

навчальних відомостей широкому колу користувачів; збільшенню ефективності проектування та застосування комп'ютерно орієнтованих систем навчального призначення [305]. Провідні інструменти системи відкритої освіти представлено на рис. 2.7 [27].



Рис. 2.7. Провідні інструменти системи відкритої освіти

Відкрите навчальне середовище наразі є найкомфортнішим, порівнюючи з традиційними формами навчання, у якому наявні ширші умови для творчого самовираження, самовдосконалення студентів, з можливістю демонструвати студентам продукти своєї творчої діяльності для учасників середовища. Також наявні широкі експертні можливості оцінювання творчих досягнень та багато іншого.

Розглянемо ширше інструменти системи відкритої освіти. Більш вживаними технологіями навчального процесу показано в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Перелік інструментів системи відкритої освіти

№ з/п	Інструменти системи відкритої освіти
1	2
1.	Науково-освітні інформаційні мережі, які є автоматизованими інформаційними системами, що складаються із текстів освітнього і наукового спрямування та служать у вигляді інформаційної підтримки освіти і науки, технологічно базуються на комп'ютерній інформаційно-комунікаційній платформі для транспортування й опрацювання інформаційних об'єктів.
2.	Спеціальні технології підтримки віртуальної навчальної діяльності, в яких передбачається залучення до навчальної діяльності в Інтернет-просторі студентів і викладачів з багатьох навчальних закладів усього світу під час виконання ними спільних міжнародних навчальних проектів з різних тем і дисциплін. Для окремого проекту формується своя гнучка Інтернет орієнтована мережа учасників проекту, які будуть брати участь в ньому.
3.	Глобальна мережа «Партнерство в навчанні» (Partners in Learning Network, створена компанією Microsoft за проектом «Партнерство в освіті» – Partners in Learning Program). Вона упроваджена для підтримки діяльності віртуальних спільнот освітян з усього світу, що за своєю ініціативою об'єднують свої зусилля для осучаснення змісту навчання і педагогічних технологій, обміну передовим педагогічним досвідом, апробації новітніх засобів навчання, розроблених навчально-методичних матеріалів, обговорення нових ідей, педагогічних інновацій, нагальних і перспективних питань розвитку освіти, забезпечення вільного доступу освітян до національних і міжнародних освітніх електронних ресурсів та інше.
4.	Технології електронного проектування педагогічних систем, яка працює, щоб підтримувати та підвищити ефективності автоматизованого проектування і використання комп'ютерно орієнтованих систем навчального призначення. У сфері навчально-орієнтованих інформаційних технологій виник і стрімко розповсюджується новий клас технологій – інформаційні технології "навчальні об'єкти", технологічним базисом якого є використання навчальних об'єктів контенту, які в процесі навчання багаторазово використовуються. Подання цих технологій проходить з різними системами науково-освітніх інформаційних технологій, що використовуються за допомогою сучасних комп'ютерно орієнтованих систем навчального призначення, у тому числі і дистанційні.

Продовження таблиці 2.3

1	2
5.	Технології мережного е-дистанційного навчання, які впливають на реалізації в освітньому просторі єдиної науково-технічної і освітньої політики, ґрунтуються на принципах відкритої освіти, надають можливість підтримки функціонування єдиного відкритого навчального середовища. Тут існує єдиний концептуальний напрям, в якому передбачається здобуття у даному середовищі міжнародних і національних стандартів до процедур і протоколів електронної мережної взаємодії і що у ньому існують.
6.	Технології електронних бібліотек, де є забезпечення локального і мережного доступу до цифрових наукових і навчально-методичних ресурсів електронних бібліотек – електронних предметно-інформаційних ресурсів навчального середовища відкритих педагогічних систем, опрацювання цих ресурсів з метою створення, класифікації та якісного аналізу електронних документів і видань (IISN, SCOPUS).
7.	Технології комунікацій близької зони (NFC – Near Field Communication). Тут використовуються мобільні електронні технології, спеціальні засоби, які використовуються для розвантаження Інтернет від великої кількості невеликих за обсягами локальних і глобальних електронних комунікацій (е-комунікацій), ідентифікації членів електронного спілкування при їхніх е-комунікаціях в єдиному інформаційному просторі всеосяжного предметного призначення, індивідуалізації засобів бездротових е-комунікацій. Це надає можливість їм екстериторіально у просторі, незалежно від часу здійснювати доступ до електронних ресурсів комп'ютерних мереж різного рівня і предметного спрямування.
	Електронні технології керування проектами. На їх базі забезпечується підтримка автоматизованого управління проектами і програмами інноваційного розвитку різних технічних і соціально-економічних систем, також і системи освіти та її складових. За допомогою них надана можливість управління створенням та удосконаленням складних систем в умовах значної параметричної і процесуальної невизначеності інноваційних проектів, підвищується ефективність їх підготовки і здійснення.

Високотехнологічний, інноваційний характер розвитку системи освіти, включає розширення способів і методів фундаментальних і прикладних наукових досліджень, поглиблює інтеграції науки, освіти та виробництва, модернізує теоретичне наповнення освіти, педагогічних технологій і навчального

середовища, підготовку і підвищення кваліфікації кадрів, впливає на зміни організаційної структури системи освіти та управління освітньою діяльністю, потребує цілеспрямованого, достатнього, вчасного фінансування [175]. Така робота спрямована на розвитку психолого-педагогічної науки, науково-технічного прогресу, широкому застосуванні набутих здобутків в освітню практику, на професійних компетентностях викладачів та основниках освіти, спрямованому підвищенні їх професійного рівня.

Професійна підготовка майбутніх фахівців комп'ютерних систем особливо зумовлений використанням інформатизації освіти, появою нових інформаційно-комунікаційних технологій зорієнтованих на педагогічні освітні технології, новітні засоби навчання. Професійна підготовка даних фахівців потребує створення та впровадження педагогічну систему сучасного комп'ютерно орієнтованого навчального середовища з поступовим формуванням і розвитком комп'ютерно-технологічної платформи інформаційного освітнього простору, електронних інформаційних освітніх ресурсів, мережних сервісів, для змістового наповнення і процесуальної підтримки.

Для професійної підготовки система освіти потребує впливу найсучасніших, найперспективніших форми і технології організації освіти, до яких повинна включатися відкрита освіта, системи електронної дистанційної освіти, електронні дистанційні технології навчання, побудовані на основі принципів відкритої освіти.

Основою концепції розвитку відкритої освіти є ідея того, що всі набуті знання – це суспільний здобуток. Відкрита освіта включає в себе усталені традиції обміну набутими ідеями налаштованими на співпрацю, інтерактивну, реміксову культуру Інтернету XXI століття. Тут кожен має право вільно користуватися, адаптовувати до своїх потреб, удосконалювати, розповсюджувати освітні ресурси для того, щоб освіта стала доступнішою та ефективнішою. Також, відкрита освіта існує як інструмент заохочення відкритої освіти, тобто рух Відкритих Освітніх Ресурсів.

Саме використання в освіті України принципів відкритої освіти стимулює вчених і практиків на перспективні напрямки розвитку освіти в інформаційному суспільстві, яка передбачатиме використання найсучасніших здобутків психолого-педагогічної науки, освітньої практики і науково-технічного прогресу, забезпечить наслідування і відтворення в освіті України світових тенденцій розвитку освітніх систем, зумовить інтеграцію системи освіти України у світовий освітній простір.

Отже, високотехнологічний, інноваційний характер розвитку системи освіти повинен включати у процес навчання розширення спектру фундаментальних і прикладних наукових досліджень, поглиблювати інтеграції науки, освіти і виробництва. Також потрібно модернізувати змісту освіти, педагогічних технологій і навчального середовища, підготовку і підвищення кваліфікації кадрів. Це спричиняє позитивні зміни в організацію змісту системи освіти та управління освітньою діяльністю. Цей процес вимагає її цілеспрямованого, достатнього і вчасного фінансування. Характер розвитку побудований на досягненнях психолого-педагогічної науки, науково-технічного прогресу, широкому впровадженні інноваційних здобутків в освітню практику, на професійних компетентностях викладачів та тих, хто приймає участь у організації освітнього процесу.

2.4. Професійно орієнтовані технології навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Процес самоудосконалення відіграє провідну роль у навчанні майбутнього фахівця. Це пов'язано з умінням конкурувати на сучасного ринку праці. Тому, під час навчання студент повинен не тільки набувати знання, а й розвивати вміння оновлювати, актуалізація знання, навички, набувати професійні компетенції.

У зв'язку з цим, сучасна система освіти потребує оновлення концептуальних положень, використання освітніх ресурсів, підходів у виборі технологій навчання

Тому, виникає потреба використання професійно орієнтованих технологій навчання студентів з урахування сучасного прогресивного життя.

У сучасній системі освіти використання професійно орієнтованих технологій навчання є ефективним і надає можливість будувати навчальний процес з урахуванням мотиваційних умов навчання студентів до професійної діяльності, інтересів, схильностей і здібностей, спрямованих на розвиток професійної компетентності.

Проаналізувавши вітчизняні та зарубіжні розроблення останніх років, бачимо, що поняття «професійно орієнтована технологія навчання» має кілька тлумачень.

Дмитренко Т.О. вважає, що професійно орієнтованими технологіями навчання є логіка організації освітнього процесу та сукупність прийомів та засобів навчання, які забезпечують високу ефективність навчально-виховного процесу, кінцевою метою якого є професійне становлення та розвиток студентів, також це взаємопов'язана система дій, у результаті яких будуть досягнені гарантовані результати професійної підготовки. Зокрема, професійно орієнтовані технології в системі вищої неперервної професійної освіти можна розглянути як систему психологічних, загальнопедагогічних, дидактичних процедур взаємодії педагогів та студентів, враховуючи їх здібності та схильності, спрямовані на реалізацію змісту, методів і форм навчання. Така система повинна структуруватися на основі мети навчання, майбутньої професійної діяльності та професійно важливих якостей майбутніх фахівців [118].

Провідною метою професійної підготовки є формування саме особистості фахівця. Тобто, майбутній фахівець повинен не тільки оволодіти необхідними знаннями, з комунікативним аспектом, а й повинно відбутися формування професійно значущих особистісних якостей з більш значущим соціальним аспектом будь-якого професійного навчання.

Отже, професійно орієнтовані технології навчання є системою дидактичних, психологічних та загальнопедагогічних процедур взаємодії викладачів і студентів з урахуванням їхніх здібностей, побажань, що закладається в реалізації форм, методів та засобів навчання, пристосованих освітніх цілей і професійно значущих якостей фахівця.

Також, провідні науковці Гончаренко С. [112], Набока О. [205], Янкович О. [296], Бугрій О. [94] та інші, вказують на потребу удосконалення професійно орієнтованих технологій навчання студентів у вищому навчальному закладі.

Також, Сисоєва С. зазначає, що особистість зможе повноцінно здобути професійну освіту, коли вона впевнена в тому, що набуті знання будуть основою її професійного зростання, життєвого успіху, засобом соціального захисту, основою для знаходження свого місця в суспільстві, з можливістю будувати своє життя [255].

До основних професійно орієнтованих технологій навчання студентів відносяться: 1) адаптивні технології навчання; 2) компетентнісний підхід у навчанні; 3) інтегративні технології навчання; 4) проектні технології навчання. Коротко розглянемо їх.

1). Процес навчання буде ефективнішим, якщо цілі, внутрішні та зовнішні мотиви викладача та студентів будуть узгоджені. Адаптивна технологія навчання заключається в організації спільних операцій у процесі навчання, розвитку та саморозвитку студентів.

На думку Єльнікова Г.В., адаптивне управління визначає як «взаємовплив на взаємопристосування поведінки суб'єктів діяльності на діалогічній основі, яка забезпечується спільним створенням реалістичної мети далі з поєднанням зусиль зі самоспрямуванням дій на її досягнення» [128].

2). Наразі традиційна система навчання освіти, зміст якої базований на дидактичній тріаді «знання-уміння-навички», стає все більше непридатною для якісної професійної підготовки майбутнього фахівців для інформаційного суспільства. Знання, що здобуваються студентами у вищому навчальному закладі в основному не достатньо дієві, так як випускник не вміє їх використовувати у конкретних ситуаціях. Тому в Україні, у рамках реформування системи освіти вчені-педагоги схиляються до ідей компетентнісного підходу в оцінюванні результатів навчання, формування компетентностей на основі сучасних досягнень науки і техніки [131].

Адже, компетентнісний підхід має важливе значення в проектуванні професійної підготовки майбутніх фахівців, що вимагає включити в головну структуру освітніх стандартів характеристик, які представляють якісні результати освітнього процесу в означеннях професійних компетенцій і компетентностей.

Компетентнісний підхід це – спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток ключових і предметних компетентностей особистості, зокрема, в освіті він пов'язаний з особистісно орієнтованим і діяльнісним підходами до навчання та може бути реалізований і перевірений тільки в процесі виконання певного комплексу дій» [224].

Компетентнісний підхід в освіті на противагу концепції «засвоєння знань» включає опанування різного роду вмінь, що надають можливість у подальшому діяти ефективно в ситуаціях професійного, особистого і суспільного життя [217]; зумовлює посилення прикладного, практичного характеру всієї освіти, заключається в самостійному виборі розв'язання проблеми в незнайомих ситуаціях.

3). Збільшення значущості інтегративних тенденцій у діяльності сучасного суспільства зумовлює необхідність теоретичного обґрунтування та впровадження в освітій процес інтегративного підходу, який інтенсивно розвивається в педагогічних дослідженнях. Зросла кількість наукових робіт, в яких розглядаються інтеграційні процеси в освіті та різноманітні аспекти інтеграції як педагогічного явища. Водночас ці наукові здобутки є розрізненими, вони потребують систематизації та узагальнення, дослідження генези та розвитку наукових шкіл із проблем інтеграції.

Інтегративність – це якість, що характеризує ступінь взаємозалежності окремих елементів системи в процесі досягнення єдиних цілей [247].

4). Сучасний етап розвитку системи освіти та виховання є поширенням інноваційних процесів з реальною варіативністю, технологічністю. Навчально-виховна практика потребує технологій з наявними умовами саморозвитку й самореалізації особистості, формуванню особистісної конкурентоздатності.

Сьогодні одним із провідних у теорії та практиці освітньої діяльності є метод проектування.

Проектні технології навчання – це освітні технології, спрямовані на здобуття учнями знань у тісному зв'язку з реальною життєвою практикою, формування в них специфічних умінь і навичок завдяки системній організації проблемно-орієнтованого навчального пошуку [247].

Беззаперечно, що використання професійно-орієнтованих технологій навчання впливає на розвиток професійної компетентності і майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Професійна компетентність це – інтегративна характеристика ділових і особистісних якостей фахівця, яка показує рівень знань, умінь, досвіду, достатніх для досягнення мети з окремого типу професійної діяльності, а ще й моральну позицію фахівця» [126, с.722].

Основним місцем серед форм професійного навчання повинен займати розвиток професійної компетентності студентів, який забезпечить розвиток творчого потенціалу особистості, вміння самостійно здобувати необхідні у майбутньому знання у поєднанні з практикою. Це свідчить про необхідність упровадження професійно орієнтованих форм навчання у підготовці майбутніх фахівців.

Враховуючи наявність безлічі сучасних навчальних засобів навчання для розвитку професійної компетентності майбутнього фахівця комп'ютерних систем є використання у навчальному процесі модульного об'єктно-орієнтованого динамічного навчального середовища, яке називають ще системою управління навчанням (LMS) Moodle [326].

Moodle – це безкоштовна, відкрита (Open Source) система, перевага якої закладається в тому, що вона не потребує для роботи жодного платного програмного забезпечення, кожен навчальний заклад може упровадити не просто безкоштовну та найдосконалу, а й абсолютно ліцензійну систему, де ще й можна вносити зміни у код у відповідності до своїх потреб [330].

Система Moodle – є найудосконаленою, середовище дистанційного навчання з відкритим вихідним кодом, поєднує в собі багатство функціоналу, гнучкість, надійність і простоту використання та призначене для створення і проведення якісних дистанційних курсів. Moodle розповсюджується у відкритих вихідних кодах, що надає можливість "заточити" систему під особливості кожного освітнього проекту, доповнити новими сервісами допоміжними функціями або звітами, встановити готові або розробити абсолютно нові додаткові модулі (активності) [331].

Отже, використання професійно орієнтованих технологій навчання є ефективним, спрямовує студентів до професійної діяльності та сприяє формуванню професійної компетентності. Крім виконання поставлених вимог державних стандартів у вищих навчальних закладах повинні бути створені всі умови для оволодіння знаннями, вміннями та навичками, відповідно до можливостей, інтересу, здібностей студентів.

Проблема професійної підготовки студентів у вищих навчальних закладах є складна та різнопланова. Упровадження професійно орієнтованих технологій навчання з огляду на формування професійної компетентності впливають на розвиток професійних вмінь і навичок у майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Однак, напрямки розроблення професійно орієнтованих технологій навчання спрямовані на подолання репродуктивного стилю навчання та перехід до дидактичної парадигми, за допомогою якої відбувається забезпечення підготовки конкурентоспроможного фахівця із потрібними характеристиками професійної компетентності, самостійної, творчої, ініціативної особистості.

2.4.1. Адаптивні технології навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Основними показниками якісного майбутнього фахівця є мобільність та професійна компетентність. Тому, у процесі вивчення фахових дисциплін наголос ставиться на процес пізнання. Успішне досягнення цієї мети залежить від пізнавальної активності студента. Отже, першочерговим завданням викладача є створення умов розвитку студента, як активного учасника професійного розвитку.

Для такого навчання слід враховувати такі процеси навчання, як: створення інноваційних навчально-методичних матеріалів; організація продуктивної взаємодії між викладачем та студентами у процесі проведення аудиторних занять; організація самостійної поза аудиторної роботи студентів; створення навчального процесу пошуково-творчого характеру.

У сучасному процесі модернізації системи навчання майбутніх фахівців у вищому навчальному закладі здійснюється переорієнтованість провідних засад та основ освітнього середовища з поступовим використанням інноваційних напрямів та технології побудованої взаємодії викладача зі студентом. Така суб'єкт-суб'єктна взаємодії спрямована на підвищення уваги науковців до особливостей психолого-педагогічного напрямку особистісного та професійного становлення майбутніх фахівців під час навчання.

Таке навчання стане більш ефективним при умові, якщо цілі та мотивація всіх учасників навчального процесу узгоджуватимуться між собою. Дану адаптивну технологію навчання і керування навчанням слід проводити разом зі студентами та викладачами. Це сприятиме її розвитку та самоудосконаленню.

Зокрема, академік Кремінь В. вважає, що вищі навчальні заклади повинні розповсюджувати концепцію психологічного супроводу в освіті й суспільстві та реалізацію цих підходів (у навчальних програмах, планах, підручниках, підготовці і післядипломній освіті фахівців тощо). Це сприятиме розв'язанню багатьох нерозв'язаних проблем вищої освіти [315].

Зокрема, Єльнікова Г.В. вважає, що адаптивне управління – це «взаємовплив, який викликає взаємопристосування поведінки суб'єктів діяльності на діалогічній основі, котра забезпечується спільним виробленням реалістичної мети з наступним поєднанням зусиль і самоспрямуванням дій на її досягнення» [309, с. 28].

Адаптивна педагогічна система – це соціально обумовлена цілісна діяльність учасників педагогічного процесу, яка направлена на збереження та розвиток особистості [329]. Педагогічні системи повинні бути вільними в доступі, динамічними та цілеспрямованими, яких можна виділити як таких, що можуть розвиватися та удосконалюватися. Та це удосконалення може бути під час управління, що має не стихійний, а впорядкований характер. Даний структурно-функціональний порядок компонентів, їх інтеграція та взаємодія з наявним середовищем забезпечується за допомогою внутрішніх механізмів управління.

Але, педагогіка навчання є підрозділом складнішої соціальної системи [311]. Тобто, адаптивна система навчання повинна включати вимоги соціального замовлення до освітньої галузі, прешочергових цілей освітита спрямування вищого навчального закладу. Також, дана система повинна знаходити та усувати недоліки, які виникають під час такого навчання, представлених на рис. 2.8.

Проблемами використання адаптивних систем навчання не є новою. Учені Марон А.Е., Монахова Л.Ю розглядали методологічні основи адаптивних систем [318] з точки зору андрагогіки. Вони вважають, що адаптивні системи – це соціально орієнтовані, навчальні та розвивальні моделі ціленаправленої схеми взаємодії того, хто навчає та того, хто навчається, наявної основної інформації, якістю яких є адаптованість людини та адаптованість існуючої методичної системи.

У своїх роботах Огієнко О. описує властивості упровадження інформаційних технологій як засобу адаптивного навчання у процесі осучаснення інформаційного суспільства [319].



Рис. 2.8. Основні недоречності адаптивної системи навчання

Зокрема, Деведзич В. вказує на те, що студенту та взаємодії з ним у процесі навчання, інтелектуальні адаптивні системи повинні активно допомагати [307, с. 32].

Враховуючи персоналізації, інтелектуальним адаптивним навчальним системам освіти потрібно мати освітній стратегічний план роботи студента, тобто мати: адаптивну взаємодію, адаптивну доставку навчального курсу, адаптивний контент навчального матеріалу; адаптивну підтримку співпраці [314, с. 30].

Підтримкою адаптивного навчання є представлення рекомендацій студенту. Така система повинна складатися на основі аналізу анкетних даних студента та даних у супровідному процесі навчання.

Провідною ідеєю інтелектуалізації процесів навчання та контролю знань студентів вищого навчального закладу є формування і упровадження адаптивних та інтелектуальних освітніх систем на основі Інтернет (від. англ. Adaptive and intelligent Web-based educational systems – AIWBES), які наразі є певними альтернативними для стандартного підходу «просто встав це в Інтернет» у розробленню освітнього програмного забезпечення [304].

Брусиловський П. визначає п'ять головних технологій використання в AIWBES (рис. 2.9) [303]. Ці технології складаються з двох дослідницьких областей, які вже досить добре розвинулись до ери Інтернету: адаптивне гіпермедіа та інтелектуальні навчальні системи. Такі технології були першими, які з'явилися в AIWBES тому, що їхнє використання в контексті Інтернету було відносно простим, вони можуть розглядатися як «класичні» AIWBES-технології. Огляд тут представляє та упорядковує у «породженій Інтернетом» технології AIWBES певні технології, що з'явилися в Інтернеті недавно й не мають прямих коренів у до-Інтернет навчальних системах.

Набір класичних технологій AIWBES залишаємо незмінним, але оригінальну групу Інтернет-технологій ділимо на такі підрозділи: Адаптивний інформаційний відбір, Інтелектуальний моніторинг класів та Інтелектуальне забезпечення спільних робіт.

Одним із прикладів успішного застосування адаптивного навчання є система Knewton, засновником якої є Джозе Феррейра. Принцип роботи Knewton полягає на основі двох провідних означень: технології планування освітньої траєкторії та складні моделі оцінювання студента [329].

Система Knewton реагує в реальному часі на результати роботи окремого студента та його дії в системі. Цей підхід збільшує імовірність того, що студент отримує потрібний навчальний матеріал в потрібний момент та зможе досягти поставленої перед собою мети. Тобто, якщо студент не впорався з деякими питаннями, система виявляє теми, що були порушені в цих питаннях, є незрозумілими для студента та запропонує той матеріал, який допоможе підняти рівень розуміння саме цього матеріалу [329].



Рис.2.9. Класичні технології AIWBES та їх поява

Для створення даної адаптивної системи необхідно створити інфраструктуру із системою збирання даних, висновків та персоналізації, тобто:

- системи збирання даних та опрацювання великої кількості інформації про знання студентів;
- системи висновків про знання студентів;
- системи персоналізації всієї системи для пошуку оптимальної стратегії для кожного студента на кожному рівні.

Слід звернути увагу на адаптивний тестовий контроль та адаптивне навчання. Вони являють собою сучасний комп'ютеризований варіант реалізації провідного педагогічного принципу індивідуалізації навчання, що є найважливіших для навчання кваліфікованих фахівців. Цей принцип не може

бути упроваджений ефективно в умовах стандартних форм занять (лекційних, групових). У сучасному навчальному процесі адаптивні форми застосовуються недавно у результат взаємодії трьох прогресивних тенденцій: комп'ютеризації навчального процесу, збільшення ролі ауто дидактики (вміння вчити самого себе) та розвитку теорії педагогічних вимірювань [322].

Адже, процес комп'ютеризації освіти надає можливість зменшити непродуктивні витрати живої праці викладачів; зберегти методичний потенціал професорів старшого покоління; багаторазово використовувати результати праці в формі комп'ютерних навчальних, тренувальних та контролюючих програм. Такий підхід надає можливість викладачам бути технологами інноваційного освітнього середовища, де провідною ідеєю є навчання самих студентів, а сама діяльність викладача.

Безперечно, адаптивні технології навчання позитивно впливають на якість навчання студентів різних напрямків, зокрема, під час вивчення дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем та інших. Така система навчання надає можливість самоудосконалювати свої знання, зокрема, і тим студентам, що навчаються на індивідуальному плані навчання чи заочній формі навчання.

Таким чином, адаптивна форма навчання слугує для неперервного підвищення якості знань, умінь та навичок майбутніх фахівців за допомогою своєчасної адаптивної реакції на зміну параметрів зовнішнього і внутрішнього середовища та внесення корективів в роботу підрозділів, які забезпечують процес навчання студентів.

Адаптивна технологія навчання надає можливість навчати без звичних, для звичної стандартної освіти, існуючих прогалин в індивідуальній підготовленості студентів, досягати необхідної форми та бажаного рівня знань. Сучасні тенденції навчання в освітніх процесах виявляють актуальність використання технологій адаптивного навчання і тестування та наголошують на необхідності інноваційних змін в класичному підході до навчання.

2.4.2. Компетентнісний підхід у навчанні дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Сучасний стан інформаційного суспільства характеризується динамічним, стрімким розвитком і поширенням засобів сучасних ІКТ у провідних сферах професійної діяльності людини. У зв'язку з цим, виникають потреби удосконалення процесу навчання з урахуванням нових вимог до підготовки сучасних фахівців. Тобто, традиційна система освіти є неповноцінною для якісної підготовки фахівців в інформаційному просторі.

Зокрема, знання, що здобуваються студентами у вищих навчальних закладах, є не достатніми, оскільки випускник не в повній мірі може використовувати набуті знання у конкретній професійній діяльності. Тому в Україні, як у країнах Європейського союзу, у рамках реформування системи освіти провідні науковці рекомендують застосовувати компетентнісний підхід для формування компетентностей на основі сучасних досягнень науки і техніки та оцінюванні результатів навчання [131].

Компетентнісний підхід є актуальним у проектуванні професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі комп'ютерних технологій, в основі яких лежать освітні стандарти характеристик з відображенням якісних результатів освітнього процесу в термінах професійних компетенцій і компетентностей.

Аналіз наукової літератури показує, що ідея компетентнісного підходу в процесі професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем знаходить своє застосування в формуванні професійної компетентності студентів в галузі комп'ютерних технологій, в проектуванні та реалізації багаторівневої освіти та адаптивних методичних систем формування компетентності фахівців в галузі розроблення та впровадження комп'ютерних додатків та в моделюванні змісту спеціальних дисциплін (В.В. Андрєєва [4], Б.С. Гершунский [106] та інші).

Основні категорії компетентнісного підходу є «компетентності» та «компетенції». Ці поняття сформульовані у державному освітньому стандарті [117] та закріплені в Законі України про вищу освіту [137].

У сучасній науково-педагогічній літературі суть поняття професійної компетентності визначається не чітко і багатозначно. Означення компетентність та компетенція вживаються як синоніми понять «професійні уміння», «готовність до професійної діяльності», «професіограма», «професійна майстерність», «професійна кваліфікація». Не існує великої різниці між поняттями компетентності та компетенції. Тому, розглянемо ці поняття для їх роз'яснення.

У Законі України «Про вищу освіту» [137], вказується, що компетентність – це «динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти».

Проаналізуємо державні освітні документи, теоретичні надбання зарубіжних та українських вчених компетентнісного напрямку сучасної освітньої системи для розуміння значення поняття «компетентність», його взаємозв'язок з поняттям компетенції, визначення їх рівнів та провідних типів.

Розглянемо Методичні рекомендації зі створення елементів галузевих стандартів вищої освіти, складених спеціалістами Міністерства освіти і науки України й Інституту інноваційних технологій і змісту освіти 2013 року: поняття «компетентність» формулюється у вигляді «інтегрованої характеристики якостей особистості, результат професійної підготовки випускника вузу для виконання діяльності в певних професійних та соціально-особистісних предметних областях (компетенціях), який визначається необхідним обсягом і рівнем знань та досвіду у певному виді діяльності», тобто здібність особистості здійснювати певну роботу, яка представляється у вигляді знань, розумінь, умінь, цінностей та інших якостей людини. Різновид «компетенції» представляється у вигляді дисциплінарна сфера, де суб'єкт обізнаний на високому рівні та в якій показує бажання та вміння виконувати різну роботу. У європейському проекті TUNING означення компетенції «включає знання й розуміння (теоретичне знання академічної галузі, здатність знати й розуміти), знання як діяти (практичне й оперативне застосування знань до конкретних ситуацій), знання як бути (цінності як невід'ємна частина способу

сприйняття й життя з іншими в соціальному контексті)» [200, с. 18]. Тобто компетенція включає когнітивну та операційно-технологічну елементи, представляє результати освітнього процесу, знання, уміння, систему ціннісних спрямувань. Тут, навчання майбутнього фахівця визначається рівнем сформованості соціально-особистісних, загальнонаукових, інструментальних та професійних компетенцій.

Отже, у вище представлених джерелах поняття компетентності пов'язується з особистісними якостями, а компетенція досліджується у вигляді певних об'єктивних даних, у яких наявні теоретичні знання, практичне застосування цих знань та сформовані цінності.

Провівши аналіз специфіки компетентнісного навчання в освіті, І. Зимня вказує на те, що визначення компетентності розширюється за межі традиційного здобуття знань, умінь і навичок тому, що компетентнісний підхід визначає підпорядкованість знань умінням, виділяючи практичну множину [145, с. 32].

На думку В. Краєвського, А. Хуторського, поняття компетенції представлено у вигляді завчасно наданих соціальних вимог до освітньої професійної підготовки майбутнього фахівця, які потрібні для його активної роботи в своїй галузі, а компетентність – це цілісність особистісних якостей студента, зокрема: ціннісно-сміслових напрямів, знань, умінь, навичок, здібностей, що являються результатом його діяльності в своїй соціально та особисто важливій діяльності. Компетентність – це володіння майбутнім фахівцем потрібною компетенцією, де буде виражене його особистісне відношення до предмета діяльності [172, с. 135].

Провідні українські та зарубіжні вчені, які займаються дослідженнями особливостей упровадження компетентнісного підходу в освітній системі України М. Головань [109], О. Овчарук [28], О. Савченко [248] та інші, в тому числі диференціюють визначення компетентності та компетенції.

Педагоги України О. Савченко, О. Овчарук, О. Локшина, Н. Бібік, О. Пометун та інші, досліджуючи педагогічний досвід та існуючі прагнення освіти, визначають множину таких ключових компетентностей: вміння вчитися,

здоров'язбережувальна, загальнокультурна, громадянська, підприємницька (основ економічної культури), соціальна, інформаційно-комунікаційна. Наведені компетентності є і особистісною і соціальною цінністю кожного здобувача освіти та суспільства [248, с. 6].

Зокрема, О. Савченко представляє виділені Радою Європи п'ять класифікацій ключових компетентностей:

- умінням навчати;
- компетентності знаходження у багатокультурному середовищі особистості;
- компетентності вміння володіти усним та письмовим спілкуванням;
- компетентності, у сфері формування інформаційного суспільства;
- політичні та соціальні компетентності, які є базовими для характеристики ключових компетентностей сучасного освітнього процесу [248].

Ми схилиємося до думки О. Савченко про орієнтацію компетентнісної освіти на практичні досягнення, а не на фундаментальність і множину здобутих знань. Даний принцип є особливо важливим для педагогічної освіти, що належить до масових та має виразну професійну, не академічну направленість [28, с. 17].

У зарубіжній науковій літературі компетентність представлена у вигляді результативно-діяльнісних обґрунтувань освіти, що не обмежується тільки набуванням знань, умінь і навичок, а й ще містить систему ціннісних спрямувань в залежності від загальної культурно-освітньої ситуації середовища проживання. Враховуючи зарубіжний досвід існують перспективи осучаснення вітчизняної освіти, розбудови науково-теоретичного середовища. Досліджуючи розвиток компетентнісного підходу в європейській теорії та практиці освіти, О. Локшина, виділяє такі базові характеристики сутності компетентності:

- застосування компетентності упроваджується у певному контексті (певному навчальному становищі);
- компетентність – наслідок роботи особистості;
- чітко визначені та затверджені стандарти оцінювання компетентності особистості;

– компетентність – це вимірювання дій, які особистість може виконати у конкретно визначений час та ситуації [188].

Вітчизняне роз'яснення поняття «компетентність» виходить з європейської педагогічної теорії і практики.

Педагог Головань М. визначає, що компетенція – це норма, досягнення якої показує можливість потрібного способу виконання якого-небудь завдання, а компетентність – це оцінка досягнення або недосягнення даної норми. Тут компетентність – це якість, властивість особи, що надасть можливість розв'язувати заці завдання, виносити ухвали, судження у певній галузі. основною якістю тут є знання, обізнаність, досвід соціально-професійної роботи особистості. М. Головань свідчить про наявність системності поняття «компетентності» з своєю структурою, рівнями, функціями, характеристиками, властивостями. Компетентним фахівцем можна стати засвоюючи потрібні компетенції та упровадивши їх у досвіді конкретної роботи. Внутрішньою структурою компетентності є множина мотиваційного, когнітивного, діяльнісного, ціннісно-рефлексивного, емоційно-вольового компонентів, тісно взаємопов'язаних між собою [109, с. 23].

Для позитивного упровадження освітньо-виховного процесу Т. Байбара, А. Хуторський виділяють комплексне здобуття освітніх цілей де потрібно виділити поняття «освітньої компетенції» як вимоги у освітній підготовці, які «виражається сукупністю взаємозв'язаних смислових орієнтацій, знань, умінь, навичок і досвіду діяльності учня відносно певного кола об'єктів реальної дійсності, необхідних для здійснення особистісно і соціально значущої продуктивної діяльності» [11, с. 32].

У визначеннях компетентності та компетенції, проведених у дисертаційних роботах та наукових дослідженнях вітчизняних та зарубіжних учених (Н. Бібік, І. Зимня, В. Краєвський, О. Овчарук, О. Пошетун, О. Савченко, А. Хуторської), представлено зміст ключових і загально предметних компетенцій створено класифікацію ключових компетентностей (І. Зимня, А. Хуторської), проаналізовано їх структура, створюються напрямки та умови організації

компетенцій (В. Бондар, О. Савченко, С. Трубачева та ін.). Було визначено критерії діагностики рівнів сформованості предметних компетенцій (Н. Байдацька, Е. Клейман, О. Локшина, В. Петрук та ін.), інші питання контролю й оцінювання навчальних досягнень в межах компетентнісного підходу.

Зокрема, Т. Байбара визначає складові компетентності, виділяючи знання, вміння, способи діяльності, вольові, ефективні, етичні якості, поведінкове відношення [11, с. 38]. Також, процес організація компетентностей залежить від нових вимог до знань і умінь, що повинні стати глибокими та міцними, мати певний обсяг, сприяти у прийманні дієвих постанов у конкретних ситуаціях. М. Холодна визначає наявність вимог до знань компетентної особистості, у яких різноманітність, структурованість, категоріальний характер, володіння не лише предметними знаннями, а й процедурними [105, с. 73 – 74].

У більшості педагогічних видань, що представляють матеріали європейських і всесвітніх форумів з проблем вищої освіти, представляють документи Болонських форумів та у зарубіжних виданнях різних аспектів компетентнісного підходу в освіті, та у і в Європейській системі визначення поняття «компетенція» і «компетентність» не розділяються через лінгвістичних особливостей перекладу: два терміни перекладено мовою як *competence*, німецькою – *Kompetenz*, французькою – *la compétence*. До того ж почасти поняття «компетенція» і «кваліфікація» застосовані як синоніми. У матеріалах Болонського процесу з використання єдиної Європейської системи кваліфікацій означення «базові компетенції, базові навички, базові кваліфікації» пояснюються рівнозначно як «основні (основоположні) навички та здібності чи компетенції, що є обов’язковою передумовою для життя в сучасному суспільстві». У визначенні «компетенція (компетентність)» у європейських документах акцентується самостійність і здатність брати на себе відповідальність [89].

У рамках нашого дослідження користуватимемося поняттям компетентності у визначеннях:

- представленому в Законі України про вищу освіту;

– диференціація понять «компетентність» та «компетенція», прийнята у вітчизняній педагогіці (Н. Бібік, О. Савченко та ін.).

Проблемою реалізації компетентнісного підходу та розвитку професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем займалися В.Ю. Биков [220], М.І. Жалдак [131] та інші.

На початку ХХІ ст. поняття «компетентнісний підхід» стало широкоживаним під час розв'язування проблем та знаходження шляхів модернізації європейської освіти.

Адже, освіта є консервативною складовою, основою новітнього де застосовується емпіричний досвід викладачів, розвиток психолого-педагогічної теорія, регулювання органами влади й управління, що зададуть еволюційного розвитку всієї освітньої системи.

На думку представників Кембриджського екзаменаційного синдикату М. Холстед та Т. Орджі, дії у системі європейської освітньої системи у процесі компетентнісного навчання почалося через вимог роботодавців, та появою чинника намагань збільшення конкурентної спроможності майбутніх фахівців на ринку праці, їх рівня підготовленості, спрямовану на міжнародні стандарти [286].

Компетентнісний підхід визначається не засвоєнням окремо знань, умінь і навичок, а водночас оволодіння ними у комплексі. Тобто, виокремлюється система методів навчання є добір і конструювання покладено в структуру відповідних компетенцій, функцій, які вони виконують в освіті. Тобто, провідною ідеєю компетентнісного підходу є представлення освіти, як такої, що не має можливості створити достатній рівень компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем, які являються потрібними для вдалого розв'язання проблем у сферах людської діяльності, у певних ситуаціях стрімкозмінного суспільства. Провідною метою вищого навчального закладу є формування певної ряду компетенцій.

Компетентнісний підхід системи вищої освіти створює компетенції, представлені на рис. 2.10.

Розглянемо ці компетенції детальніше.

1) базові компетенції (здібність сприймати та опрацьовування будь-яких даних, здійснювати наукові розвідки, здатність роботи в команді та інше);

2) сумарні предметні компетенції (формування математичної моделі явищ, розв'язок певних задач, вміння представляти графічний матеріал (таблиці, діаграми тощо);

3) уміння застосовувати результати навчання у своїй майбутній професійній діяльності;

4) життєво та соціально значущі навички (користувацька грамотність, уміння складати звіти у письмовій формі або вміння професійного спілкування та командної співпраці.



Рис. 2.10. Компетенції системи вищої освіти

Аналізуючи місце компетентнісного підходу порівняно з іншими підходами процесу навчання, І.О. Зимня вказує на те, що всі підходи процесу навчання, технологій та методичних систем, що застосовуються в науці, не виключають один одного і можуть бути систематично організованими, взаємно доповнюючи

ми один одного. Одним з них може бути компетентнісний, який надають можливість визначати результативно-цільову спрямованість освіти. Адже, компетентнісний підхід навчання не може бути протистояти традиційному способу формування знань, умінь і навичок тому, що компетентнісний підхід є системним, міждисциплінарним, з діяльнісним і особистісним аспектами, прагматичної та особистісного спрямування (соціальність, відповідність культурі, системність, ситуаційність, міжпредметність, надпредметність, орієнтованість на практичну діяльність, мотивованість використання) [146].

Компетентнісний підхід збільшує предметно-професійну роль освітнього процесу, її практичне наповнення, виокремлюючи важливість набуття досвіду, вміння практичного застосування знань, виконання професійних завдань. І тому не є протиставлений знанням, умінням та навичкам, в свою чергу, не є тотожним до них, бо у компетентнісному підході навчання фіксовано і встановлено підпорядкованість знань до умінь.

Тому, у психолого-педагогічну основу потрібно закладати фундамент упровадження компетентнісного підходу, яка складатиметься з предметно-технологічного та соціально-морального аспекту навчальної діяльності майбутніх фахівців **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

Проблемами теоретичного та прикладного застосування компетентнісного підходу в освіті України створювалися робочою групою українських вчених, практиків під керівництвом О. Савченко, Н. Бібік, Л. Ващенко, Л. Паращенко, О. Локшина, О. Овчарук, С. Трубачова, О. Пометун [126].

Зокрема, поняття «компетенція» в основному науковці об'єднують з інтегративною характеристикою індивідуальних особливостей майбутнього фахівця.

Головань М. С. вказує на те, що «компетенція» є елементом результату освітнього процесу, який було набуто завдяки досвіду пізнавальної роботи та який закарбовано у свідомості у формі знань; у роботі вміння діяти за зразком; творчої роботи з вмінням роз'язувати проблемні ситуації; формуванням емоційного та ціннісного відношення у вигляді особистісного зорієнтування [48].

Ткож, професор Атаманчук П.С., вивчаючи проблеми навчання фахівців з

високої якості та формування компетенцій, виокремлює *компетенцію* у вигляді потенціальної міри духовно-культурних, інтелектуальних світоглядних та інших якостей особистості, а *компетентність* визначає як *представлення* цих якостей у вигляді діяльності. Наприклад, під час виконання завдань, креативної роботи (розроблення проекту, захист своїх поглядів та інше) і бажання чіткого представлення міри прогнозованості якості (компетентності). Рівень компетентності фахівця є мірою досягнення мети, стимулювання навчальної діяльності, критерієм оцінювання, досягнення особистості, які характеризує контрольню-стимулювальною частиною навчання, яка застосовується на етапах об'єктивного контролю, проектування наступної діяльності [301, с. 13].

Система компетентнісного підходу для професійного розвитку фахівця містить ключові або надпредметні компетентності, які формуються у процесі засвоєння змісту всіх навчальних дисциплін [287]. У компетентнісному ж підході, як стверджують науковці, представлено зміст освіти, який не зведений до знаннєво орієнтовного компоненту і включає цілісний досвід розв'язання професійних проблем, виконання ключових функцій, соціальних ролей, компетенцій.

«Професійна компетентність – інтегративна характеристика ділових і особистісних якостей фахівця, що відображає рівень знань, умінь, досвіду, достатніх для досягнення мети з певного виду професійної діяльності, а також моральну позицію фахівця» [126, с. 722].

Однак, проблема формування професійної компетентності майбутніх фахівців у педагогічній теорії та практиці залишається недостатньо дослідженою через її багатоаспектності та специфікації процесу навчання таких фахівців.

Професійна компетентність є ключовим поняттям професійного розвитку майбутнього фахівця та вивчається багатьма науковцями.

Ларіонова Г.А. визначає професійну компетентність як системне означення, певні права у колі роботи, певних питань, в результаті яких суб'єкт може набути знання, досвід, що складає місце фахівця та його кваліфікацію з особистими здібностями, за допомогою яких виникає можливість упровадження тієї чи іншої

діяльності. Тут, компетентність визначається у вигляді освітнього результату готовності суб'єкта навчання та володінням методами та засобами своєї професійної діяльності, вмінням використання їх практичній роботі [284].

Основою формування професійної компетентності майбутнього фахівця є предметні знання, уміння і навички. Система професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем повинна організувати їх процес засвоєння. Крім того, майбутній фахівець має засвоювати знання, які йому надаються та мати особистий освітній продукт, який відрізнявся б певним чином від стандартного, який надається викладачем або іншими джерелом інформації [284].

У межах нашого дослідження, присвяченому професійній підготовці майбутніх фахівців комп'ютерних систем, будемо оперувати поняттям «професійна компетентність».

Ничкалом Н.Г. було сформульовано принципи постсекундарної (післясередньої) освіти, де визначною є зорієнтованість підсилити професійну компетентність, випередження кваліфікаційної підготовки [212, с. 28].

В Енциклопедії освіти вказано подібне визначення. «Професійна компетентність – інтегративна характеристика ділових і особистісних якостей фахівця, що відображає рівень знань, умінь, досвіду, достатніх для досягнення мети з певного виду професійної діяльності, а також моральну позицію фахівця» [126, с. 722]. Ми притримуємося наведеним визначенням поняття професійної компетентності.

Аналізуючи наукову літературу, О.І. Дрогайцев виокремлює підходи визначення професійної компетентності [121, с. 50-59], а саме, трактує таким чином:

- похідний компонент загальнокультурної компетентності;
- структуру знань, умінь, навичок, професійно значущих якостей фахівця;
- основу взаємопов'язаних компетенцій;
- форму здійснення професійної діяльності;

- сукупність теоретичної та практичної готовності здійснення професійної роботи;
- характеристику особистості;
- рівень освіченості фахівця;
- якість особистості;
- психічний стан;
- володіння здатністю та умінями виконувати певні трудові дії;
- усвідомлення особистістю свого професійного призначення в майбутній професійній діяльності, тощо.

Зокрема, у роботах вітчизняних науковців (Е.Ф. Зеєр [144], А.К. Маркова [196] та ін.) і великої кількості зарубіжних експертів є тенденція представлення професійної компетентності як набору базових компетентностей. Даний підхід надає можливість наповнювати поняття професійної компетентності, залежно від професії або спеціальності, до якої його відносять.

Отримавши результати дослідження даного питання науковці зробили висновок про те, що одномірні (лінійні) структури компетентності не розкриваються повною мірою сутність поняття і уступають багатомірним. Тому, знайдені під час аналізу результати науковцями було об'єднано у структурі, представлений у таблиці 2.4 [101].

Отже, бачимо, що з компетентностями, що спрямовані на виконання професійної діяльності (когнітивна, яка складається зі знань, розуміння); функціональна (психомоторні та прикладні навички) у процесі професійної підготовки майбутнього фахівця комп'ютерних систем, не менш важливими є особистісні компетентності (компетентність, яка визначається як уміння вчитися, та соціальна, яка включає поведінку та віжношення).

Наведена таблиця 2.4 надає можливість зрозуміти сутність професійної компетентності, представляє відмінності моделі компетентного фахівця порівняно із традиційним навчанням, яке побудоване на знаннях, вміннях та навичках.

Таблиця 2.4

Структура складових професійної компетентності

Основні складники	Професійні схильності	Професійні кваліфікації	Професійні компетенції
Професійні основи	Знання, вміння, здібності	Знання, вміння, здібності	Знання, вміння, здібності
Середовище роботи	Визначення зв'язку однієї професії	Гнучкі переходи між видами професії	Широке поле професій та місць роботи
Характеристика діяльності	Чітко визначений перелік операцій	Гнучкі переходи різновидів дій	Вільне планування діяльності
Ступінь організації	Зовнішня організація праці	Самоорганізація роботи	Здатність організовувати роботу інших

Ключовими компонентами професійної компетентності є такі:

- соціально-значущі компетентності;
- професійні компетентності;
- особистісний блок;
- інтелектуальний блок.

У зв'язку з вищесказаним актуальним набуває питання вивчення дисциплін з автоматизації виробництва, які будуть основою формування професійної компетентності майбутнього фахівця комп'ютерних систем.

Отже, професійна компетентність майбутніх фахівців комп'ютерних систем – це: вміння самостійно розв'язувати професійні виробничі завдання; оцінювання результативності виконаної роботи; здатність самостійного набуття нових знань і вмінь з урахуванням професійних потреб.

Із урахуванням зазначених вище положень виокремимо вимоги оптимізації структури і змісту навчального матеріалу дисциплін з автоматизації виробництва на засадах компетентнісного підходу:

- професійна направленість навчального матеріалу для забезпечення відповідності змісту дисциплін професійного циклу меті та завданням підготовки

майбутніх фахівців комп'ютерних систем у вищому навчальному закладі. Навчальний матеріал повинен складатися тієї ділянки технічних знань, яка має значущість для майбутньої професійної діяльності майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

— відповідність виділеного навчального матеріалу змісту технічних наук. Перетворення навчального матеріалу не повинно бути відбором фрагментів науки, а повинно мати розкриття предметної діяльності за допомогою належних понять, законів, теорій науки, що визначає специфічний підхід до об'єктів певної науки з позиції предметної спеціалізації. Під час перетворення наукових знань у зміст навчального предмету потрібно орієнтуватися не на адаптацію змісту до наявних можливостей студентів, а на розвиток студента відповідно до мети навчання. У дисциплінах професійного циклу потрібно представити головні питання об'єктів, що вивчаються. Навчальний матеріал дисциплін з автоматизації виробництва має містити фундаментальні поняття з технічних наук, які всебічно характеризують технічні об'єкти, принципи будови та їх роботи.

— належність загальнодидактичним принципам. Під час створення змісту навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем загальнодидактичні принципи: доступність, науковість теоретичного матеріалу, системність, наочність, принцип зв'язку теорії із практикою. Науковість навчальної бази потребує відповідності рівню розвитку науки й техніки на сучасному етапі. Способами упровадження даного принципу у вищих навчальних закладах вбачаємо в інтеграції навчальних дисциплін, які створять цілісну систему, зокрема, системи професійно орієнтованої підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Наразі існує розділення фахової підготовки на теоретичну і практичну складові, також існують в системі вищої освіти, є негативні сторони кваліфікованих фахівців комп'ютерних систем. Зокрема, наближення теорії до практики надає найкращі результати. Так, і практика виграє від цього, і науки розвиваються від її впливу. Завдяки практиці розкривається для науки нові предмети дослідження. Реалізація принципу зв'язку теорії з практикою є провідним чинником підвищення якості знань майбутніх фахівців комп'ютерних

систем. Тут, навчальна робота набуває дослідницького та практико-перетворювального характеру. Вона стає предметом засвоєння знань. Досліджуючи напрями підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем, можемо зробити висновки про те, що першочерговою потребою у процесі навчання повинно бути збалансоване співвідношення теоретичної та практичної частин навчання, ґрунтовне виділення знань дисциплін з автоматизації виробництва, за допомогою яких будуть наповнюватися навчальні програми технічних дисциплін.

— об'єднання та врахування міждисциплінарних зв'язків. Об'єднання інтеграція технічних знань тісно пов'язана з їх фундаменталізацією. Наразі відбувається процес становлення загальної теорії техніки у вигляді фундаментальної науки. Це зумовлено виділенням у структурі загальної картини світу, нерозривно з природничо-науковою, соціально-історичною, технічною картинами, що відображає світ техніки в системі науково-технічних знань. Зокрема, даний процес полягає у обтяжним використанні техніки у різні сфери виробництва, тим, що техніка на сучасному етапі розвитку суспільства відіграє провідну роль.

— непостійність знань. Основою технічної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем вищих навчальних закладів є фундаментальні закони, терміни, поняття, загальні закономірності фізики, інформатики, математики. Ця частина професійно орієнтованого навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем мають основну частину знань, у яких враховуються закономірності будови, роботи конкретних технічних пристроїв. У зв'язку з цим, основа професійної підготовки фахівців є незмінна та є основою технічних знань, а все, що вивчається навколо цієї основи, повинна постійно оновлюватися та наповнюватися змістом з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

Професійна підготовка майбутніх фахівців комп'ютерних систем є складником їх професійної підготовки у вищому навчальному закладі, де формуються особистісні та професійні якості майбутніх фахівців, їх готовність до певного виду професійної роботи. Дисципліни циклу професійної підготовки майбутніх фахівців

комп'ютерних систем, а саме: «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом» «Автоматизовані системи контролю», «Автоматизація бізнес-процесів», «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем», які можна виокремити як дисципліни з автоматизації виробництва, впливають на формування у майбутніх фахівців професійної компетентності.

У освітньо-кваліфікаційній характеристиці напрямку професійної підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» виділено соціально-особистісні, загальнонаукові, інструментальні, професійні (загально-професійні та спеціалізовано-професійні) компетенції, які складаються із складових, вказаних у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Компетенції майбутніх фахівців комп'ютерних систем напрямку професійної підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Назва компетенції	Перелік складових компетенцій
1	2
Компетенції соціально-особистісні	Інтeligентність, дотримання етичних норм поведінки
	Відповідальність, турбота про якість роботи, що виконують
	Чесність
	Адаптивність і комунікабельність
	Ініціативність, наполегливість у досягненні мети
	Порядність
	Організованість
	Працездатність, здатність до самовдосконалення
	Креативність, здатність до системного мислення
	Дисциплінованість
	Здатність до критики й самокритики, толерантність
	Розуміння необхідності, дотримання правил безпеки життєдіяльності та виконання вимог охорони праці
	Екологічна грамотність
	Орієнтація на досягнення життєвого успіху та здорового способу життя

Продовження таблиці 2.5

1	2
Загально-наукові компетенції	Базові уявлення про основи філософії, психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури та соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, знання вітчизняної історії, економіки й права, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати у професійній і соціальній діяльності
	Базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні методи в обраній професії
	Базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загальнопрофесійних дисциплін
	Базові знання в галузі, необхідні для освоєння загальнопрофесійних дисциплін
Інструментальні компетенції	Здатність до дослідницької роботи
	Здатність до роботи в команді
	Здатність до аналізу та синтезу науково-технічної, природничо-наукової та загальнонаукової інформації
	Професійне володіння комп'ютером
	Здатність до письмової й усної комунікації рідною мовою
	Знання англійської та інших мов
Професійні компетенції	Загально-професійні
	Грунтовна підготовка з математики для використання математичного апарату при розв'язанні прикладних і наукових завдань в галузі комп'ютерної інженерії
	Грунтовна підготовка з фізики
	Грунтовна підготовка з теорії електричних та магнітних кіл
	Знання закономірностей випадкових явищ і вміння застосовувати ймовірно-статистичні методи для вирішення професійних завдань
	Знання сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів, основ теорії чисельних методів, і вміння їх реалізувати в конкретних застосуваннях
	Знання дискретних структур і вміння застосовувати сучасні методи дискретної математики для аналізу і синтезу складних систем
	Грунтовна підготовка з комп'ютерної електроніки
	Знання основ захисту навколишнього середовища (екології)

1	2
	Спеціалізовано-професійні
	Знання принципів програмування, засобів сучасних мов програмування, основних структур даних
	Знання теоретичних (логічних та арифметичних) основ побудови сучасних комп'ютерів і вміння їх застосовувати при рішенні професійних завдань
	Знання архітектури комп'ютерів, уміти застосовувати їх в процесі побудови та експлуатації
	Знання схемотехнічних основ сучасних комп'ютерів
	Знання особливостей системного програмування, володіння методами та засобами розроблення елементів системних програм
	Знання особливостей побудови системного програмного забезпечення, а також загальних принципів організації та функціонування операційних систем
	Знання методів автоматизованого проектування, уміння використовувати сучасні комп'ютерні засоби системного, функціонального, конструкторського та технологічного проектування КСМ
	Знання загально-методологічних принципів побудови сучасних комп'ютерних систем з різною організацією для забезпечення високопродуктивної опрацювання інформації
	Знання принципів, методів та засобів проектування, побудови та обслуговування сучасних комп'ютерних мереж різного виду та призначення
	Підготовка в галузі розроблення програмного забезпечення для комп'ютерних систем з паралельною або розподіленою архітектурою, володіння засобами сучасних мов та бібліотек паралельного програмування
	Знання сучасних теорій організації баз даних, методів і технологій їх розроблення і використання
	Знання організаційних, технічних, алгоритмічних і інших методів і засобів захисту інформації в КСМ, відповідно законодавству та стандартам в цій галузі, з сучасними криптосистемами; уміння їх застосовувати в процесі професійної діяльності
	Знання сучасних технологій та інструментальних засобів розроблення складних програмних систем (інженерії програмного забезпечення), уміння їх застосовувати на всіх етапах життєвого циклу розроблення
	Знання основ безпеки життєдіяльності та охорони праці, уміння їх дотримуватися в професійній діяльності

Соціально-особистісні компетенції - це складне системне утворення, що сприяє саморозвитку та самореалізації особистості, її успішної життєдіяльності в соціальній взаємодії.

Соціально особистісні компетенції – це сукупність компетенцій, які відносяться до самої людини як до особистості і до взаємодії особистості з іншими людьми, групою і суспільством [242].

Загальнонаукові компетенції є фундаментальними природничо-науковими компетенціями, які є «базовими знаннями з природничо-наукових дисциплін в обсязі, необхідному для ефективного засвоєння загально-професійних дисциплін; здатність застосовувати базові знання з фундаментальних природничо-наукових дисциплін для розв’язання професійних задач; здатність використовувати базові знання для оволодіння професійно орієнтованими дисциплінами; здатність використовувати здобуті уміння з природничо-наукових дисциплін у процесі оволодіння циклу професійно орієнтованих дисциплін» [312, с. 143].

Інструментальні компетенції є здатністю отримання, аналізу, систематизації матеріалу з основних питань програмного матеріалу з навчальної дисципліни, опрацьовуючи різні джерела (навчальні посібники, підручники, періодичні видання, Інтернет тощо) [147].

Інструментальні компетенції включають:

- когнітивні здібності (здатність до розуміння та застосування ідей, міркування, методологічних здібностей, розуміння та керування оточенням, організації робочого часу, створення стратегій навчального процесу, приймання рішень, розв’язування проблем);
- технологічні уміння (використання техніки, уміння застосовувати комп’ютерні та телекомунікаційні пристрої, здібність до інформаційного управління);
- лінгвістичні, комунікативні уміння.

Професійна компетенція – «здатність успішно діяти на основі практичного досвіду, умінь та знань при вирішенні поставлених професійних завдань» [168].

Дана компетенція складається з загально-професійних та спеціалізовано-професійних компетенцій.

Проаналізувавши наукові праці є розбіжності у визначенні складників компетентності. Тобто, немає єдиного розмежування кількості структурних компонентів компетентності. Розбіжними є і думки про компонентнісний склад, але в усіх джерелах складовими компетентності є такі компоненти:

*когнітивний (знання та розуміння [116]; повнота і дієвість знань у процесі професійної діяльності; володіння теоретичними знаннями суті компетентності [269***Ошибка! Источник ссылки не найден.***]);*

діяльнісний (вміння і навички [326]); операційно-дієвий компонент, який представляє рівень розвитку вмінь, навичок у процесі професійної діяльності, досвід прояву, навички, уміння, практичне застосування [7], тобто поведінкова характеристика – компетентності;

особистісний – це мотиви, емоції, цінності, особистісне ставлення, навички самоорганізації, рефлексія [292].

Аналізуючи навчальні плани та програми професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем в Україні видно тенденцію до зменшення обсягу аудиторного навантаження спеціалізованих дисциплін. Тому, необхідно розв'язувати проблеми якісної організації навчального процесу студента, як аудиторних, так і самостійної роботи студента. Завдяки самостійній роботі передбачається максимальна активність студента з відсутнім контактом із викладачем. У зв'язку з цим, викладачам спеціалізованих дисциплін слід приділяти особливу увагу проектуванню послідовності самостійної роботи студентів із вчасними змінами різних форм і видів завдань. У свою чергу, від викладачів вищих навчальних закладів вимагається вміння володіти сучасними засобами навчання для забезпечення ефективності самостійної роботи студента у нових умовах. У такому випадку, на нашу думку, найоптимальнішим навчанням спеціалізованих дисциплін для розвитку професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем є застосування системи Moodle [325].

Висноки до розділу II

Проаналізовано інноваційні теоретико-методичні засади навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем у таких групи освітніх технологій: Це зумовило необхідність розроблення й використання інноваційних технологій навчання (партнерства, фундаментальні, модульні, відкритих ресурсів, гуманістично орієнтовані, мотиваційні, аксіологічні, особистісно орієнтовані, синергетичні, професійно орієнтовані, адаптивні, інтегративні, проектні), зорієнтованих на:

Ціннісно стимулюючу, когнітивно орієнтовану, гуманістично орієнтовану, операційно-діяльнісну підготовку.

Застосування освітніх технологій навчання є важливим чинником практичного застосування концепції.

Виділено ознаки педагогічних технологій, що представляють як самостійну компоненту: концептуальність; діагностичне визначення цілей і результативності; економічність; алгоритмізованість, проєктованість, цілісність, керованість; коригованість; візуалізація; декомпозиція педагогічного процесу на взаємопов'язані етапи; координованість і поетапність дій, спрямованих на досягнення запланованого результату; однозначність виконання передбачених процедур і операцій.

Упровадження інновацій для розвитку професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем потребувало компетентнісного, діяльнісного, інтегрованого підходу до побудови методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців систем комп'ютерних систем.

Доведено, що найбільш ефективною є освіта, яка побудована на єдності фундаментального й професійного спрямування навчального процесу, модульної системи організації навчального процесу та способу відкритої освіти, збільшення мотивації та професійно-ціннісних орієнтирів, застосуванням особистісно

орієнтованого підходу та теорії саморозвитку, адаптивності та компетентності, проектного навчання та діяльнісного підходу навчання.

Показано, що формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем передбачає набування компетентностей у технічній галузі та суміжних дисциплін, методики навчання і дидактики, психологічних і педагогічних основ упровадження навчально-виховного процесу, дослідницької роботи та педагогічного спілкування, яке визначає якість його професійної діяльності.

Розроблено теоретичні засади реалізації принципу інтеграції у професійній підготовці майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Об'єднання теоретичного і практичного навчання у процесі навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем, організації на цій основі комплексу технічних дисциплін надали можливість збільшення якості навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем та систематизувати ці знання, сформувати професійно необхідні особистісні якості, розвинути міждисциплінарні вміння, покращення пам'яті, логічного мислення, представлення значення студентам практичну цінність знань, підвищення пізнавального інтересу до навчання, економії навчального часу, не допуску дублювання навчального матеріалу, фрагментарності та формальності знань, тощо.

Отже, у процесі організації навчального процесу майбутніх фахівців комп'ютерних систем з застосуванням психолого-педагогічних технологій навчання, створюються необхідні умови для розвитку професійної компетентності, відповідно до світових стандартів та динамічному удосконаленню професійної діяльності.

РОЗДІЛ III

ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН З АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

3.1. Теоретичні основи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Зростання потреб у фахівцях виробничої галузі вимагає розширення дидактичних принципів навчання у вищих навчальних закладах. Це спонукає до постановки нові завдань освіти, поставлені державою та суспільством («Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті»), потребують процесу підвищення якості усіх ділянок навчальної та наукової роботи. Дана проблема симагає розроблення і знання освітньої теорії як єдиної системи наукового представлення напрямів підготовки майбутніх спеціалістів.

Теоретична основа освітньої діяльності повинна:

- бути представлена у вигляді системи ідей ґрунтуватися на керівництві дій, прогнозування шляхів удосконалення системи вищих навчальних закладів;
- бути упорядкованою у змісті понять і категорій науки;
- прогнозувати науковий розвиток, добір методів і засобів наукових досліджень;
- знаходити способи розповсюдження наукових положень.

Для цього, можна застосувати класичну теорію дидактики, але у ній не враховується специфіка вищих навчальних закладів. Адже, для освіти вищої школи потрібна певна специфічна теорія навчання, враховуючи мету і завдання побудови, функціональних можливостей, розвитку навчального процесу та існуючих проблем дидактики вищої школи [192]. Це стосується:

- орієнтацію змісту навчання, кваліфікаційних рівнів випускників, враховуючи прогнозований розвиток науки і техніки;
- представлення у навчальному процесі збільшення ролі науки у розвитку суспільства, матеріального виробництва, враховуючи масовий характер вищої освіти і наукової підготовки фахівців;

- поступове упровадження у навчальний процес удосконалених методів і засобів навчання для підвищення якості і ефективності навчання;
- переведення навчального процесу на вищий рівень інтелектуального та творчого розвитку студентів, враховуючи сучасні вимоги безперервного навчання;
- створення раціональних способів контролю якості навчання;
- індивідуалізація, інтерпретація фахового і наукового навчання фахівців;
- гуманізація, гуманітаризація, етнізація навчального змісту освіти;
- упровадження процесів інтеграції вищої освіти України і Європи.

Слід звернути увагу на те, що основа навчання у вищих навчальних закладах відрізняється за своєю специфікою у процесі викладання і у процесі навчання, яке зумовлене метою і завданнями вищої школи. Даний процес навчання визначається при цьому дидактичними законами і закономірностями. Зокрема, В.Оконь стверджує, що перелік дидактичних принципів навчання повинен залишатися відкритим, а в основі принципів повинні лежати ті закономірності, що керують процесом викладання [214].

Провідні напрями удосконалення змісту освіти у вищих навчальних закладах представлені у Нормативних документах в сфері вищої освіти і визначають напрямки, представлені на рис. 3.1 [191]:

Розглянемо ці напрями удосконалення змісту освіти вищих навчальних закладів ширше:

- визначення сучасного змісту освіти (базування загальнолюдських цінностей, професіональна спрямованість змісту освіти).
- етнізація навчального змісту (вивчення на основі учінь національних досягнень, упровадження національної педагогіки, розширення переліку дисциплін, історичного спрямування українського народу, української науки).
- світоглядний аспект навчання (посилення міждисциплінарних зв'язків).
- удосконалення змісту освіти на основі індивідуалізації та диференціації (багатоваріантність програм).
- практичне спрямування змісту освіти.

– направленість змісту освіти на розвиток самостійності, самовдосконалення студента.

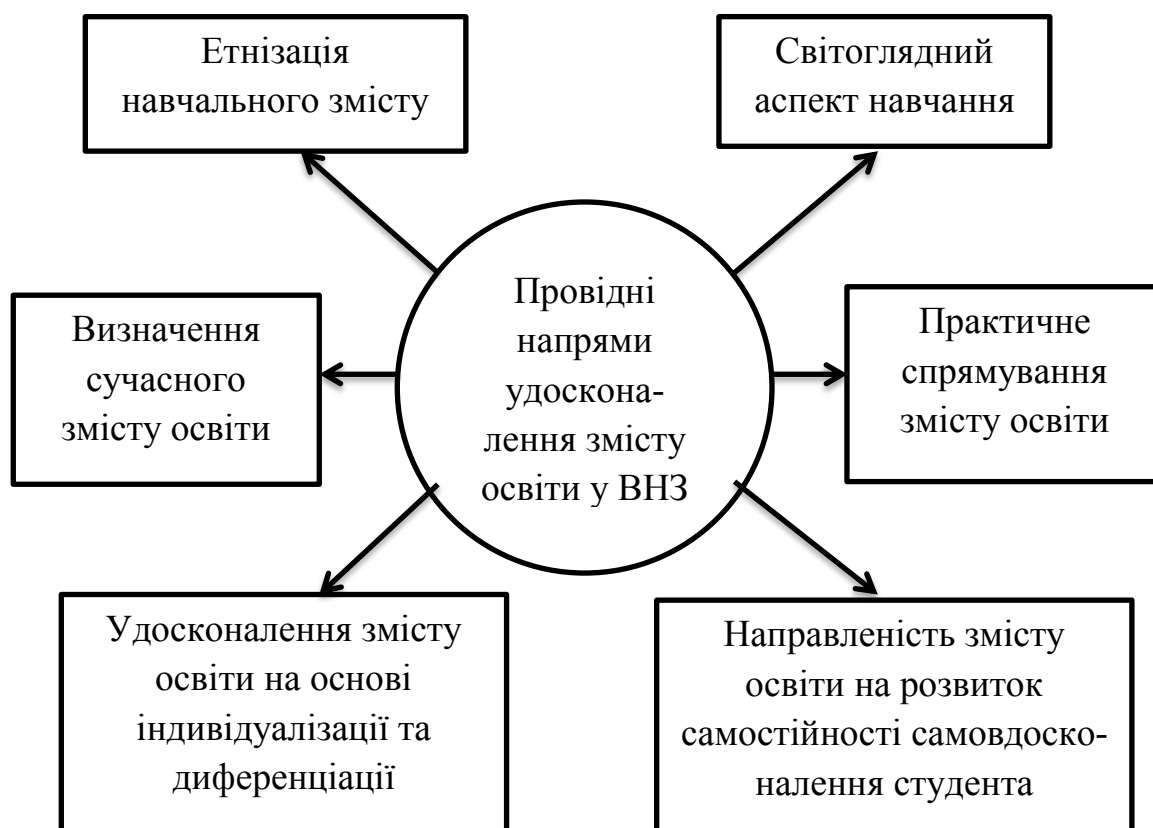


Рис. 3.1. Провідні напрями удосконалення змісту освіти у вищих навчальних закладах представлені у Нормативних документах в сфері вищої освіти

Зокрема, дидактичні принципи («принципи навчання») – це основостворені ідеї, які проходять усі рівні й компоненти освітньої системи і представляють їх системну цілісність. Дидактичні принципи проявляють себе під час навчання та відносяться до навчання всіх дисциплін. Дидактичний принцип – є історичною категорією, у якій його зміст (більшості з них) є не універсальним, але «вічним» і зумовлений деякими історичними умовами.

Дидактичні принципи розкриваються у:

- соціальному замовленні, що міняється в залежності від змін, що відбуваються у соціально-економічному житті;
- обставинами загальних досліджень в науці, у частках психології, філософії, соціології, змісту певних навчальних предметів та інше;

– використанням процесу едукації, в якому випробовується оцінка того чи іншого принципу та вказує напрями пошуків у варіаціях відповідно часу.

Враховуючи особливості дидактики вищої школи було представлено і захищено принципи навчання, у яких показано специфіку навчального процесу вищої школи, тобто, надання єдиності наукової та навчальної діяльності студентів (І. І. Кобиляцький); професійного напрямку (А. В. Барабанщиків); професійної мобільності (Ю. В. Кисельов, В. А. Лисиці, та ін.); проблемності навчання (Т. В. Кудрявцев); емоційності процесу навчання (Р. А. Нізамов, Ф. І. Науменко).

Останнім часом виділено групи наступних принципів навчання у вищій школі, що синтезуватимуть існуючі нимні принципи:

- орієнтація вищої освіти на розвиток особистісних якостей майбутнього фахівця;
- належності змісту навчання у вищих навчальних закладах до новітніх і зпрогнозованих спрямувань удосконалення науки (техніки) і виробництва (технологій);
- адекватного взаємопов'язання загальних, групових, індивідуальних методів організації навчального процесу вищих навчальних закладів;
- доцільне використання інноваційних методів та засобів навчання різних етапах навчання майбутніх фахівців фахівців;
- придатності результатів навчання у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців належним вимогам, що вимагаються певною сферою їх професійної роботи, їх забезпечення конкурентоспроможності.

Процес виділення дидактичних принципів навчання у вищій школі, зазначає Ю.К. Бабанський, є природним тому, що дидактичні принципи не є назавжди встановленими догмами, а мають в собі всі досягнення дидактики, оновлюються від їхнього впливу [202].

Основними питаннями формування та класифікації дидактичних принципів навчання займалися зарубіжні (Я. Коменський, Й. Гербарт, Й. Песталоцці, Ж.-Ж. Руссо) та українські вчені (К.Д. Ушинський, Г.І Ващенко). Представимо,

відповідно класичного підходу, пристосований та доповнений нами перелік дидактичних принципів, які запропонував Г.І. Ващенко [557, с. 85-97] (табл. 3.1):

Таблиця 3.1.

Характеристики основних дидактичних принципів

Назва дидактичного принципу	Характеристики дидактичного принципу
1	2
Принцип науковості	Визначається зміст, так і форма навчального процесу. Даний принцип потребує серйозного обмірковування, оскільки не всі студенти можуть засвоїти «науковість предмету» та спрощення і неправильне представлення фактів з метою підняття їх до рівня знань студента призведе до профанації науки. Тому Г.І. Ващенко в основу поняття принципу науковості рекомендує брати за основу вимогу відповідності об'єктивної дійсності. Даний погляд направлений на створення механізму логічного мислення та гарне ставлення до наукової правди
Принцип наочності	Його засновником є Я. Коменський. Наочне навчання передбачає, що у процесі пізнання повинні застосовуватися різні відчуття, в тому числі шляхом зорового сприймання. Наочне навчання передбачає, що у процесі пізнання повинні застосовуватися різні відчуття, в тому числі шляхом зорового сприймання. Сприйняті речі, вважає Г.І. Ващенко, залишають у нашій свідомості певні образи, уявлення. На їх основі й розвиваються вищі форми мислення. Особливо це стосується дитинства, коли один лише вербальний спосіб подачі матеріалу сприяє формуванню так званого вербального типу мислення, що характеризується поверхневістю і неповною відповідністю між словом і думкою. Зрештою, і цим принципом зловживати не варто, особливо в роботі зі студентами, де акцент переноситься на рівень абстракції
Принцип активності	Вищі форми інтелектуальних процесів є активністю і без неї не можливі». Зусилля викладача за всіх випадків повинні сприяти лише підвищенню напруги в діяльності студента, але не за рахунок власної енергії, а шляхом якісного керівництва навчального процесу. Кожен з них – і викладач, і студенти – повинні бути активними, але по-різному. Перший – в організації навчання, другі – у вирішенні навчальних задач, у власному творчому пошуку

Продовження таблиці 3.1.

1	2
Принцип природо-відповідності	Врахування особливостей розвитку особи та відповідності навчання законам природи взагалі. Його прихильники радили вчитись у природи, йти за її законами. Принцип природовідповідності вимагає від викладача доброї обізнаності з психологічними особливостями різновікових категорій студентів, вміння враховувати ці особливості й відповідно до цього організувати навчальний процес
Принцип зв'язку навчання з життям	Передаючи молодому поколінню досвід минулого, навчальний заклад часто відстає від потреб життя і пропонує те, що вже перевірене і зафіксоване, а іноді й застаріле. При рівномірному розвитку суспільства це не дуже помітно, а тому іноді навчальний заклад замикається в собі, відривається від реальних вимог життя
Принцип систематичності	Нерозривно пов'язаний з науковістю знань; така системність спричиняє єдність уявлень, світогляду. Даний принцип вимагає засвоєння знань з урахуванням послідовності й доступності навчання і міждисциплінарного зв'язку. Цей принцип стосується технології навчання, враховуючи досвід студентів
Принцип індивідуалізації	Тісно пов'язаний з принципом природовідповідності, бо природа людини – завжди індивідуальна. Він скерований проти шаблонності й стандартизації навчання. Він дає критичну оцінку фронтальним формам роботи, коли викладач сам виконує найбільшу працю, орієнтується на «середнього», абстрактного студента. Глибинна реалізація принципу індивідуалізації вимагає великих витрат, а відтак веде до індивідуалізму. Тому педагоги постійно намагаються поєднати «індивідуальність» і «масовість» у навчанні

Представлені принципи навчання не є всією множиною існуючих наразі (принцип свідомості, принцип доступності, принцип емоційності, принцип міцності знань, принцип оптимізації навчально-виховного процесу і навіть принцип «нетрадиційності системи навчання»), але вони є найактуальнішими у процесі навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

3.2. Методичні передумови навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Враховуючи те, що навчально-виховний процес технічних дисциплін з автоматизації виробництва є складною системою, з велику кількість компонентів, для її дослідження в цілому і безліччю компонентів, було окремо застосовано провідні ідеї системного підходу навчання.

Визначення «системний підхід» спрямоване на використання у певних науках, де враховується вивчення об'єктів як систем.

Система (*грец.* σύστημα – складене з частин, з'єднане) – сукупність взаємозв'язаних елементів, що утворюють певну єдність, і взаємодіють з довкіллям як єдине ціле. Поняття «система» відіграє важливу роль у сучасній науці, техніці та практичній діяльності. Системний підхід (англ. *systems thinking* – системне мислення) – напрям методології досліджень, який полягає в дослідженні об'єкта як цілісної множини елементів в сукупності відношень і зв'язків між ними, тобто розгляд об'єкта як системи [257].

Це визначення такого системного підходу полягає в тому, що підхід, у якому будь-яка система (об'єкт) розглядається як сукупність взаємозв'язаних елементів (компонентів), що має вихід (ціль), вхід (ресурси), зв'язок із зовнішнім середовищем, зворотний зв'язок. Системний підхід є формою накладання теорії пізнання і діалектики з дослідженням процесів, що відбуваються в природі, суспільстві, мисленні. Його суть полягає в реалізації вимог загальної теорії систем, згідно якої кожен об'єкт в процесі його дослідження повинен розглядатися як велика і складна система і водночас, як елемент більшої системи [280].

У даному визначенні системного підходу враховується також обов'язковість вивчення і практичного використання наступних його аспектів [257]:

1. системно-елементного або системно-комплексного, який полягає у виявленні елементів – складових системи. У методичних системах можна виявити окремі компоненти навчального процесу (лекції, практичні, лабораторні заняття, різні форми самостійної роботи), процеси (психолого-педагогічні, соціальні,

адаптивні, комунікативні і т. д.) і ідеї, науково-усвідомлені інтереси студентів і викладачів;

2. системно-структурного, який полягає у з'ясуванні внутрішніх зв'язків і залежностей між елементами методичної системи і дозволяє отримати уявлення про внутрішню організацію (будову) досліджуваної системи;

3. системно-функціонального, який потребує виявлення функцій, для виконання яких створені і існують методичні системи;

4. системно-цільового, який означає необхідність наукового визначення цілей методичної системи, їх взаємозв'язків між собою;

5. системно-ресурсного, який полягає в ретельному виявленні ресурсів, потрібних для функціонування методичної системи, для вирішення системою тієї або іншої проблеми;

6. системно-інтеграційного, який полягає у визначенні сукупності якісних властивостей системи, що забезпечують її цілісність і особливість;

7. системно-комунікаційного, який означає необхідність виявлення зовнішніх зв'язків даної системи з іншими, тобто, її інтеграційних зв'язків з іншими методичними системами;

8. системно-історичного, який дозволяє з'ясувати умови в часі, які вплинули на виникнення методичної системи, пройдені нею етапи, сучасний стан, а також можливі перспективи розвитку.

Окрім системного підходу, як методу організації методичної системи навчання технічних дисциплін, у вищих навчальних закладах застосовується також системний аналіз. Системний аналіз – це сукупність методів і засобів, що використовуються в дослідженні і конструюванні складних і надскладних об'єктів, насамперед методів розроблення, прийняття й обґрунтування рішень під час проектування, створення і керування методичними системами [291].

Потреба розроблення відкритої динамічної методичної системи навчання технічних дисциплін, зокрема, дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем розкривається у:

- потребі враховування у процесі побудови системи методичної підготовки

майбутніх фахівців комп'ютерних систем комплексу напрямів у сучасній системі освіти (стандартизації, гуманізації, гуманітаризації, неперервності тощо);

- необхідності перетворення у процесі розроблення системи методичної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем із концептуального рівня на професійно-орієнтований під час навчально-пізнавальної роботи майбутнього фахівця;

- потребі зміни спрямувань навчального процесу з методики навчання технічних дисциплін на пріоритет розвивального напрямку відносно освітньо та особистісно орієнтованого упровадження навчання;

- винайдення нових різновидів навчальних закладів, навчальних програм, підручників для них та зобов'язує погодження методичної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем із змінним навчальним середовищем, що постійно розвивається.

Отже, провідною ідеєю організації методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем містять системно-структурний підхід новітнього навчально-виховного процесу, системний аналіз, психолого-педагогічні основи об'єднання предметної та фахової підготовки. Під час розроблення методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем слід зважати на те, що ці дисципліни є технологічною основою фахової підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Тому, нами було створено методичну систему навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем, яка складається з:

- методики втілення та створення технічних понять стосовно принципів роботи комп'ютерної техніки (напівпровідники, феромагнетики, електричний струм, електричний імпульс, електромагнітне поле, видиме випромінювання, характеристики елементів ПК);

- системи фахових завдань для практичної та самостійної роботи студентів;

- системи лабораторних робіт, демонстраційного матеріалу, Інтернет-ресурсів, електронного навчального середовища, виробничих процесів, тощо;
- методичних рекомендації, дидактичних матеріалів навчання упровадження методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем;
- методичних рекомендацій та дидактичних матеріалів для викладачів технічних дисциплін, що навчатимуть студентів дисциплін з автоматизації виробництва;
- системи тестів, контрольних та екзаменаційних тестових завдань для контролю і самоконтролю.

Створена методична система є цілісними діями для організації знання з технічних дисциплін та умінь їх упровадження в майбутню професійну роботу майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Представлена методична система для професійної підготовки надасть можливість здійснення розробленого нами принципу об'єднання фундаментальності і професійно-спрямованого навчання, відкритості та постійного поновлення.

Дослідження «системного підходу» [291] вказує на те, що даний підхід надає можливість:

- розроблення методів дослідження та конструювання складноорганізованих систем різних типів і класів;
- розроблення засобів подання досліджуваних об'єктів як систем;
- побудова узагальнених моделей систем, моделей різних класів і специфічних властивостей;
- досліджень структури теорій систем і системних концепцій;
- визначення властивостей об'єкта властивостей його структури, особливими системоутворювальними, інтегративними зв'язками розглянутого об'єкта.

У результаті даного підходу нами:

- виокремлювалися способи представлення складних різних об'єктів (професійних, діяльнісних суб'єктів системи);

- проведено дослідження з питань реалізації проблеми інтеграції фундаментальності і професійної спрямованості навчального процесу з технічних дисциплін у вищих навчальних закладах;

- віділялися інтегративні взаємозв'язки ґрунтовності та професійної направленості навчання технічних дисциплін побудованих на основі сучасних поліструктурних методичних системах в освітніх закладах.

Упроадження такого упорядкованого підходу навчання надає можливість вибрати методи створення методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва за даними певними властивостями поняття системи:

- наявність середовища (групи, сукупності);
- виокремлення компонентів або елементів;
- виявлення принципів або ознак, які представлені для об'єднання даних елементів (принципи фундаментальності, професійної направленості);
- існування впорядкованості даної сукупності;
- існування зв'язків та взаємодій між певними елементами та компонентами системи;
- робота системи в цілісному утворенні;
- спрямування роботи системи;
- існування управління функціонуванням системи.

Теоретичною фундаментом моделі представленої методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем є інноваційна теорія навчання технічних дисциплін студентів вищих навчальних закладів. Методологічні принципи ідеї внаслідок наших досліджень отримуємо такі:

- процес навчання технічних дисциплін у вищих навчальних закладах досліджується у вигляді методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем з цілями, змістом, методами, формами та засобами навчання;

- основоположним принципом методичної системи навчання дисциплін з

автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем у вищих навчальних закладах є принцип об'єднання ґрунтовності та професійної направленості;

- теоретичний зміст дисциплін з автоматизації виробництва потрібно класифікувати в межах фундаментальних фізичних основ для упровадження цілісності та безперервності фундаментальної освіти;

- у теоретичній основі технічних дисциплін ґрунтовні наукові знання, прояви в природі та техніці, застосування у процесі вивчення дисциплін з автоматизації повинні поєднуватися між собою (перше – створює інваріантну частину змісту освіти, друге – варіативну частину);

- методи, форми і засоби традиційного навчання з адаптованої підготовки майбутньої професійної роботи майбутніх фахівців комп'ютерних систем;

- сучасне вивчення технічних дисциплін повинно ґрунтуватися на розширене застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання.

У термін «методична система» ми вкладаємо зміст у взаємозв'язку та об'єднання таких основних частин:

- концептуально-цільова (окреслено цілі навчання);
- сутнісно-проблемна (компоненти професійної компетентності)
- організаційно-професійна: аудиторна діяльність (форми, засоби, методи, технології); самостійна діяльність.

Але, кожен із названих елементів слід розглядати як динамічну підсистему. А саме: діяльність студентів як підсистема представляється у взаємозв'язку та єдністю елементів діяльності у формі мотивів навчання; сумарних способів функціонування та дій засвоєння навчального змісту; робота викладача у процесі використання сучасних засобів навчання; умов та організаційних методів навчального процесу; засобів допомоги навчальній діяльності. Кожна частина підсистеми системи підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем, створена на основі концепції інтеграції фундаментальних і професійних знань, умінь та навичок.

Для керування даною системою в системному аналізі потрібно визначити її мету та цілі її підсистем, безліч альтернатив здобуття цих цілей, що співставляються в окремих критеріях ефективності, що полягає у виборі найбільш прийняттого для даного становища засіб керування.

До цієї моделі, за результатами наших досліджень, входять такі компоненти складно-організованої методичної системи:

- 1) цілі методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем;
- 2) фундаментальні знання студентів дисциплін з автоматизації виробництва;
- 3) професійні знання студентів з технічних дисциплін;
- 4) практичні уміння і навички;
- 5) методи, за допомогою яких здобуваються поставлені цілі;
- 6) засоби, за допомогою яких здобуваються поставлені цілі;
- 7) дидактичні принципи: принцип свідомості, принцип доступності, принцип емоційності, принцип міцності знань, принцип оптимізації навчально-виховного процесу, принцип «нетрадиційності системи навчання»;
- 8) форми навчальних занять з технічних дисциплін (лекції, противні заняття, лабораторні роботи, консультації);
- 9) види діяльності, якими реалізуються форми навчання технічних дисциплін;
- 10) системи завдань (до лекційних занять; до виконання лабораторних робіт; до контрольних робіт; до самостійної роботи студентів; до науково-дослідної роботи (до курсових і кваліфікаційних робіт, семінарів та конференцій).

Профес сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем, на нашу думку, повинна складатися із таких елементів: цілі навчання, змісту курсу, методів навчання, форм навчання та результату навчання.

Враховуючи використані напрямки навчання, створено системну модель формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Зміст розробленої моделі представлено у стаціонарному стані

навчального процесу, у структурованому вигляді та у динамічній дії представлення складових структурованої моделі.

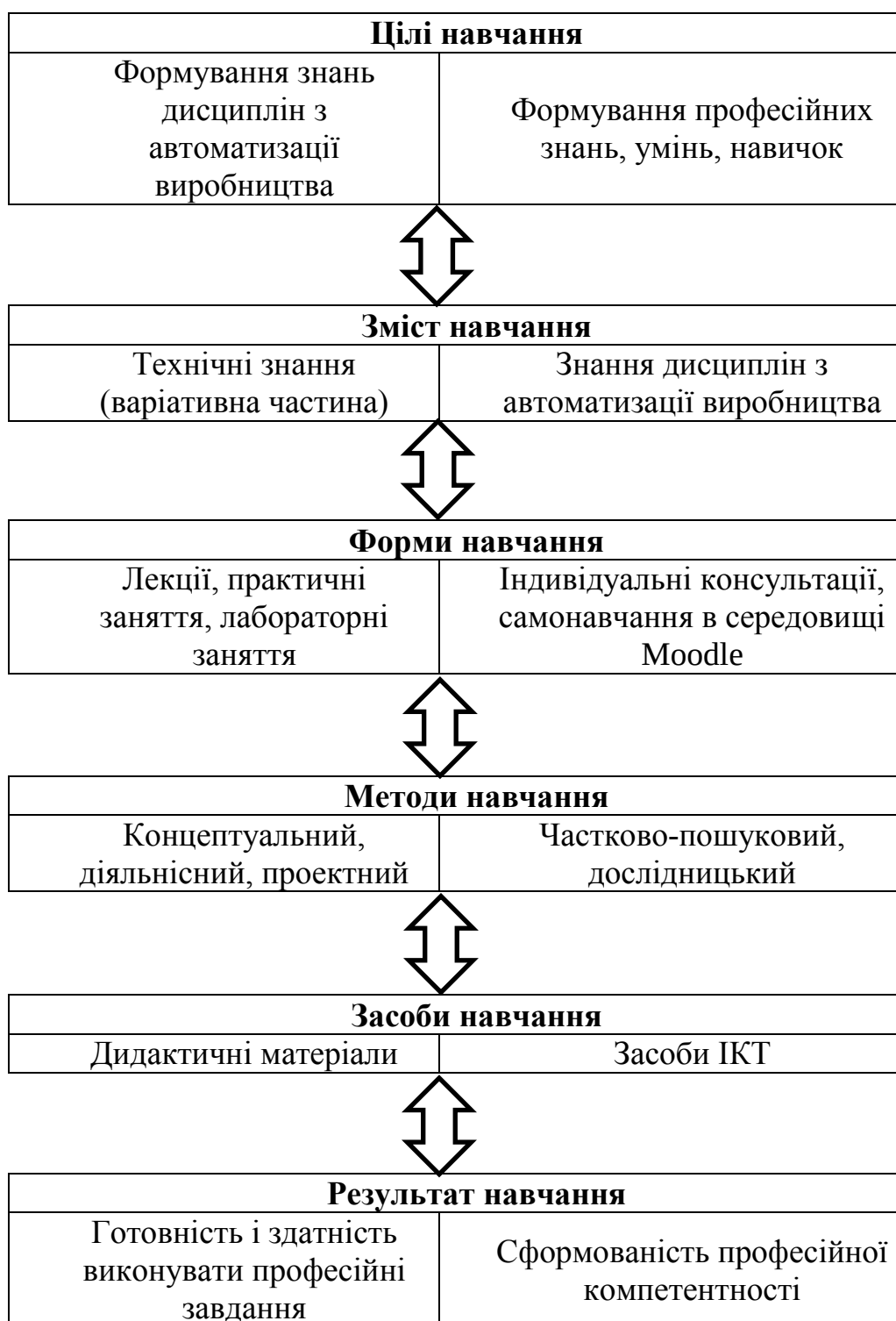


Рис. 3.2. Модель формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем

На рис. 3.2 показано модель формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем за допомогою навчання дисциплін з автоматизації виробництва. Модель окреслює основні елементи формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем, яка складається з цілей навчання, що є основною складовою структурно-логічної моделі; змісту навчання, складниками якого є технічні знання, знання дисциплін з автоматизації виробництва; вибраних форм навчання; засобів навчання; методів навчання; результату навчання, у якому виявляється готовність і здатність виконувати професійні завдання, рівень сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців.

Фундаментальною основою створення моделі формування професійної компетентності майбутнього фахівця комп'ютерних систем є раціональне запровадження підходів: компетентнісного (комплексне застосування знань різних галузей науки); особистісно орієнтованого (інтегративний метод створення навичок самостійної освітньої роботи майбутнього фахівця); аксіологічного (ціннісно-мотиваційні напрями розвитку особистості майбутнього фахівця у системному навчанні, аналіз взаємовпливу компонентів педагогічної системи, закономірностей цих взаємодій та виявлення чинників, визначення результативно-критеріальних ознак професійної компетентності майбутнього фахівця комп'ютерних систем).

Представлені та пояснені нами елементи, що базуються на основі концепції інтегративної сформованості та професійної направленості навчального процесу моделі методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Зміст даної методичної системи полягає в зміні її роботи відносно змін хоча б одного з компонентів системи:

- у процесі виникнення інноваційних технологій, методів, засобів навчання будуть змінені і форми навчання;
- у процесі виникнення нових наукових даних, потрібних для навчання, запроваджуються у певні типи занять.

Відомо, знання більшості студентів не ефективні у процесі, використання їх у професійній діяльності. Тому, у процесі удосконалення системи технічної освіти безліч провідних науковців схильні до застосування ідей компетентнісного навчання на основі сучасних досягнень науки і техніки. Компетентнісний підхід має важливе значення в проектуванні професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Даний процес вимагає закласти в базу створення освітніх стандартів характеристик, де представлені якісні показники освітнього процесу в термінах професійних компетенцій і компетентностей. Поняття компетентності пов'язується з особистісними якостями, а компетенція досліджується у вигляді певних об'єктивних даних, у яких наявні теоретичні знання, практичне застосування цих знань та сформовані цінності. Це призводить до збільшення значущості інтегративних процесів усіх напрямів діяльності сучасного суспільства, окреслює потребу теоретичного обґрунтування та застосування у практиці освітнього процесу інтегративного підходу, що стрімко розвивається в педагогічних дослідженнях із фундаментальним підходом. Адже, зміст окремих технічних дисциплін тісно переплітається між собою, але всі вони мають єдину основу – основи структури та функціонування комп'ютерної техніки, комп'ютерних програм, інформаційних середовищ, техніки.

Наразі неможливо на сучасному виробництві обійтися без широкого впровадження систем автоматизації. Адже, успішна робота виробництва залежить від рівня його автоматизації. Це є запорукою отримання високоякісної продукції. У зв'язку з цим, незважаючи на складну економічну ситуацію на всіх підприємствах та в усіх галузях промисловості, продовжуються роботи з автоматизації всіх ланок виробництва.

Умотивовані методологічні основи створюваної методичної системи навчання та добір матеріально-технічних засобів ІКТ вплинули на передумови проектування моделі формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

3.2.1. Методи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Правильне застосування та підбір методів навчання відіграє ключову роль у навчальному процесі. Від них також залежить успішність майбутніх фахівців.

Метод навчання – спосіб подання (представлення) навчального матеріалу студентові в ході його навчально-пізнавальної діяльності, реалізований через дії, які зв'язують викладача й студента [199].

Метод навчання – це багатокомпонентне утворення, класифікація якого групується в системи, на основі яких утворюються класифікації методів. Класифікація методів навчання – це систематизована їх система [230].

Методи навчання поділяються за класифікаціями на: за рівнем активності: методи пасивні й активні; за джерелом отриманих знань: словесні, наочні, практичні; за дидактичними цілями: методи здобуття нових знань, формування умінь і навичок та упровадження знань на практиці; перевірки й оцінювання знань, умінь і навичок; за рівнем включеності у продуктивну (творчу) діяльність [230].

Методи навчання поділяються на: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, метод проблемного викладу матеріалу, частково-пошуковий, дослідницький.

Пояснювально-ілюстративний метод ще називається інформаційно-рецептивний (інформація й сприйняття). Тут студентами отримується знання на лекціях, навчально-методичній літературі, тощо. Ними засвоюється та усвідомлюються наведені факти, оцінювання, міркування та виявляються у формі репродуктивного (відтворюючого) мислення. Такий метод використовується у вищих навчальних закладах, щоб вивчити велику кількість теоретичних знань, у студента не формує умінь і навичок застосування набутих знань, не гарантує свідомого й стійкого запам'ятовування теоретичного матеріалу.

Репродуктивний метод (відтворюючий), в якому робота студентів у схематичних діях з виконанням певних інструкцій, приписів, правил виходу з тієї чи іншої ситуації. Тут створюється така організація навчальної діяльності

студентів, яка засвоюється після повторення певних дій засвоєваних знань зі застосуванням вправ, лабораторних, практичних занять, запрограмований контроль, певні самоконтролюючі форми. Взаємопов'язано використовується з інформаційно-рецептивним методом, передуючим репродуктивному та сприяють формуванню знань, навичок і вмінь в студентів, формують основні розумові операції (аналіз, синтез, узагальнення, перенос, класифікація). Не гарантує розвитку творчих здатностей студентів.

Метод проблемного викладу матеріалу (на початку заняття ставиться проблема та формулюється пізнавальне завдання, основане на різних джерелах та засобах і вказує шляхи розв'язання завдання. Студенти є учасниками знаходження наукових шляхів рішення, які усвідомлюють та зберігають в пам'яті наці готові знання, слідкують за логічними доведеннями та схемою думки викладача.

Частково-пошуковий (евристичний) метод закладається в процесі створення активного пошуку способів та методів розв'язання поставлених під час навчання (або означених самостійно) пізнавальних навчальних завдань.

Навчальна робота створюється за схемою: викладач-студенти- викладач-студенти. Певну частку навчального матеріалу представляє викладач, півну студенти набувають самостійно, коли відповідають на заці запитання або під час розв'язування проблемних завдань. Тому даний метод і називається частково-пошуковим.

Дослідницький метод, у якому аналізується навчальний матеріал та постановка проблем і завдань, проведення короткого усного або письмового інструктажу студентів. Тут, викладачем разом зі студентами створюється навчальна проблема, для розв'язання якої виділяється певний навчальний час. Також, знання студентам не повідомляються і вони самостійно набувають їх у процесі розв'язання цих завдань, порівнюючи способи отримання відповідей. При цьому, засоби досягнення результатів такого навчання визначають самі студенти. Робота викладача полягає у оперативному керуванні розв'язання проблемних завдань. Такий спосіб навчання представляє себе високою мірою інтенсивності, у

якому процес навчання впливає на підвищення інтересу до отриманням глибоких, міцних знань.

Перевагою такого методу є творчий спосіб засвоєння знань. Та недоліком його є великі втрати навчального часу та енергії викладачів та студентів.

Зокрема, серед відомих наразі класифікацій методів навчання виокремлюється своїми системним підходом класифікація методів навчання Ю. К. Бабанського [228]. У ньому автор виділяє «особливу групу методів - методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності». такі методи навчання застосовуються кожним педагогом, вони суттєво сприяють підвищенню ефективності навчального процесу. Це відбувається тому, що «будь-яка діяльність завжди має три складових - організацію, стимулювання і контроль, то і методи навчання поділяються на три великі групи:

1. Методи організації навчально-пізнавальної діяльності - словесні, наочні, практичні; індуктивні, дедуктивні, метод аналогій; проблемно-пошуковий, евристичний, дослідницький, репродуктивні методи (інструктаж, пояснення, тренування); самостійна робота з книгою, з приладами та ін.

2. Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності - пізнавальні ігри, навчальні дискусії, методи заохочення й осудження в студентів, висунення навчальних вимог.

3. Методи контролю й самоконтролю: усний і писемний контроль, лабораторний, машинний контроль, методи самоконтролю» [228].

Одним з новітніх методів навчання у вищій школі є упровадження комп'ютерних моделей у процес проведення лекційних, лабораторних та практичних занять. Наприклад, комп'ютерне моделювання певних процесів, застосовується у формі створення та перевірки і перевірки, вимірювання, означення принципів, закономірностей створення та роботи процесів різного роду, систем, прогнозування, створення рекомендацій управління соціальними явищами, процесами, системами, тощо.

3.2.2. Форми навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Якість набутих навчальних студентів залежить не тільки від існуючих методів та прийомів навчання, а й ще від форм організації навчання. Наразі, виникають часто дискусії з питань розв'язання проблем форм організації навчального процесу вищих навчальних закладів. Адже, у педагогічній науці немає чіткого визначення поняття форми організації навчання.

Загалом, форму організації навчання необхідно розуміти як конструкцію відрізків, циклів процесу навчання, які реалізуються в співпаданні діяльності вчителя та учнів щодо засвоювання певного змісту матеріалу та опрацювання способів діяльності [228]. Іншими словами, форма організації навчання – зовнішнє вираження узгодженої діяльності вчителя та учнів, що здійснюється у встановленому порядку і в певному режимі.

Організація навчального процесу дисциплін з автоматизації виробництва у вищих навчальних закладах є усталеною та складається з таких форм занять: лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, контролюючі заходи, самостійна робота студентів.

Основи навчання дисциплін з автоматизації виробництва здійснюється у різних формах навчання. Основною з них у вищих навчальних закладах є лекція.

Поняття «Лекція (лат. *lectio* - читання) - систематичний, послідовний виклад навчального матеріалу, будь-якого питання, теми, розділу, предмета, методів науки» [282]. Це найекономніший спосіб передачі та опанування навчальних знань, у якому викладачем відібране найголовніший та найістотніший матеріал. Така форма навчання надає правильний спосіб вивчення предмета, зрозуміти основний матеріал. Та слід пам'ятати, що вивчити предмет тільки за лекційним матеріалом неможливо тому, що лектором подається не весь матеріал.

Існують такі види лекцій як форм організації навчального процесу:

- тематична лекція. Це основним видом лекції, що використовується у вищих навчальних закладах, у якій представляється чітка тема навчальної програми з дисципліни, що вивчається, які діляться на вступні (подається загальне

уявлення завдань, змісту курсу, розкриває структуру та логіку розвитку певної галузі науки, міждисциплінарні взаємозв'язки) і підсумкові (використовується під час завершення лекційного курсу, систематизуються набуті знання, підбиваються підсумки вивченого) лекції;

- оглядова лекція. Представляє систематичний аналіз основних наукових проблем дисципліни, пов'язаними з практичними навиками, завданнями професійної діяльності. Дану лекцію проводять перед проходженням виробничої практики, написанням дипломних (магістерських) робіт, складанням державних екзаменів;

- консультативна лекція. Є доповненням та уточненням матеріалу оглядово, у якому представляються розділи дисципліни, де виникають труднощі при самостійному вивченні;

- лекційний спецкурс. Не входить у навчальну програму, набагато розширює та поглиблює наукові знання, робить легшим творче усвідомлення студентів, що поринає студентів у певні проблеми наукової школи. В основному така форма навчання ґрунтується на ґрунті науково-дослідної роботи викладача [282].

Робота студента на лекційному занятті поділяється на зовнішню (слухання) та внутрішню (мислення) активність. Зовнішня активність навчання не завжди зходиться з внутрішньою тому, що не всі лекції захоплюючі (академічна форма проведення лекції може бути нецікавою за змістом, в якій потрібно використовувати вольову мотивацію).

Студент повинен слідувати за логікою представлення навчального матеріалу. Лекцію потрібно конспектувати, що надає сприятливі умови запам'ятовування. Але, необов'язково записувати всю лекцію, потрібно зазначати всі основні сформульовані положення.

Лекція може бути пов'язана з практичними заняттями, лабораторними роботами, семінарськими заняттями, тощо.

Практичне заняття – це форма навчального заняття, в якому викладач представляє детальний огляд студентами певних теоретичних положень

дисципліни, що вивчається та формує вміння і навички практичного застосування у процесі індивідуального виконання студентами поставлених завдань [282].

Практичне заняття проводять в аудиторіях чи навчальних лабораторіях, що оснащені потрібними засобами навчання, обчислювальною технікою та іншим.

Зміст тем практичних занять представлено у робочій навчальній програмі дисципліни. Вони проводяться паралельно з проведенням усіх курсів лекцій і спрямовані на поглиблене та глибше вивчення набутих студентами на лекціях чи під час роботи з навчальними посібниками знань і також на вміння застосовувати методику роботи з науковим та навчальним матеріалом, потрібним для вивчення дисципліни практичних навичок.

Для активного проведення практичних занять, студент повинен бути попередньо ознайомлений зі змістом потрібної теми лекцій, теорії, практичного застосування, що потрібно буде здобути.

Семінарське (лат. *seminarium* - розсадник) заняття – особлива форма практичних занять, що основана на самостійному вивченні студентами певних питань і тем лекційного курсу з обговоренням та оформленням матеріалу у формі повідомлення, реферату, доповіді та інше [282].

Семінарське заняття – одне із головних типів практичних занять, на якому викладачем організовується обговорення студентами питань з теми, що попередньо визначена робочою навчальною програмою.

Головною характерністю семінарського заняття є активна участь студентів у розв'язанні проблем, представлених до розгляду. Такі заняття спонукають до глибокому засвоєнню студентами теоретичних проблем, вміння володіти науковими термінами, формуванням у них навичок ораторів, уміння проведення аргументації своїх думок, веденні наукової бесіди, захиті свого погляду, враховуючи погляди інших, навчають толерантності.

Процес професійної підготовки до семінарського заняття вимагає наступні дії [282]:

- робота з кількома джерелами потрібної інформації;

- конспектування основних положень із посиланнями на опрацьовану літературу;
- виокремлення матеріалу за питаннями, враховуючи зміст попередньої лекції;
- поглиблення та розширення знань, що вже існують;
- доповнення та виправлення записів, фіксування питань, що виникають під час підготовки;
- обдумання плану відповіді на поставлені питання (добір відповідних фактів, цитат і аргументів);
- ознайомлення з рецензіями на літературу, що вивчають;
- концентрація уваги на головному;
- консультування у викладача.

Лабораторне заняття є ефективною формою організації навчального процесу у вищих навчальних закладах, яка базується на самостійній роботі студентів.

Лабораторне заняття (лабораторна робота) – форма заняття, на якому студент під керівництвом викладача виконує природничі або імітаційні експерименти, або досліди для підтвердження певних теоретичних положень даної навчальної дисципліни та набуває практичних навичок роботи з лабораторним обладнанням, вимірювальною апаратурою, обчислювальною технікою, методикою експериментальних досліджень [183].

Лабораторне заняття характеризується підвищеним ступенем самостійності студентів під час виконання завдань. Зміст заняття тісно пов'язаний із різними типами навчального експерименту (демонстраційними дослідями викладача, домашніми експериментальними завданнями, розв'язуванням експериментальних задач тощо).

Проводяться лабораторні роботи у формах – фронтальній (студенти виконують на спрощеному устаткуванні одночасно одну й ту саму роботу з теми, що вивчають, утворюючи з нею одне ціле) та практикумі (проводиться після закінчення великих розділів курсу в кінці періоду навчання (семестру, року),

мають в основному повторювальний та узагальнювальний характер, розраховані на більшу самостійність студентів, ніж фронтальні).

Лабораторні роботи з різних дисциплін мають свої характерні особливості, що враховані у процесі створення методик навчання дисциплін та методик керівництва лабораторними заняттями.

Також, із навчальними ілюстративного характеру, проводяться лабораторні заняття дослідницького типу, які називаються навчально-дослідними (завдання їй відповідають основному науковому напрямку роботи кафедри, інколи бувають частиною науково-дослідної роботи кафедри).

Консультації (лат. *consuitatio* - звернення за порадою) - поради, пояснення незрозумілого матеріалу викладачем для студентів [282].

Консультації належить особливе місце в навчальному процесі вищих навчальних закладів. Її проводять у формі співбесіди індивідуально, або з групами студентів у позанавчальний час за певним графіком, чи за потребою (під час, або після вивчення розділу програми, під час підготовки до іспитів, написання курсових, дипломних робіт).

У зв'язку із збільшенням обсягу навчального матеріалу, зменшується аудиторний час або містить ту саму кількість годин, виникає необхідність індивідуального й групового консультування студентів для поліпшення засвоєння нових знань та набування навичок культури навчальної роботи.

Виробнича практика - форма професійного навчання у вищій школі, спрямована на практичне засвоєння майбутніми фахівцями закономірностей і принципів педагогічної діяльності, формування основних професійних умінь і переконань.

Виробнича практика – це практична підготовка студентів, яка виконується через навчальні та виробничі (педагогічні) практики. Тут забезпечується послідовність та безперервність формування умінь і навичок, спрямованих на професійне навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Вона сприяє безпосередньому поєднанню і впровадженні теоретичних знань, отриманих студентами під час навчання у вищих навчальних закладах, з їх практичною

діяльністю, надає можливість закріплення та поглиблення теоретичних знань і набуття умінь і навичок для майбутньої самостійної роботи.

Виробнича практика студентів – провідний вид навчальної роботи, який виконується з метою набування виробничих навиків у прийнятті самостійних рішень в реальних виробничих умовах. За її допомогою готуються майбутні фахівці до реальної практичної роботи, надає належний рівень їхньої професійної підготовки.

Види, тривалість та терміни проведення виробничої практики визначаються відносно кожного освітньо-кваліфікаційного рівня, враховуючи специфіки спеціальностей і спеціалізацій.

Навчальний зміст практики та форми звітності визначаються Положенням про виробничу практику студентів та програмами практик, розробленими кафедрами факультету чи інституту.

Новітнім способом здобуття освіти у процесі взаємодії між викладачами та студентами є дистанційна форма навчання.

Дистанційне (лат. *distantia* - відстань) навчання - навчання за територіальної роз'єднаності викладача і студента, за якого всі чи переважна частина навчальних процедур здійснюються з використанням сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій [90].

За допомогою дистанційного навчання студент може самостійно здобувати необхідні знання за допомогою інформаційних технологій навчання (баз даних і знань; комп'ютерних, мультимедійних, навчальних і контролювальних систем; відео- і аудіозаписів, електронних бібліотек і, безперечно, традиційних посібників і підручників). У дистанційному процесі навчання передбачається велику кількість завдань, що виконується самостійно з можливістю отримання щоденних консультацій.

Співзаємодія з співрозмовниками на відстані розвиває у студентів вміння дистанційної діяльності, які не формуються під час традиційного навчання (уміння користуватися електронною поштою, участь у телеконференціях, форумах та інше).

Упровадження різних форм та видів навчання спонукає створенню високоосвічених, компетентних, мобільних, самоорганізованих, цілеспрямованих, конкурентоспроможних, творчих фахівців, які впевнено крокують на сучасний ринок праці.

3.2.3. Засоби навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Від вибору засобів навчання залежить якість процесу навчання, їх ефективності застосування різних методів та форм навчального процесу.

Засіб навчання – це множина предметів, явищ, ідей, способів діяльності, що забезпечать успішне упровадження навчально-виховного процесу [142].

Провідним засобом навчання є слово викладача, яким організовується засвоєння знань студентами, створюються відповідні уміння та навички. Викладач, до подає новий матеріал, понукає до роздумів над ним, осмислення та усвідомлення.

Значним засобом навчання є підручник, який застосовується студентами для відновлення в пам'яті, повторення та закріплення набутих на заняттях знань і виконує певні види самостійної роботи.

Також, існують засоби навчання, які виконують різноманітні функції:

- змінюють викладача як джерела знань (кінофільми, магнітофон, навчальні прилади та ін.);

- проводять конкретизацію, уточнення, поглиблення навчального матеріалу, що представляється викладачем (картини, карти, таблиці та інший наочний матеріал);

- об'єкту вивчення або дослідження (машини, пристрої, прилади, хімічні речовини, об'єкти живої природи, тощо);

- посередники між студентом та природним явищами і процесами, виробництвом тоді, коли їх безпосереднє вивчення неможливе або ускладнене (препарати, фізичні явища, моделі, колекції, гербарії та інше);

- створення у студентів навчальних та професійних умінь і навичок (прилади, інструменти, тощо);
- символічних (знакових) засобів (історичні та географічні карти, технічні креслення, графіки, діаграми, схеми, та інше) [142].

Технічні засоби навчання (ТЗН) є необхідними елементами навчального процесу, які позитивно впливають на успішне засвоєння знань, наприклад: дидактична техніка (кінопроектори, діaproектори, телевізори, відеомагнітофони, електрофони, комп'ютери), екранні посібники статичної проекції (діафільми, діapозитиви, транспаранти, дидактичні матеріали для епіпроекції), посібники динамічної проекції (кінофільми, кінофрагменти та ін.), фонопосібники (магнітофонні записи, відеозаписи, радіо- і телепередачі) [142].

Інформаційні ТЗН діляться на аудійовані (слух) і візуальні (зір), враховуючи, які органи чуття задіяні для сприйняття навчального матеріалу.

Сучасні технічні засоби навчання також часто застосовуються у процесі навчання (відео технічні, проекційні), за допомогою яких освітній діяльності передбачається педагогічний (питання, зі створенням засобів навчання – кінофільмів, слайдів, кодограм, відповідно з дидактичними потребами навчального процесу та із способом створення методики їх застосування з правилами, способами, прийомами для забезпечення досягнення найкращих результатів сприймання і засвоєння навчального матеріалу) та технічний компонент.

Підвищення ефективності навчально-виховних процесів відбуватиметься за умови упровадження комплексів технічних засобів навчання з відповідними вимогами:

- використання пізнавальних закономірностей навчального процесу під час проведення занять;
- органічне поєднання слів та дій викладача з іншими засобами навчання;
- належність змісту навчально-виховних завдань заняття;
- врахування можливості упровадження різних методичних прийомів [142].

Комплексне застосування ТЗН надасть можливість:

- структурованого виділення навчального матеріалу для вивчення;
- надання найоптимальніших умов для мимовільного запам'ятовування;
- представлення взаємозв'язку теорії з практикою;
- показу сутностей та закономірностей явищ, які вивчаються;
- демонстрації явищ;
- показу схем, креслень, доведень формул та законів, рівнянь, окремих їх частин.

Таким чином, комплексне застосування різних технологій, засобів навчання, надає можливість інтенсифікувати процес засвоєння знань студентами у неперервному процесі збільшених обсягів сучасних науково-технічних, екологічних, соціальних, методичних, теоретичних основ. Такий підхід позитивно впливатиме на якісне практичне упровадження теорії навчальних дисциплін, надасть можливість студентам самостійно набути нові знання, використовуючи інноваційні засоби телекомунікацій, доступу до світових знань.

3.3. Використання дидактичних основ навчання у процесі вивчення дисципліни «Автоматизовані системи контролю»

Розглянемо елементи створеного та проведеного нами лекційного заняття використовуючи дидактичні основи навчання у процесі вивчення дисципліни «Автоматизовані системи контролю» на тему «Акустичні методи контролю».

Мета заняття:

- а) навчальна: формування основних понять навчального матеріалу даної теми;
- б) розвивальна: професійна компетентність фахівця;
- в) виховна: усвідомлення соціальних потреб в цій галузі.

На даному занятті вивчаються такі питання:

1. Сфера застосування акустичних методів контролю.
2. Ультразвукові методи контролю.

3. Типи ультразвукових хвиль.
4. Методи ультразвукового контролю.
5. Чутливість ультразвукового контролю.
6. Види та характеристики дефектоскопів.

1. Сфера застосування акустичних методів контролю

Акустика – вчення про звук, тобто про пружні коливання та хвилі в газах, рідинах і твердих тілах, чутних людським вухом (частоти таких коливань знаходяться в діапазоні від 16 Гц до 20 кГц);

у широкому сенсі – область фізики, що досліджує пружні коливання та хвилі від найнижчих частот (умовно від 0 Гц) до гранично високих частот 10^{12} — 10^{13} Гц, їхньої взаємодії з речовиною і застосування цих коливань (хвиль).

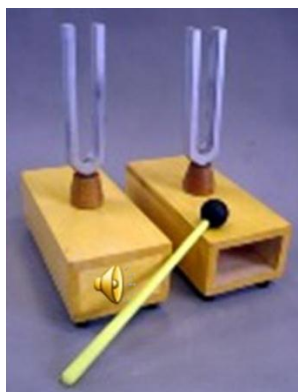


Рис. 3.3. Камертон – прилад для відтворення звуку

Приладом для відтворення звуку є Камертон. Він був створений на початку VIII століття для налаштування музичних інструментів. Він складається з V-подібної пластини та резонансного ящика, який відкритий з одного боку для підсилення звуку. Стандартний камертон створює хвилі з частотою 440 Гц

Акустичний контроль – є одним з найпоширеніших методів неруйнівного контролю та використовується для оцінювання якості металевої і неметалевої продукції.

Акустичний контроль застосовують для виявлення несуцільностей у матеріалі (тріщини, раковини, пори, розшарування і т. ін.), визначення структурного стану матеріалу, а також для розв'язання інших задач в дефектоскопії, структуроскопії, різного роду вимірюваннях та дослідницьких працях.

Дефекти металів наведені на рис. 3.4 та 3.5.

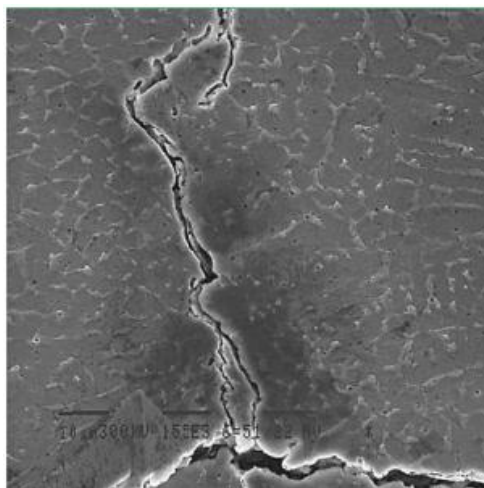


Рис. 3.4. Фото мікроструктури з мікротріщиною на лінії сплаву



Рис. 3.5. Усадкова пористість металу

Акустичні методи неруйнівного контролю поділяються на дві підгрупи: активні та пасивні. До активних належать методи, що засновані на випроміненні акустичного сигналу (зондуючого імпульсу) в об'єкт контролю, та дослідженні сигналу, що пройшов та/або відбитого сигналу. До пасивних відносять методи, що засновані на реєстрації та вивченні сигналів, утворених у результаті проходження

в об'єкт контролю певних фізичних процесів (наприклад розвиток тріщини під навантаженням). Пасивні методи також називають методами акустичної емісії.

Активні методи у свою чергу поділяють на:

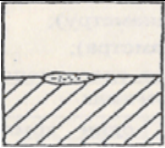
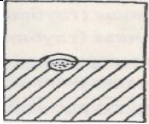
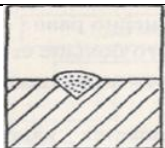
- методи проходження – використовують випромінюючий та приймаючий перетворювачі, розташовані по різні боки об'єкту контролю, або контрольованої ділянки; при цьому аналізуються зміни інтенсивності сигналу, що пройшов крізь об'єкт контролю;
- методи відбиття – засновані на реєстрації та аналізі акустичних імпульсів що відбилися від несучільностей або від границь об'єкту контролю;
- комбіновані методи – комбінація методів проходження та відбиття; аналізують акустичні сигнали, що пройшли крізь об'єкт контролю, а також сигнали, що відбилися від несучільностей або від границь об'єкту контролю;
- методи власних коливань – використовують вільні або вимушені коливання об'єкту контролю, аналізуючи їх параметри (частоту, спектри коливань, згасання та ін.);
- імпедансні методи – аналізують характер зміни механічного імпедансу у зоні контакту перетворювача та об'єкту контролю.

Використання акустичного (ультразвукового) неруйнівного контролю в дефектоскопії з метою виявлення дефектів базується на розповсюдженні пружних механічних коливань у контрольованому виробі і їхнє приймання після відображення від межі розподілу (неоднорідність, тріщини) або від протилежного боку виробу (донний сигнал).

Місцева корозія є наступних видів, представлених у таблиці 3.2:

Таблиця 3.2

Види місцевої корозії

Вид корозії	Описання корозії
	плямами - у вигляді окремих плям (наприклад корозія латуні в морській воді);
	підповерхнева - корозія, що поширюється переважно під поверхнею металу та його розшарування (наприклад, утворення пухирів на поверхні листового металу);
	виразкова - у вигляді окремих виразок, діаметр яких відповідає їх глибині (наприклад, корозія вуглецевої сталі в ґрунті);
	міжкристальна - поширювана по межах кристалів металу (цей вид корозії, не змінюючи зовнішній вигляд поверхні металу, призводить до швидкої втрати міцності);
	структурно-виборча - при якій руйнується головним чином тільки одна структурна складова сплаву (наприклад, графітизація чавуну, обесцінкування латуні);
	корозійне розтріскування - утворення корозійних тріщин внаслідок корозійної втоми металу і дії постійних напруг, що розтягують.

2. Ультразвукові методи контролю

Ультразвук – акустичні коливання, частота яких більша, ніж високочастотна межа чутного звуку (понад 20 000 Гц).

Ультразвукові методи контролю це методи, які надають можливість контролювати деталі, виготовлені з будь-яких матеріалів, що проводять ультразвукові коливання (метали, пластмаси, скло, резина, залізобетон тощо). Контроль з використанням ультразвуку має високу чутливість і достатньо високу продуктивність. Він дає можливість виявляти обсягні, плоскі, лінійні і точкові

дефекти типу порушення суцільності, зони поверхневого розтріскування, міжкристалічної корозії, неоднорідність зерна і структури тощо.

За допомогою ультразвукових методів можна вимірювати товщину стінок деталей при односторонньому доступі до них. Ультразвукові методи контролю знаходять усе ширше застосування для контролю зварних з'єднань. З їхньою допомогою виявляються тріщини, неметалеві включення, непровари тощо.

Великою перевагою ультразвукових методів контролю є можливість виявлення дефектів у найрізноманітніших зонах деталі: на поверхні, у підповерхневому шарі та вглибині деталі. Ультразвуковому контролю можна піддавати й великогабаритні деталі, оскільки глибина проникнення ультразвуку в метал може досягати 8...10 м. За допомогою ультразвуку контролюються великогабаритні виливки, штамповки, поковки.



Рис. 3.6. Ультразвуковий метод ультразвукового контролю великогабаритних виливок



Рис. 3.7. Ультразвуковий метод ультразвукового контролю штампованих автомобільних дисків



Рис. 3.8. Ультразвуковий метод ультразвукового контролю ковки металу

Ультразвукові методи контролю широко використовуються у лабораторних, виробничих та польових умовах. Ці методи займають одне з провідних місць у неруйнівному контролі. Наприклад, при виявленні несучільностей вони є досить універсальними.



Рис. 3.9 Ультразвуковий контроль рельс на залізниці



Рис. 3.10. Ультразвукова діагностика органів людини

Автоматизація процесу контролю у ряді технологічних процесів підвищила продуктивність праці і створила можливість застосування цього методу для контролю виробів при потоковому виробництві.

3. *Типи ультразвукових хвиль*

Матеріальне середовище, що перебуває у будь-якому агрегатному стані – твердому, рідкому чи газоподібному, завдяки взаємодії між частками, має пружні властивості, тому в ньому можуть розповсюджуватись пружні коливання у вигляді хвильового руху, які називаються акустичними (пружними) хвилями і супроводжуються перенесенням енергії. При цьому частки пружного середовища здійснюють коливання навколо точки рівноваги, а акустична хвиля розповсюджується із деякою постійною швидкістю c , яка називається швидкістю ультразвукової хвилі. Залежно від розмірів та форми об'єкта, його пружних властивостей у ньому можуть збуджуватись хвильові рухи різного характеру, що визначаються напрямком коливання часток відносно напрямку розповсюдження хвилі. Існує декілька типів хвиль: повздовжні, поперечні (зрушень), нормальні (хвилі Лемба, вільні або пластинчасті) поверхневі (хвилі Релея) та інші.

У тому випадку, коли напрямок коливань часток збігається із напрямком розповсюдження хвилі, хвилі називаються повздовжніми. Такі хвилі можуть розповсюджуватись у твердому, рідкому та газоподібному середовищі. Якщо напрямок коливань часток перпендикулярний до напрямку розповсюдження хвилі, то хвилі називаються поперечними. Ці хвилі можуть розповсюджуватись лише у твердому середовищі, яке має пружність форми, тобто здатність опиратись деформації зрушення.

Повздовжні та поперечні хвилі можуть розповсюджуватись у нескінченному необмеженому обсязі (або в обсязі, розміри якого у напрямках, що не збігаються із напрямком розповсюдження хвилі, значно перевищують її довжину).

У тонких об'єктах із вільними границями (листах, пластинах) та постійною товщиною, яка порівнянна із довжиною хвилі, можуть розповсюджуватись нормальні хвилі. Внаслідок хвильовидного характеру розповсюдження нормальних хвиль, пов'язаного із численними відбиттями від поверхні хвильоводу, істотне значення має стан віддзеркалювальної поверхні та постійність товщини.

На вільній поверхні твердого тіла можуть розповсюджуватись поверхневі хвилі. Частки тіла при цьому здійснюють коливання, траєкторією яких є еліпс,

оскільки вони є комбінацією повздовжніх та поперечних хвиль. Поверхневі хвилі розповсюджуються у поверхневому шарі товщиною $1 \dots 1,5\lambda$, оскільки в міру віддалення від поверхні швидко зменшується амплітуда коливань.

4. *Методи ультразвукового контролю*

Використовують декілька методів ультразвукового контролю й здобуття відповідної інформації: тіньовий, луна-метод, резонансний та інші. Той чи інший метод застосовується залежно від конкретних умов контролю: особливостей контрольованих об'єктів (матеріалу, розмірів, форми, шорсткості поверхні тощо), виду дефектів, які слід виявити (розмірів, розташування, орієнтації та ін.) тощо.

Можна показати відео про роботу дефектоскопу УДС-50 неруйнівного контролю (рис. 3.11):



Рис. 3.11. Відео про роботу дефектоскопу УДС-50 неруйнівного контролю

Також, представимо відео про використання неруйнівних методів контролю (рис. 3.12):



Рис. 3.12. Відео про використання неруйнівних методів контролю

Тіньовий метод (метод наскрізного випромінювання) полягає у реєстрації хвиль, що пройшли крізь контрольований об'єкт. При цьому методі контролю з одного боку контрольованого об'єкта вводяться ультразвукові коливання, а з іншого, строго навпроти місця введення, реєструється інтенсивність ультразвукових коливань, що пройшли через контрольований об'єкт. Інтенсивність ультразвукових коливань, зафіксованих приймачем з протилежного боку, буде меншою за введену у контрольований об'єкт. Зменшення інтенсивності ультразвукових коливань при їхньому проходженні через об'єкт буде відбуватись через геометричне розходження пучка, затухання та віддзеркалення. При постійній товщині об'єкта інтенсивність коливань, що пройшли через нього, буде майже постійною (рис. 3.13).

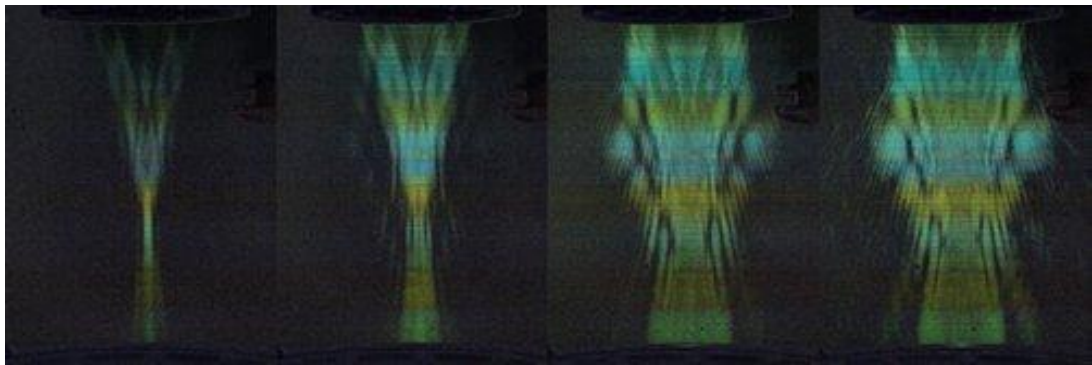


Рис. 3.13. Візуалізація сфокусованого УЗ-пучка високої інтенсивності за допомогою модифікованого тіньового методу

Якщо ж на шляху ультразвукових коливань виявиться, наприклад, дефект типу порушення суцільності, то частина ультразвукової енергії від нього віддзеркалиться й інтенсивність коливань, що пройшли через об'єкт, різко знизиться, тобто на приймач впаде «тінь» від дефекту. Послаблення інтенсивності ультразвукових коливань буде залежати від площі дефекту (перпендикулярної ультразвуковому пучку), площі самого пучка ультразвукових променів і розташування дефекту між поверхнями контрольованого об'єкта. Якщо площа дефекту буде більшою за площу пучка ультразвукових хвиль, то інтенсивність коливань, що пройшли через об'єкт, буде дорівнювати нулю. Чим менша площа

дефекту, перпендикулярна до напрямку розповсюдження ультразвукових коливань, тим менше послаблення інтенсивності ультразвукових коливань. При тіньовому методі ультразвукового контролю необхідний двосторонній доступ до об'єкта контролю.

Тіньовий метод використовують при виявленні раковин, тріщин, розшарувань, зон великозернистості, порушення зчеплення у багатошарових конструкціях. Чутливість цього методу невисока. Можна виявити дефект, якщо він викликає зміну інтенсивності коливань, що пройшли через об'єкт, на 15...20 %. При незначних розмірах дефектів зміна інтенсивності буде незначною, і дефект не виє. Чутливість методу залежить від відстані між дефектом і поверхнею об'єкта, з боку якої вимірюється інтенсивність наскрізних коливань, а також від коефіцієнта загасання. Недоліком методу є також те, що, як правило, неможливо визначити глибину залягання дефекту.

Тіньовий метод отримав застосування при контролі тонких деталей (наприклад, сталевих листів) автомобільних покришок та інших. Акустичний контакт при тіньовому методі контролю здійснюється через тонкий шар рідини або імерсійним способом.

У цьому методі переважно використовуються повздовжні хвилі. Для виключення виникнення стоячих хвиль у дефектоскопах, призначених для контролю тіньовим методом, застосовуються частотна модуляція або імпульсний режим.

Ехо-метод:

— За допомогою цього методу можна контролювати об'єкти при односторонньому доступі до них. Чутливість його значно вища. Перевагою є можливість визначення координат місцезнаходження дефекту. За величиною амплітуди, крім того, можна орієнтовно судити про розміри дефекту.

— Чутливість **Ехо-методу** залежить від частоти коливань, характеристики спрямованості випромінювання, потужності імпульсу, характеристик матеріалу об'єкта.

Імпульсний **Ехо-метод** застосовується для контролю різних виробів, визначення зони крупнозернистої структури, контролю зварних з'єднань (рис. 3.14).

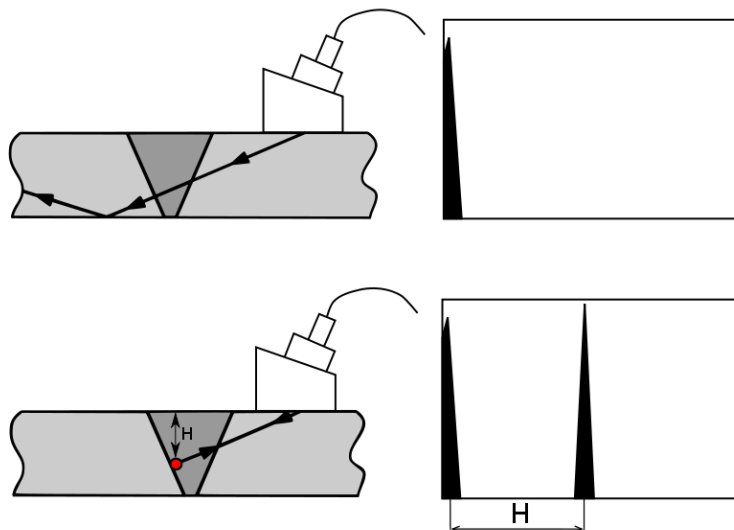


Рис. 3.14. Ехо-імпульсний метод контролю зварного з'єднання без дефекту (зверху) і з дефектом (знизу). У правій частині зображення представлений екран дефектоскопа із зображеним на ньому зондуємим імпульсом (зверху) і імпульсом від дефекту (знизу)

Луна-метод ультразвукового контролю на відміну від тіньового оснований на явищі відбиття ультразвукових коливань від границі виробу або від поверхні дефекту. Контроль може здійснюватись при безперервному випромінюванні ультразвукових коливань, але більш розповсюджений імпульсний луна-метод контролю, при якому використовується одна пошукова головка, яка по чергову працює то як випромінювач, то як приймач. При імпульсному луна-методі у контрольований об'єкт посилаються імпульси ультразвукових коливань (тривалістю 0,5...8 мкс) і реєструються інтенсивність і час надходження луна-сигналів, відбитих від дефектів і протилежної поверхні об'єкта. Імпульси посилаються у контрольований об'єкт через невеликі проміжки часу (тривалістю 1...5 мкс).

При імпульсному **луна-методі** пружні коливання, що виникають в об'єкті, зустрівши на своєму шляху дефект (у вигляді порушення суцільності матеріалу, структурної неоднорідності), частково відбиваються. Решта коливань буде продовжувати свій шлях в об'єкті і, досягнувши протилежного його краю, відіб'ється від межі розділу об'єкт – повітря. Обидва сигнали потраплять на приймальну головку. Луна-сигнал від дефекту повернеться до пошукової головки раніше, ніж від протилежного краю об'єкта. Тому на екрані дефектоскопа з'явиться спочатку імпульс від дефекту, а потім «донний» імпульс. На екрані вони розташуються один за одним на відстані, пропорційній часу їхнього повернення.

При проходженні через об'єкт пружні коливання втрачають частину своєю енергії і тим більшу, чим великозернистіший матеріал. Відповідно, чим більші зерна в матеріалу, тим більше послаблюється луна-сигнал від дефекту і протилежної поверхні об'єкта. Можливий випадок, коли луна-сигнал не досягає пошукової головки і на екрані дефектоскопа буде відсутній «донний» імпульс або навіть імпульс від дефекту.

Луна-метод контролю має певні переваги перед тіньовим. За допомогою цього методу можна контролювати об'єкти при односторонньому доступі до них. Чутливість його значно вища. Перевагою є і можливість визначення координат місцезнаходження дефекту. За величиною амплітуди, крім того, можна орієнтовно судити про розміри дефекту.

Чутливість **луна-методу** залежить від частоти коливань, характеристики спрямованості випромінювання, потужності імпульсу, характеристик матеріалу об'єкта.

Імпульсний **луна-метод** застосовується для контролю різних виробів, у тому числі великогабаритних, визначення зони великозернистої структури, контролю зварних з'єднань тощо.

Ультразвукова дефектоскопія (УЗД) заснована на властивості ультразвукових хвиль направлено розповсюджуватися в середовищах і відображатися від меж середовищ або порушень суцільності (дефектів), що

володіють іншим акустичним опором. В практиці контролю якості зварних з'єднань використовують в основному ехо-імпульсний метод.

Він полягає в прозвучуванні виробу короткими імпульсами ультразвуку і реєстрації **ехо-сигналів**, відображених від дефекту до приймача. Ознакою дефекту є поява ехо-сигналу (імпульсу) на екрані дефектоскопа (рис. 3.15).

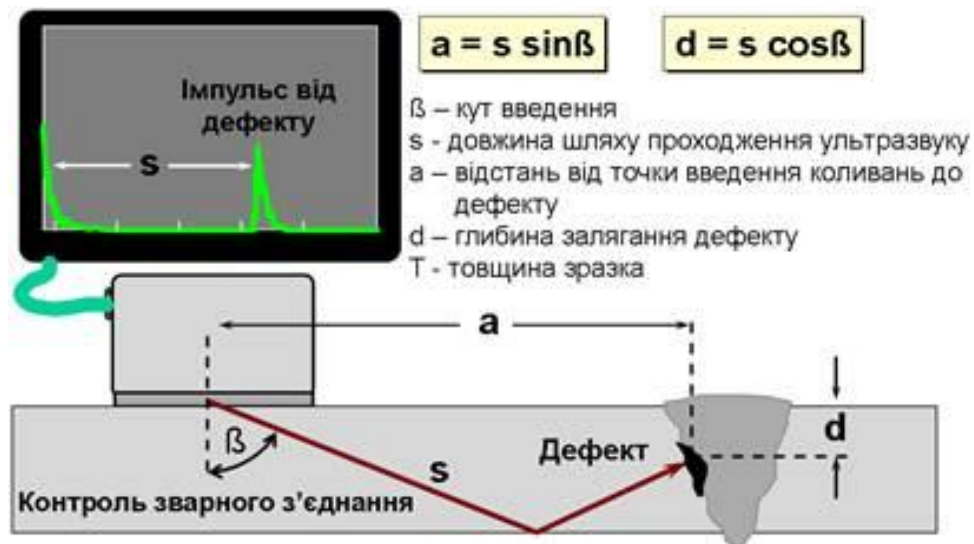


Рис. 3.15. Ультразвукова дефектоскопія зварних з'єднань

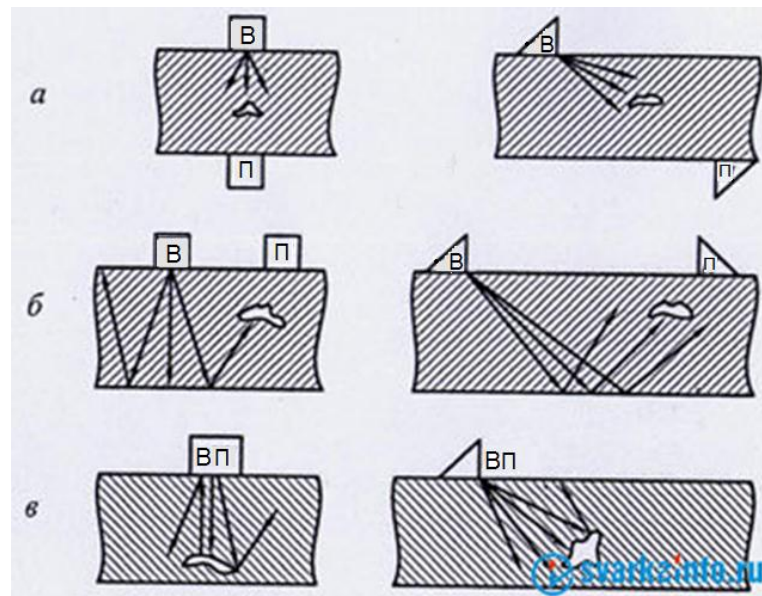


Рис. 3.16. Методи ультразвукового контролю:

а - тіньовий; б - дзеркально-тіньовий; в - ехо-метод;

В - випромінювач; П - приймач

Резонансний метод ультразвукового контролю оснований на збудженні у контрольованому об'єкті стоячих хвиль. Тому при резонансному методі використовуються незатухаючі коливання, тобто коливання високої частоти, що виробляються генератором, випромінюються у контрольований об'єкт безперервно. Стоячі хвилі можуть утворюватись лише у випадку настання резонансу, тобто за умов збігу власної частоти коливань контрольованого об'єкта і частоти збуджуваних у ньому пружних коливань. Відповідно, частота, при якій можуть виникати стоячі хвилі, буде дорівнювати:

$$f = Kc/(2d) = K\lambda/2,$$

де K – ціле число (при резонансі на основній частоті $K = 1$); c – швидкість розповсюдження ультразвукових коливань у матеріалі контрольованого об'єкта, см/с; d – товщина контрольованого об'єкта, см.

Тому стоячі хвилі можуть виникати у тому випадку, якщо товщина контрольованого об'єкта буде дорівнювати цілому числу півхвиль, тобто

$$d = Kc/(2f) = K\lambda/2.$$

При резонансі зменшується акустичний опір середовища, змінюється навантаження на джерело ультразвукових коливань (п'єзоелемент) та змінюється режим його роботи, що і фіксується.

При контролі генератор налаштовується на резонансну частоту об'єкта певної товщини. При зміні товщини в інших зонах контрольованого об'єкта резонанс зникає. Резонанс зникне також і при наявності дефекту (типу порушення суцільності) всередині об'єкта. За допомогою резонансного методу, знаючи частоту випромінюваних ультразвукових коливань і швидкість їхнього розповсюдження у матеріалі контрольованого об'єкта, можна визначити його товщину і відстань до дефекту.

Цей метод може використовуватись для контролю якості виробів порівняно невеликої товщини із будь-яких матеріалів, пластмас, кераміки тощо. Резонансний метод застосовується для контролю будівельних матеріалів (цегли та інших). Також резонансний метод контролю дає можливість виявляти зони

міжкристалічної корозії, несучільності у біметалах, зон непоклевки та непропаяння у багатошарових конструкціях, розшарування у тонких листах.

Але основна сфера застосування цього методу – вимірювання товщини при односторонньому доступі до контрольованих виробів (обшивка корпусу судна, трубопроводи, стінки котлів, газгольдерів тощо). Дуже зручний цей метод при контролі стану підводної частини корабля без постановки його у док. Зазвичай можливо вимірювати товщини у межах приблизно від 0,3 до 50 мм. Похибка при цьому, як правило, не перевищує 2 % вимірюваної товщини.



Рис. 3.17. Резонансний метод ультразвукового контролю можна застосовувати для контролю обшивки корпусу судна



Рис. 3.18. Резонансний метод ультразвукового контролю можна застосовувати для контролю трубопроводу



Рис. 3.19. Резонансний метод ультразвукового контролю для контролю газгольдерів (стаціонарне газосховище — металічний резервуар для накопичення і зберігання газу)

При використанні ультразвукових методів контролю у контрольованих об'єктах є частина обсягу, у якій дефекти не виявляються, так звана «мертва зона». Наприклад, при контролі повздовжніми хвилями імпульсним луна-методом мертвою зоною є підповерхневий шар, що прилягає до поверхні, з боку якої здійснюється контроль. У цьому випадку на екрані дефектоскопа неможливо виявити сигнал від дефекту, оскільки він зливається із зондувальним. Це є результатом того, що після випромінювання імпульсу, що надійшов від генератора, п'єзопластинка ще деякий час продовжує коливатись, а тривалість цих коливань перевищує час, необхідний для того, щоб ультразвуковий імпульс пройшов до дефекту і назад. У цьому випадку мертву зону можна зменшити, скоротивши тривалість випромінюваного імпульсу. Для скорочення тривалості імпульсу існує декілька способів: демпфування п'єзоелемента, електрична компенсація тощо.

Демпфування полягає у тому, що для зменшення часу коливань п'єзоелемента після припинення подачі імпульсу від генератора, до п'єзоелемента приклеюється (або притискається) масивний демпфер, виготовлений із матеріалу, що має великий коефіцієнт загасання, який і гасить вільні коливання

п'єзоелемента. Але цей спосіб має недолік – зменшується амплітуда коливань п'єзоелемента.

Спосіб електричної компенсації полягає у тому, що після закінчення дії збуджуючого п'єзоелемент імпульсу на нього подається компенсаційний електричний імпульс у протифазі до його коливань. У результаті складення амплітуд власних та вимушених коливань п'єзоелемента його коливання швидко загасають.

При контролі здвиговими (поперечними) хвилями імпульсним луна-методом окрім мертвої зони, згаданої вище, є непрозвучувані зони об'єкта, що визначаються особливостями розповсюдження ультразвукових хвиль. Величина і розташування непрозвучуваної зони об'єкта визначаються властивостями матеріалу об'єкта, формою та розмірами об'єкта, конструкцією пошукової головки та кутом введення ультразвукових коливань. Мертві зони у цьому випадку можуть бути знищені переміщенням пошукової головки, її перестановкою та зміною напрямку прозвучування.

Надійність виявлення дефектів при ультразвуковому контролі залежить від правильного вибору основних параметрів контролю і ретельного їхнього здобуття у процесі контролю. Частота ультразвукових коливань і розміри п'єзоперетворювача обумовлені типом дефектоскопа та пошукової головки. У процесі експлуатацію дефектоскопа вони залишаються практично незмінними.

5. Чутливість ультразвукового контролю

Але багато з параметрів контролю залежать переважно від налаштування дефектоскопа та його роботоздатності. До них можна віднести: чутливість, кут введення променя, точність глибиноміра, мертву зону та роздільну здатність. Чутливість контролю залежить від технічного стану дефектоскопу, п'єзоелектричного модуля пластини, якості її акустичного контакту із призмою шукача (для похилих головок), акустичного контакту шукача з контрольованим об'єктом, напруги живлення тощо. Точність роботи глибиноміра зменшується через зміну кута введення променя або зміни електричних параметрів схеми дефектоскопа. Роздільна здатність залежить від тривалості імпульсу (при

імпульсному луна-методі), ступеня демпфування п'єзоелемента тощо. Тому для забезпечення надійності контролю слід регулярно перевіряти відповідність параметрів контролю тим, що вимагаються.

Для перевірки параметрів контролю та їхнього порівняння необхідна стандартизація. За допомогою спеціальних еталонів перевіряють умовну чутливість, кут введення променя, точність роботи глибиноміра, роздільну здатність та мертву зону. Стандартні зразки виготовляються з того ж матеріалу, що й контрольований об'єкт, у них є штучні віддзеркалювачі. Поверхня стандартних зразків повинна мати таку саму шорсткість, як і контрольований об'єкт.

6. *Види та характеристики дефектоскопів*

Наразі дефектоскопи перебувають в експлуатації і випускається досить велика кількість дефектоскопів та окремих установок для ультразвукового контролю. Ультразвукові дефектоскопи можуть бути: універсальними, спеціалізованими та спеціальними; живитись від мережі змінного струму та мати автономне живлення; для проведення ручного контролю та для проведення автоматизованого й автоматичного контролю. Діапазон частот ультразвукових дефектоскопів від 0,5 до 10 МГц.

Універсальні дефектоскопи зазвичай працюють у широкому діапазоні частот, їх можна використовувати для контролю різних матеріалів. Часто універсальні дефектоскопи споряджені «електронною лупою», що дозволяє розглядати будь-яку ділянку у збільшеному вигляді. Вони, як правило, споряджені набором різних пошукових головок.

Імпульсний ультразвуковий луна-дефектоскоп УДМ-1М призначений для виявлення і визначення координат дефектів, що є порушенням суцільності (раковини, розшарування, тріщини тощо), які розташовані на глибині від 1 до 2500 мм під поверхнею у великих металевих заготовках, напівфабрикатах та виробах нескладної форми; для виявлення різних дефектів у зварних з'єднаннях; для контролю макроструктури сталі, також для вимірювання товщини виробу при односторонньому доступі до нього. Дефектоскоп дозволяє виявляти дефекти у

неметалевих виробках (органічне скло, фарфор, деякі види пластмас), а також визначати швидкість розповсюдження ультразвукових коливань у різних матеріалах методом порівняння. Робочі частоти дефектоскопа УДМ-1М – 0,8; 1,8; 2,5 та 5 МГц. Виявляються дефекти площею не менше за 1 мм² на частоті 5 МГц, розташовані на глибині не більше 100 мм.

Приклади дефектоскопів:

Імпульсні ультразвукові дефектоскопи

В імпульсних дефектоскопах використовуються ехо-метод, тіньовий і дзеркально-тіньовий методи контролю.



Рис. 3.20. Ультразвуковий контроль двигуна V2500

Для контролю зварних швів призначений дефектоскоп УЗД-НИИМ-5. Він працює на частотах 1,8 та 2,5 МГц. Індикація дефектів здійснюється за імпульсами на екрані, загорянню світлового індикатора та появою звука у навушниках. Чутливість дефектоскопа забезпечує виявлення дефектів у сталі з еквівалентною площею 2...3 мм² на глибині 100 мм.

Імпедансні дефектоскопи призначені для виявлення дефектів, розшарувань, пористості і порушення цілісності композитних матеріалів і стільникових структур (в авіабудуванні, космічній, автомобільній та інших галузях промисловості).

Принцип роботи заснований на визначенні відмінності повного механічного опору (імпедансу) дефектної ділянки в порівнянні з доброякісним, для чого контрольована поверхня сканується за допомогою двох п'єзоелементів, один з яких збуджує коливання в матеріалі, а інший приймає коливання.

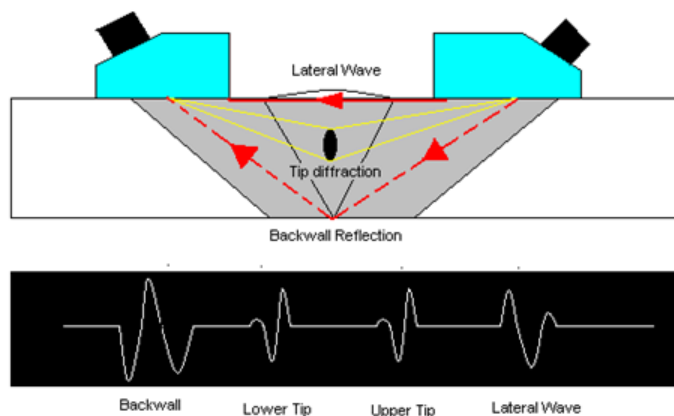


Рис. 3.21. Імпедансний дефектоскоп

Резонансні дефектоскопи. Резонансний метод заснований на визначенні власних резонансних частот пружних коливань (частотою 1 — 10 МГц) при збудженні їх у виробі.

Цим методом вимірюють товщину стінок металевих і деяких неметалевих виробів. При можливості вимірювання з одного боку похибка вимірювання — близько 1%. Крім того, за допомогою резонансної дефектоскопії можна виявляти зони корозійного ураження. Варіантом резонансного методу є спектрально-акустична дефектоскопія.

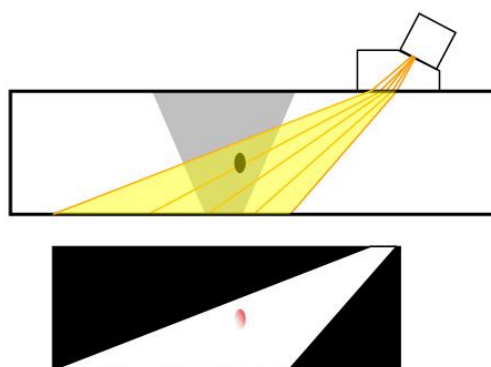


Рис. 3.22. Датчик з фазованими ґратками випускає серію променів, щоб заповнити шов зі звуком. Знизу: дефект у звареному шві відображується на екрані приладу червоною плямою

Радіохвильові дефектоскопи. Радіодефектоскопія заснована на проникаючих властивостях радіохвиль сантиметрового і міліметрового діапазонів

(мікрорадіохвиль), дозволяє виявляти дефекти головним чином на поверхні виробів зазвичай з неметалічних матеріалів.

Радіодефектоскопія металевих виробів через малої проникної здатності мікрорадіохвиль обмежена. Цим методом визначають дефекти в сталевих листах, прутах, дроті в процесі їх виготовлення, а також вимірюють їх товщину або діаметр, товщину діелектричних покриттів і т. д. Від генератора, що працює в безперервному або імпульсному режимі, мікрорадіохвилі через рупорні антени проникають у виріб і, пройшовши підсилювач прийнятих сигналів, реєструються приймальним пристроєм.

Інфрачервоні дефектоскопи використовують інфрачервоні (теплові) промені для виявлення непрозорих для видимого світла включень. Так зване інфрачервоне зображення дефекту отримують в прохідному, відбитому або власному випромінюванні досліджуваного виробу. Дефектні ділянки у виробі змінюють тепловий потік. Потік інфрачервоного випромінювання пропускають через виріб і реєструють його розподіл теплочутливим приймачем.

Магнітно-порошкові дефектоскопи. Дефектоскоп дозволяє контролювати різні за формою деталі, зварні шви, внутрішні поверхні отворів шляхом намагнічування окремих контрольованих ділянок або виробу в цілому циркулярним або поздовжнім полем, створюваним за допомогою набору намагнічується пристроїв, що живляться імпульсним або постійним струмом, або за допомогою постійних магнітів.

Вихрострумові дефектоскопи. Принцип дії заснований на методі вихрових струмів, що полягає у порушенні вихрових струмів в локальній зоні контролю і реєстрації змін електромагнітного поля вихрових струмів, обумовлених дефектом і електрофізичними властивостями об'єкта контролю.

Характеризується невеликою глибиною контролю, тобто тріщини і нецільності матеріалу на глибині до 2 мм (рис. 3.23).

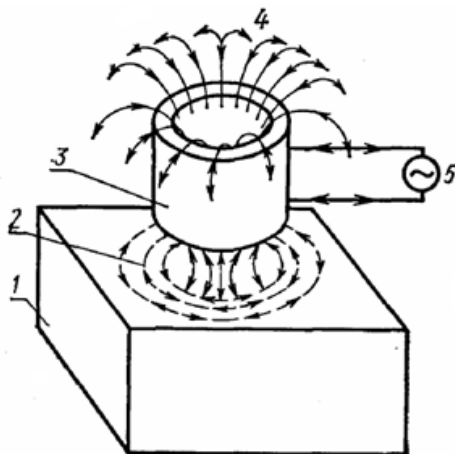


Рис. 3.23. Схема збудження вихрових струмів
у електромагнітному тілі:

1 – електропровідне тіло; 2 – наведені вихрові струми; 3 – збуджуюча котушка; 4 – змінне магнітне поле; 5 – генератор змінного струму

Ферозондові дефектоскопи використовують метод магнітної дефектоскопії, заснований на тому, що при русі ферозонда (чутливого елемента, що реагує на зміну магнітного поля) вздовж виробу виробляються імпульси струму, форма яких залежить від наявності дефектів у виробі. Висока чутливість дефектоскопів-градієнтометрів дозволяє виявляти дефекти з шириною розкриття в кілька мікрометрів і глибиною від 0,1 мм. Можливе виявлення дефектів під немагнітним покриттям товщиною до 6 мм. Шорсткість контрольованих поверхонь — до Rz 320 мкм. Дефектоскопи-градієнтометри застосовуються для контролю литих деталей, прокату, зварних з'єднань.

Електроіскрові дефектоскопи. Принцип дії заснований на електричному пробіі повітряних проміжків між дотичними поверхнями ізоляційного покриття щупом, підключеним до одного полюса джерела високої напруги, і діагностуються об'єктом, підключеним до іншого полюса джерела високої напруги безпосередньо або через ґрунт за допомогою заземлювача.

Термоелектричні дефектоскопи. Принцип дії термоелектричних дефектоскопів заснований на вимірюванні електрорушійної сили (термо-ЕРС), що виникає в замкнутому ланцюзі при нагріві місця контакту двох різнорідних

матеріалів. Якщо один з цих матеріалів прийняти за еталон, то при зацій різниці температур гарячого і холодного контактів величина і знак термо-ЕРС визначатимуться хімічним складом другого матеріалу. Цей метод зазвичай застосовують в тих випадках, коли потрібно визначити марку матеріалу, з якого складається напівфабрикат або елемент конструкції (у тому числі, в готовій конструкції).

Радіаційні дефектоскопи. У радіаційних дефектоскопах здійснюється опромінювання об'єктів рентгенівськими, α , β і γ променями, а також нейтронами. Джерела випромінювань – рентгенівські апарати, радіоактивні ізоіопи, лінійні прискорювачі, бетатрони, мікротрони. Радіаційне зображення дефекту перетворюють в радіографічний знімок (радіографія), електричний сигнал (радіометрія) або світлове зображення на вихідному екрані радіаційно-оптичного перетворювача або приладу (радіаційна інтроскопія, радіоскопія).



Рис. 3.24. Радіаційний Гама-дефектоскоп РИД-SE 4 Р

Електронно-оптичні дефектоскопи. ЕОД призначені для дистанційного контролю високовольтного енергетичного обладнання, що знаходиться під напругою. В основі методу діагностики лежить визначення характеристик коронних (КР) і поверхнево-часткових розрядів (ПЧР), а також їх залежностей від величини напруги і ступеня забруднення ізоляції.

Капілярний дефектоскоп являє собою сукупність приладів капілярного неруйнівного контролю. Капілярний контроль заснований на штучному підвищенні світлової і кольорової контрастності дефектної ділянки відносно

неушкодженої. Методи капілярної дефектоскопії дозволяють виявляти неозброєним оком тонкі поверхневі тріщини та інші нецільності матеріалу, що утворюються при виготовленні і експлуатації деталей машин. Порожнини поверхневих тріщин заповнюють спеціальними індикаторними речовинами, проникаючими в них під дією сил капілярності.

Отже, дослідивши акустичні методи контролю, можна зробити висновки, що акустичний контроль – є одним з найпоширеніших методів неруйнівного контролю та використовується для оцінювання якості металевої і неметалевої продукції. Акустичний контроль застосовують для виявлення несутцільностей у матеріалі (тріщини, раковини, пори, розшарування і т. ін.), визначення структурного стану матеріалу, а також для розв'язання інших задач в дефектоскопії, структуроскопії, різного роду вимірюваннях та дослідницьких працях. Акустичні методи неруйнівного контролю поділяються на дві підгрупи: активні та пасивні. До активних належать методи, що засновані на випроміненні акустичного сигналу (зондуючого імпульсу) в об'єкт контролю, та дослідженні сигналу, що пройшов та/або відбитого сигналу. До пасивних відносять методи, що засновані на реєстрації та вивченні сигналів, утворених у результаті проходження в об'єкт контролю певних фізичних процесів (наприклад розвиток тріщини під навантаженням) [59].

3.4. Здійснення контролю вивчення майбутніми фахівцями комп'ютерних систем дисциплін з автоматизації виробництва

Україна визначила орієнтир на входження в освітній простір Європи, тому відбувається модернізація освітньої діяльності в контексті європейських вимог; дедалі наполегливіше працює над практичним приєднанням до Болонського процесу. Участь у Болонському процесі – відповідь на спільні виклики, що стоять перед системами вищої освіти європейських країн. ЄПВО (Європейський простір вищої освіти) – це не єдина система вищої освіти, а об'єднання 46 національних систем, що розвиваються відповідно до спільно погоджених принципів. ЄПВО сприяє узгодженню, сумісності, порівнянності та визнанню різноманітних систем

вищої освіти. Він не вимагає уніфікації змісту, технологій навчання і забезпечення якості у вищих навчальних закладах.

На виконання наказу Міністерства освіти і науки України від 16 жовтня 2009 року № 943 всім вищим навчальним закладам надіслані для практичного використання Методичні рекомендації щодо запровадження Європейської кредитно-трансферної системи та її ключових документів у вищих навчальних закладах (Лист МОН № 1/9-119 від 26.02.10 року). Так, мова йде про оцінювання знань студентів. Для цього в робочій програмі будь-якого курсу повинно бути чітко визначені форми та засоби поточного і підсумкового контролю.

Різноманітні аспекти формування сучасної філософсько-освітньої парадигми з огляду на становлення інформаційного суспільства, культурно-цивілізаційні засади функціонування освіти, світові тенденції в її реформуванні, а також актуальні проблеми в системі вищої освіти в контексті входження України до європейського освітнього простору розглядаються в роботах В. Андрущенка, В. Астахової, В. Бежа, А. Джуринського, М. Згуровського, В. Лугового, та інших вітчизняних науковців. Проблемам контролю та оцінювальної діяльності в навчальному процесі приділяли велику увагу С.Архангельський, В.Аванесов, В.Ананьєв, Ю.Бабанський, П.Гальперін, П.Каптерев, В.Тализіна, К.Ушинський та інші.

Незважаючи на велику кількість наукових публікацій з актуальних освітянських питань, наразі потребують подальшого аналізу проблеми ефективного функціонування критерії оцінювання національної системи вищої освіти в умовах сучасного інформаційного суспільства.

Процес контролю якості сучасної освіти суттєво змінився. Це пов'язано з реформуванням системи вищої освіти та введенням у процес навчання кредитно-модульної системи болонського процесу, зміни системи освітніх вимірювань якості освіти [32].

Контроль успішності студента здійснюється з використанням методів і засобів, що визначаються вищим навчальним закладом. Академічні успіхи студента визначаються за допомогою системи оцінювання, що використовується у

вищому навчальному закладі, реєструється прийнятим у вищому навчальному закладі чином з обов'язковим переведенням оцінок до національної шкали та шкали ECTS.

ECTS – це система, яка створена для забезпечення єдиної міждержавної процедури оцінювання навчання, системи виміру і порівняння результатів навчання, їхнього академічного визнання і передачі від одного закладу освіти іншому. Система може використовуватись усередині закладу освіти, між закладами освіти однієї країни, а так само між закладами освіти – партнерами з різних країн. Система ECTS базується на принципах взаємної довіри учасників і передбачає виконання правил щодо всіх її частин: ECTS – кредитів, ECTS – оцінок, Угоди про навчання і Зарахування кредитів [127].

У процесі навчання та оцінювання якості успішності студентів потрібно враховувати процес формування професійної компетентності. Адже, підхід формування професійної компетентності майбутнього фахівця став для сучасного суспільства розв'язанням актуальних проблем сучасного ринку праці [279, с. 321].

В законі України «Про вищу освіту» компетентність – це динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти [138].

Наразі існують суперечності: а) між вимогами щодо шляхів модернізації освітнього процесу з застосуванням компетентнісного підходу процесу навчання та його якості з неопрацьованістю методології, теорії й застосованості цього підходу навчання у вищих навчальних закладах; б) між необхідністю впровадження компетентнісного підходу, недостатньою обізнаністю викладачів з методологією та методикою його впровадження; в) між об'єктивною потребою підготовки студентів до самостійної пізнавальної діяльності і недостатніми навичками їх оцінювання для подальшої професійної діяльності.

Контроль є невід'ємним елементом освітньої діяльності за допомогою якого забезпечується зворотній зв'язок від студента до викладача, що вплине позитивно

на процес навчання, формування інформаційної культури та компетентностей, а також буде мотивуючим чинником пізнавальної діяльності студентів.

Для прикладу нами розроблено критерії оцінювання рівня знань студентів з дисципліни «Сучасні інформаційні технології», який складається з:

- поточного контролю: виконання практичних завдань, усна відповідь, домашні завдання, письмові контрольні роботи, написання та захист реферату;
- підсумкового модульного контролю (змістовий модуль): складання тесту;
- комплексного підсумкового модульного контролю (залік): складання тесту, виконання індивідуального практичного завдання [210].

Для підвищення успішності студента викладач повинен дотримуватися таких рекомендацій:

- раціонально планувати учбовий процес по зацій дисципліні;
- контролювати порядок засвоєння кожним студентом пройденого матеріалу (обов'язково враховуючи загальну кількість студентів у групі);
- всебічно та об'єктивно оцінювати виконання завдання кожним студентом;
- чітко та об'єктивно визначати підсумкову оцінку з курсу, із обов'язковим врахуванням поточної успішності та складанням заліку чи іспиту;
- за результатами поточного рейтингу вирішувати питання про можливість виставлення підсумкової оцінювання без складання екзамену чи заліку [87].

Отже, контроль знань студентів у вищих навчальних закладах здійснюється за модульно-рейтинговою системою [201].

Критерії оцінювання: вчасність виконання, обсяг виконаної роботи, публічний захист (стосовно реферату та презентації).

Оцінювання за формами контролю:

- поточний контроль: виконання практичних завдань, усна відповідь, виконання та оформлення індивідуальних завдань, виконання самостійних робіт, письмові контрольні роботи, написання та захист реферату;
- підсумковий модульний контроль (змістовий модуль): комп'ютерне тестування;

– комплексний підсумковий модульний контроль (залік): комп'ютерне тестування, виконання індивідуального завдання.

Співвідношення складових у змістовому модулі:

- практичне завдання – до 4 балів;
- усна відповідь – 1 бал;
- індивідуальне практичне завдання – 2 бали;
- індивідуальне самостійне завдання – до 4 балів;
- складання тесту – 5 балів;
- написання та захист реферату – до 4 балів.

Кількість набраних студентом балів за два змістові модулі – критично-розрахунковий мінімум 40 балів.

Підсумковий – у формі заліку

- комплексна підсумкова робота: тест – 10 балів;
- комплексна підсумкова робота: практичне завдання – 10 балів.

Загальна сума балів, набраних за результатами поточного та підсумкового контролю, становить рейтинговий показник студента з навчальної дисципліни.

На основі рейтингового показника студент одержує підсумкову кількість балів (максимум 100 балів).

Індивідуальне практичне завдання, виконання самостійної роботи чи написання реферату надається у випадку відсутності студента на практичному занятті. Студент має можливість відпрацювати пропущене заняття на тему, задану викладачем (але не більше половини від загальної кількості практичних занять). Індивідуальне практичне завдання виконується самостійно за межами університету. Невідпрацьовані заняття вважаються незданими і за них не нараховується оцінка в балах. Відпрацювання приймається на протязі двох тижнів після пропущеного заняття [62].

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – 40 балів, щоб бути допущеними до заліку в обов'язковому порядку виконують комплексну модульну роботу.

Контроль рівня засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється в усній та письмовій формі. При цьому завдання включає:

- захист індивідуальною роботи (реферат, доповідь, презентації);
- тести (теоретичний матеріал та практичні завдання).

Варіанти завдань складаються таким чином, що вони охоплюють увесь програмний матеріал дисципліни.

Правильність виконання теоретичних завдань оцінюється за шкалою: 0, 1, 2 балів.

При перевірці відповіді використовуються такі критерії:

0 балів – студент не дав жодної відповіді на питання. Відповідь свідчить, що студент не має уявлення про сутність питання.

1 бал – студент надав неповну відповідь. Допущені помилки. Виникають труднощі при аналізі матеріалу.

2 бали – студент надав повну відповідь на теоретичну питання. Обґрунтував свою думку.

Правильність виконання тестових завдань оцінюється за шкалою: 0, 1, 2, 3, 4, 5 балів.

При перевірці відповідей, які складають сумарно 100 відсотків, використовуються такі критерії:

0 балів – студент не дав жодної правильної відповіді не на одне питання – 0%. Студент не вивчав тему.

1 бал – студент надав відповіді на питання у відсотковому значенні до 15%. Студент досить поверхнево вивчав програмний матеріал. Отриманих попередніх знань виявилось недостатньо при проходженні тестування.

2 бали – студент надав відповіді на питання у відсотковому значенні до 30% включно. Студент недостатньо був ознайомлений з програмним матеріалом. Матеріал був засвоєний тільки на рівні визначень чи понять.

3 бали – студент надав відповіді на питання у відсотковому значенні до 50% включно. Студент знає основну частину програмного матеріалу. Виникають труднощі при аналізі.

4 бали – студент надав відповіді на питання у відсотковому значенні до 80% включно. Студент повно ознайомився з теоретичним матеріалом. Допущені окремі помилки під час вибору варіантів відповідей.

5 балів – студент надав відповіді на питання у відсотковому значенні до 100% включно. Висновок: студент досить глибоко та повно ознайомився в потрібною темою. Володіє термінологією та елементами аналізу. Вміє співставити питання з варіантами відповідей [62].

Максимально практичне завдання може бути оцінено в 4 бали, якщо має місце: правильне виконання поставленої задачі; правильне використаних методів при виконанні практичного завдання; правильно вибрані способи для виконання практичного завдання.

3 бали виставляється, якщо має місце: правильна послідовність виконання практичного завдання; правильне пояснення способів чи методів виконання завдання; завдання виконане в цілому, але є помилки.

2 бали виставляється, якщо має місце: виконаного наполовину завдання; правильне пояснення способів чи методів виконання завдання, але не вміння на практиці їх застосувати.

1 бал виставляється, якщо має місце: часткового виконання практичного завдання; не вміння чи не розуміння застосовувати різні способи та методи для виконання.

0 балів виставляється, якщо має місце: практичне завдання не виконане.

За результатами оцінювання засвоєння студентами теоретичного матеріалу та виконання практичних завдань визначається рівень засвоєння програмного матеріалу та виставляється підсумкова кількість балів.

Таким чином, використавши ці критерії оцінювання знань студентів за модульно-рейтинговою системою у вищих навчальних закладах можна забезпечити несуперечливу трансформацію суб'єкта учіння у суб'єкт розвиненої суспільної практики, тобто у суб'єкт практичної діяльності.

У контексті компетентісного підходу до освіти відбувається перенос акценту зі змісту (що викладають педагоги) на результати (на що здатні випускники після

закінчення навчання), адже ринку праці важливо не те, що випускник освітнього закладу виконував у процесі навчання, а те, що він може робити після здобуття ступеня. А формування компетентностей у процесі здобуття знання, уміння та набуття навичок з фундаментальних дисциплін у системі вищої освіти України сприятиме досягненню основної мети – підготовки висококваліфікованих фахівців, які будуть конкурентоспроможними на національному, європейському та світовому ринках праці [62].

Висновки до розділу III

Відповідно класичного підходу, нами виокремлено й пристосовано список дидактичних принципів: принцип науковості, принцип систематичності, принцип виховання, принцип зв'язку навчання з життям, принцип природо відповідності, принцип індивідуалізації, принцип активності, принцип наочності.

Представлені принципи навчання не є всією множиною існуючих наразі (принцип свідомості, принцип доступності, принцип емоційності, принцип міцності знань, принцип оптимізації навчально-виховного процесу і навіть принцип «нетрадиційності системи навчання»), але вони є найактуальнішими для професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Через те, що навчально-виховний процес навчання технічних дисциплін з автоматизації виробництва є складною системою, з великою кількістю компонентів, для її дослідження в цілому і безліччю компонентів, було окремо застосовано провідні ідеї системного підходу навчання. Також, у вищих навчальних закладах застосовувався системний аналіз. Він характеризується сукупністю методів і засобів навчання, які застосовуються у процесі дослідження та конструювання об'єктів, методів розробки, прийняття й обґрунтування рішень у процесі проектування, створення і керування методичними системами, тощо.

Провідною ідеєю організації моделі формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем є системно-структурний підхід новітнього навчально-виховного процесу, системний аналіз, психолого-педагогічні основи об'єднання предметної та професійної підготовки.

Розроблена концепція створення методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем як фундаментального природничо-наукового та технічного напрямку професійної підготовки. Вона сприяє розв'язку питань співвідношення фундаментальної та професійно орієнтованої складових для досягнення цілісності освіти. Її основою є професійна підготовка майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Одним з новітніх методів навчання у вищих навчальних закладах є упровадження нових навчальних комп'ютерних моделей. Комп'ютерне

моделювання упроваджується у формі засібу розроблення і перевірки, вимірювання, визначення принципів, закономірностей будови, роботи соціальних процесів, систем, їх прогнозування, для створення рекомендацій з управління соціальними явищами, процесами, системами.

Зокрема, у зв'язку з переходом вищих навчальних закладів до ступеневої освіти, з новими завданнями, розв'язання яких потребує від викладачів створення нових технологій та систем навчання, удосконалення існуючих, традиційних, важливим процесом є перехід системи навчання до неперервної освіти, що основана на особистісно орієнтованому навчанні.

Засоби навчання мають важливе значення для реалізації інформаційної та управлінської функцій викладача. За їхньою допомогою розвивається пізнавальний інтерес студентів, поліпшується процес надійності навчального матеріалу, що дає змогу стати більш доступним, з забезпеченням точних даних про явища та процеси, які вивчаються. Інтенсифікувати самостійну роботу студента та темпи такого навчання можна за допомогою засобів пояснення нового матеріалу, засобів закріплення і повторення, засобів контролю.

У результаті оцінювання засвоєння студентами теоретичного матеріалу та виконання практичних завдань визначається рівень засвоєння програмного матеріалу та виставляється підсумкова кількість балів.

Отже, використовуючи критерії оцінювання знань студентів за модульно-рейтинговою системою у вищих навчальних закладах забезпечується несутеречливою трансформацію суб'єкта навчання у суб'єкт розвиненої суспільної практики, тобто у суб'єкт практичної діяльності.

У процесі використання компетентісного підходу навчання відбувається перенос акценту зі змісту навчання на результати. Формування компетентностей у процесі здобуття знання, уміння та набуття навичок з фундаментальних дисциплін у системі вищої освіти України сприятиме досягненню основної мети – професійної підготовки висококваліфікованих фахівців, які будуть конкурентоспроможними на національному, європейському та світовому ринках праці.

РОЗДІЛ IV

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН З АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

4.1. Розроблення та впровадження комп'ютерних навчальних програм та електронних підручників дисциплін з автоматизації виробництва

Створення системи дистанційного навчання у сучасній системі навчання є особливо актуальним. Адже, ця система надає можливість найадекватніше та гнучко відреагувати на потреби суспільства, забезпечити реалізацію конституційного права, на освіту кожного громадянина країни.

Удосконалення системи дистанційного навчання в Україні надає впровадження в процес навчання комп'ютерної й аудіо-візуальної техніки. У сьогоденні упровадженням дистанційної освіти займаються майже всі Вузи України [182].

Наразі дистанційне навчання – це прогресивна інноваційна освітня технологія, яка є найгнучкішою й найадекватнішою та відповідає сучасним потребам новітнього суспільства для упровадження доступної та якісної освіти для всіх бажаючих. Воно дозволяє здійснити швидку професійну переорієнтацію, підвищення кваліфікації працівників, допомагає саморозвитку на будь-якому рівні професійної компетентності людини та різних галузей знань, надає можливість навчатися без відриву від основної діяльності особистості та місця її проживання (Морзе Л.Х., Зайнутдінова Н.В., Овсянніков В.І., Піменова Н.Ю., Вороніна Т.П., А.Н. Тихонов).

Збільшення уваги до дистанційного навчання полягає у альтернативному способі здобуття вищої освіти відносно потреб сучасного інформаційного суспільства. Наразі успішне навчання та обізнаність і грамотність населення сприяє науково-технічного і соціально-економічного прогресу країни, представляє її потужність і місце у світі [165]. Зокрема, дистанційне навчання

відіграє провідну роль також у процесах виховання, освітніх, культури спілкування між людьми. У зв'язку з цим, в першу чергу в системі суспільних цінностей є відомості, знання, навички. Процес їх набування є основним завданням успішного суспільного розвитку. Кількість студентів, які користуються технологіями дистанційного навчання для здобуття освіти постійно збільшується. Отже, зростає і потреба в дистанційній вищій освіті [90]. За кордоном дистанційне навчання застосовується у формі здобуття знань на різних рівнях освіти [328]. Під час змін умов та зміни спрямування суспільства на нову систему цінностей виникає стрімке зростання системи освіти та постановки нових вимог до системи освіти в цілому. У теперішніх економічних умовах система традиційної освіти стала непридатною до стрімких змін суспільного життя.

У зв'язку з цим у системі освіти фахівці виявили такі проблеми, як:

- збільшення попиту на освіту, де кількість бажаючих навчатися набагато перевершує можливості освітніх закладів;
- збереження якості освітніх послуг у процесі збільшення обсягу навчального матеріалу та ускладненні теоретичних знань;
- розділення освіти через технократичні зміни створення тавтілення освітніх програм професійної підготовки фахівців;
- наявності кількості професорсько-викладацького складу та їхня обізнаність в умінні використовувати новітні технології навчання.

Тому, існує гострі потреба у необхідності оновлення сучасної системи освіти, переробці її структури, оновлення теоретичного змісту, освітніх програм для пошуку нових шляхів вирішення вищевказаних проблем та удосконалення форм навчання.

Процес інформатизації освіти – є одним із дієвих способів розв'язання проблем, а саме, застосування інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій навчання. Одним із такої є застосування комп'ютерних засобів навчання та мереж телекомунікацій у процес навчання. Це упровадження спонукало до появи інноваційної освітньої технології, зокрема, дистанційного

навчання, яке стрімко розвивається завдяки технічному прогресу в галузі комп'ютерної техніки та телекомунікацій.

Дистанційне навчання складається з множини дидактичних засобів, методів, організаційних форм навчально-пізнавальної діяльності, які використовуються для досягнення освітніх цілей.

У дистанційному методі навчання основним є опосередковане спілкування між педагогом та студентом. Тому, повинні змінюватися всі компоненти стандартної дидактичної моделі, її структура, зміст освіти, організаційні форми та методи навчання.

Дистанційне навчання є новітньою тенденцією розвитку освіти. Існують розбіжностей у визначенні та розумінні поняття «дистанційне навчання». На думку Пригодія М.А. «Дистанційне навчання – це цілеспрямована, методично організована навчально-пізнавальна діяльність осіб, що знаходяться на відстані від освітнього центру» [326].

Провівши порівняльний аналіз заочного, очного та дистанційного навчання Пригодій М.А. показав, що «для очного навчання характерно:

- використання технологій безпосереднього педагогічного спілкування (читання лекцій, проведення семінарських, лабораторних та інших занять в умовах реальної присутності в навчальній аудиторії як викладача, так і студентів);
- максимальна кількість годин, що відведена для обов'язкових аудиторних занять. Заочне навчання, у свою чергу, характеризується:
- опосередкованим педагогічним спілкуванням викладача зі студентами (за допомогою підручників, навчально-методичних матеріалів, відео- та аудіолекцій та інших матеріалів);
- зменшенням до мінімуму кількості обов'язкових занять.

Характерними рисами дистанційного навчання є:

- опосередковане педагогічне спілкування викладача зі студентами (за допомогою спеціально розроблених навчально-методичних комплектів та телекомунікацій);
- максимальна кількість часу, відведений для самостійної роботи» [236].

Отже, у процесі дистанційного навчання слугує для навчального процесу, з найменши безпосереднім контактом студентів із викладачем, а інколи зовсім відсутня. Для такого навчає створені навчально-методичні комплекти, які призначені для самостійного вивчення курсу і це вважається як заочне навчання.

Дистанційне навчання, порівнюючи із заочним, проходить у постійній взаємодії зі студентами із зворотнім зв'язком між викладачем та студентами впродовж усього навчального процесу. Такий процес відбувається не зважаючи на відстань, на якій знаходяться студенти від викладача з існуючою обов'язковою кількістю запланованих обов'язкових навчальних колективних занять, які розроблені викладачем для поліпшення умов навчання, ефективної навчально-пізнавальної діяльності, використовуючи спеціалізовані інформаційно-освітні середовища.

Навчальний процес у формі дистанційного навчання включає всі основні атрибути навчання, зокрема, можливість пояснення того чи іншого явища, роз'яснення суті понять, обговорення проблемних питань, проведення контрольних зрізів, тестів, контролю на різних етапах навчання, проведення семінарів, виконань спільних завдань, виконання дослідницьких та творчих робіт як одного студента, так і групою студентів.

Таке навчання можливе завдяки використанню сучасних телекомунікаційних засобів: електронної пошти, телеконференцій, діалогів у режимі реального часу, web-ресурсів, інформаційних ресурсів – електронних підручників. Поява технологій мультимедіа дозволяє створити електронні засоби навчання з широкими інтерактивними можливостями. Суть цієї технології полягає у багатосередовищному впливі на користувача комп'ютера шляхом надання йому поряд з текстовою відео- і аудіоінформації, тривимірної графіки й анімації. Висока інтерактивність процесу навчання, виражена в постійних контактах викладачів зі студентами, оперативного зворотного зв'язку, наявності постійного контролю за навчальною діяльністю учнів, що надають справді навчальний характер процесу пізнання. Саме висока інтерактивність дистанційного навчання

відрізняє його від традиційного заочного навчання і дає підставу проводити аналогію з очним навчанням [236].

Опосередкованість навчання призводить до виникнення проблеми створення засобів, методів і технологій навчання. Збільшення частки самостійної роботи учнів вимагає створення специфічного навчально-методичного забезпечення. Звичайні підручники складно використовувати при дистанційному навчанні, так як вони не ефективні для самостійного вивчення дисципліни. Навчальні матеріали, що подаються за допомогою комп'ютера, повинні мати іншу організацію і структуру. Серед безлічі електронних форм подання навчальних матеріалів, заснованих на комп'ютерних засобах, найважливішими є інтерактивні мультимедіа курси. Мультимедіа курси розглядаються як комплексні засоби, що поєднують в собі теоретичну, практичну і контролюючу частини, які дозволяють здійснювати безперервний дидактичний цикл, а також як цілісні засоби навчання, інтегруючи дидактичні, методичні, ергономічні, психолого-педагогічні особливості навчання. Специфічними є методи й технології дистанційного навчання. Мінімальні очні контакти або повна їх відсутність вимагають використання в навчальному процесі особистісно-орієнтованих педагогічних технологій і методів активізації навчання. Вони застосовуються в різних формах навчально-пізнавальної діяльності й спрямовані не лише на реалізацію навчальної функції, але й на розкриття внутрішніх резервів учнів, їх творчих здібностей. Розвиток дистанційної освіти пов'язаний з рядом проблем. З одного боку, технічний прогрес у засобах комунікацій дозволяє створити технологічну основу навчання на відстані. Є багаторічна практика освітніх установ у здійсненні програм дистанційного навчання за моделлю заочного навчання. З іншого боку, спостерігається дефіцит теоретичних досліджень в галузі дистанційної освіти. Існує невизначеність в методології дистанційної освіти, побудові дидактичних моделей навчання на відстані, концепції електронних навчальних засобів. До цих пір не розроблені методики дистанційного навчання.

Таким чином, дистанційну освіту наразі необхідно розглядати як проблему сучасної системи освіти, вирішення якої можливе тільки з використанням

системного підходу до розгляду статусу дистанційного навчання та його ролі в сучасній освіті, враховуючи всі компоненти нової освітньої системи в їх єдності й взаємозв'язку з педагогічною наукою. Важливою проблемою є відсутність методики створення мультимедіа курсів для дисциплін з автоматизації виробництва, заснованих на дидактичних принципах, які задовольняють вимоги, що висувуються до електронних засобів навчального призначення. Створення мультимедіа курсів дозволяє вирішити ряд проблем, що виникають під час навчання дисциплін з автоматизації виробництва зі застосуванням технологій дистанційного навчання. Так, викладання дисциплін з автоматизації виробництва неможливе без використання наочного матеріалу. Засоби наочності є обов'язковими елементами в навчальному процесі [252].

Доповнюючи теоретичну інформацію і розкриваючи її зміст, вони допомагають забезпечити поглиблене, розширене розуміння і засвоєння інформації. Лабораторний практикум також не обходиться без засобів наочності, що сприяють безпосередньому закріпленню теоретичного матеріалу і формуванню практичних умінь. Застосування наочного матеріалу при викладанні дисциплін з автоматизації виробництва дозволяє найповніше розкрити різноманітність сучасної техніки, особливості її будови і розвитку, властивості матеріалів, механізми перебігу різноманітних внутрішніх і зовнішніх процесів, взаємозв'язок між технікою і людиною, показати шляхи еволюційного розвитку технократичного світу. Використання в навчальному процесі інтерактивних мультимедіа навчальних програм із застосуванням імітаційного і математичного моделювання дозволяє найкращим чином представити зміст досліджуваного матеріалу й здійснити лабораторні експерименти, що є важливим чинником для забезпечення розуміння сутності технологічних процесів і явищ, які неможливо показати традиційними способами [236].

Ще однією важливою особливістю дисциплін з автоматизації виробництва є наявність великого обсягу навчального практикуму. Збільшення частки самостійної роботи вимагає створення спеціалізованого навчально-методичного забезпечення: віртуальні лабораторії; експериментальні та обчислювальні

комплекси віддаленого доступу; комп'ютерні тренажери, які дозволяють здійснювати навчальний практикум на відстані. До особливостей викладання дисциплін з автоматизації виробництва слід додати загальні особливості дистанційного навчання, обумовлені комунікаційними чинниками і опосередкованим характером педагогічного спілкування, які відіграють визначальну роль у досягненні освітніх цілей. Це висуває певні вимоги до зміни навчальної моделі, формування якісно нової системи управління освітнім процесом, побудови нової моделі особистості, яка існує в умовах інформаційного суспільства. Відмінні властивості та технології дистанційного навчання виявляються у варіативності освітніх програм, гнучкості навчальних планів, розподіленості навчального процесу. Це задає певні вимоги до технологій навчання, навчально-методичного забезпечення освітніх програм, організаційно-правових форм нових освітніх структур.

Навчання дисциплін з автоматизації виробництва характеризується своєю специфічністю та ставить особливі вимоги до методики навчання таких дисциплін, зокрема, це стосується дистанційної технології. Основними елементами методики навчання дисциплін автоматизації виробництва, зокрема, дисциплін з автоматизації виробництва є упровадження технологій дистанційного навчання, а саме: навчальні мультимедійні інтерактивні програми; самостійна навчально-пізнавальна робота студента; розподілені етапи навчання; безпосередня участь і студентів і викладача у навчальному процесі.

У Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького на кафедрі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій навчально-наукового інституту фізики, математики та комп'ютерно-інформаційних систем уже впродовж кілька років успішно проводиться робота з упровадження дистанційного навчання на основі LMS Moodle [39].

З появою все більшої кількості різноманітних курсів, скороченням аудиторних годин з дисциплін, систематичним проведенням оцінювання знань студентів у тестовій формі, постає потреба використання у навчальному процесі для навчання та оцінювання результатів навчання системи Moodle [332].

Moodle – це безкоштовна, відкрита (Open Source) система, яка не потребує для роботи жодного платного програмного забезпечення і кожен навчальний заклад може впровадити у себе не просто безкоштовну та найдосконалішу, а й абсолютно ліцензійну систему, де ще й можна вносити зміни у код у відповідності до своїх потреб [336].

Moodle – це найдосконаліша і поширена в Україні і в світі система такого призначення та вже має 65 мільйонів користувачів. Це середовище дистанційного навчання з відкритим вихідним кодом, який з гідністю змагається з світовими флагманами ринку світу, який поєднує в собі багатство функціоналу, гнучкість, надійність і простоту використання та призначене для створення і проведення якісних дистанційних курсів. Moodle поширюється у відкритих вихідних кодах, що надає можливість "заточити" її під особливості кожного освітнього проекту, зокрема: інтегрувати з іншими інформаційними системами; доповнити новими сервісами допоміжними функціями або звітами; встановити готові або розробити абсолютно нові додаткові модулі (активності) [335].

Moodle (Modular Object Oriented Distance Learning Environment) – це система управління навчальним контентом (LCMS – Learning Content Management Systems), за допомогою якої створюються електронні навчальні курси, проводиться аудиторне (очне) навчання, навчання на відстані (заочне/дистанційне) та контроль знань [203; 222].

Перевагами середовища Moodle є те, що у ньому містяться всі ресурси зібрані в єдине ціле, що має спільне розв'язання навчальних задач, викладач перебуває у постійному зв'язку зі студентами, якість навчання знаходиться постійно під контролем викладача, є можливість користувачам групуватися за ролями для проведення операцій.

Завдяки системи Moodle можна проводити контроль знань студентів з пройденого матеріалу курсу. Кожен викладач відповідно своїй дисципліні створює контрольні завдання та завантажує їх в систему.

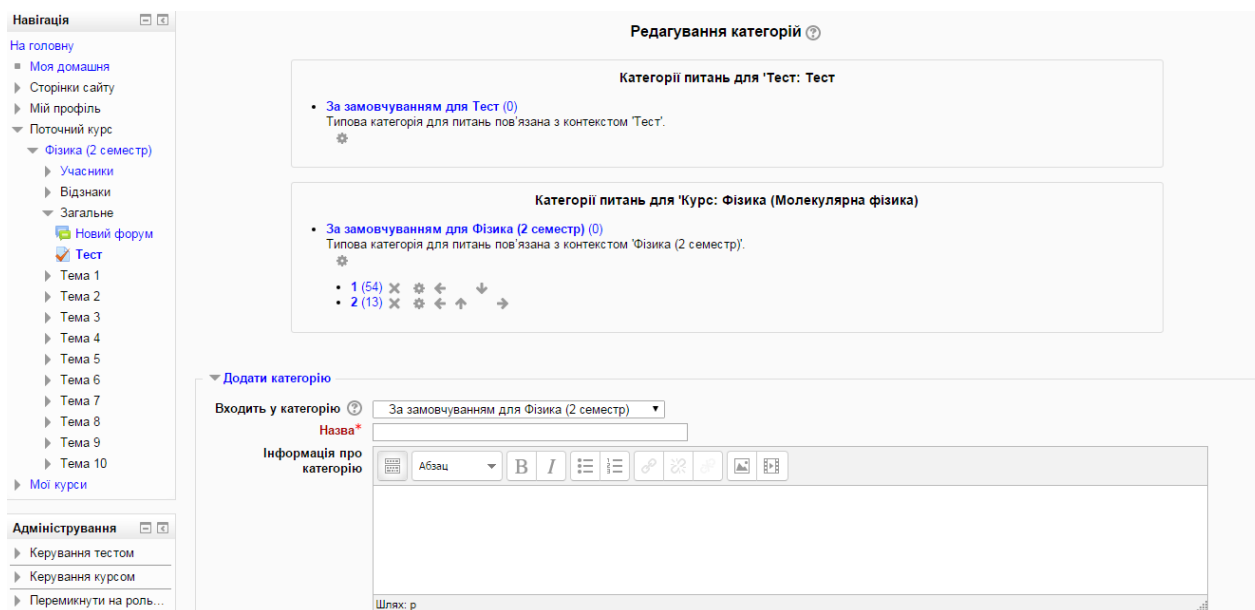


Рис. 4.1. Вікно створення тестових завдань для контролю знань студентів у системі Moodle

Організація навчальної діяльності в LMS Moodle має безліч можливостей та переваг над іншими системами дистанційного навчання. Для викладачів і студенти дана система зручна гнучкістю користування, яка найадекватніше задовольняє потреби і тих, хто навчається і тих, хто навчає.

Отже, використання системи Moodle сприяє розвитку професійної компетентності майбутнього фахівця, надає безліч можливостей в організації повноцінного навчального процесу, а саме: засоби навчання, систему контролю та оцінювання навчальної діяльності студентів та інші важливі необхідні складові системи електронного навчання.

Розглянемо можливості які надає користувачам середовище Moodle: всі ресурси зібрані в єдине ціле, воно має спільне розв'язання навчальних задач, викладач перебуває на зв'язку зі студентами, якість навчання знаходиться постійно під контролем викладача, є можливість користувачам групуватися за ролями для проведення операцій (табл. 4.1) [335].

У Moodle є рішення для всіх можливих завдань управління навчальним процесу. Якщо ж готового рішення поки немає, або воно недосконале, функціонал системи можна легко розширити [335].

Таблиця 4.1

Можливості середовища Moodle

Можливості середовища Moodle для користувачів	
1	2
Всі ресурси зібрані в єдине ціле	Можна створювати і зберігати електронні навчальні матеріали, задавати послідовність їх вивчення у зв'язку з доступом Moodle до мережі Інтернет, студенти не прив'язані до конкретного місця і часу, можуть рухатися за матеріалом у власному темпі з будь-якої частини земної кулі; електронний формат дозволяє використовувати в якості «підручника» не тільки текст, а й інтерактивні ресурси будь-якого формату у Вікіпедії, відеоролика на YouTube та ін.; матеріали курсу зберігаються в системі, які можна організувати за допомогою ярликів, тегів і гіпертекстових посилань
Можливість спільного роз'язування навчальних задач	Система орієнтована на спільну роботу в якій передбачено інструменти: вікі, глосарій, блоги, форуми, практикуми. Навчання здійснюється асинхронно, коли кожен студент вивчає матеріал у власному темпі та в режимі реального часу, організовуючи онлайн лекції та семінари; у системі підтримується обмін файлами будь-яких форматів – як між викладачем і студентом, так і між самими студентами
Викладач перебуває на зв'язку з учнями	Широкі можливості для комунікації, у форумі можна проводити обговорення по групах, оцінювати повідомлення, прикріплювати до них файли будь-яких форматів. В особистих повідомленнях і коментарях можна обговорити конкретну проблему з викладачем особисто. У чаті обговорення відбувається в режимі реального часу. Розсилки оперативно інформують всіх учасників курсу або окремі групи про поточні події: не потрібно писати кожному студенту про нове завдання, група отримає повідомлення автоматично
Якість навчання знаходиться постійно під контролем викладача	Система створює і зберігає портфоліо кожного студента (зці роботи, оцінювання та коментарі викладача, повідомлення у форумі), надає можливість контролювати «відвідуваність» (активність студентів, час їх навчальної роботи в мережі), при цьому викладач витрачає свій час більш ефективно (може збирати статистику по студентам: хто що скачав, які домашні роботи зробив, які оцінювання по тестах отримав, зрозуміти, наскільки студенти розібралися в темі, і з урахуванням цього запропонувати матеріал для подальшого вивчення)

Продовження таблиці 4.1

1	2
Можливість користувачам групуватися за ролями для проведення операцій	Можливості, які Moodle дає користувачам, можна згрупувати за ролями: – для студентів: навчаються в будь-який час, в будь-якому місці, у зручному темпі, витрачають більше часу на глибоке вивчення цікавих тем, знання краще засвоюються; – для викладачів: підтримується курс в актуальному стані, змінюється порядок і спосіб подачі матеріалу залежно від роботи групи, витрачається більше часу на творчу роботу і професійне зростання тому, що рутинні процеси можна довірити системі дистанційної освіти, підтримується зворотний зв'язок зі студентами, у тому числі і після закінчення навчання; – для адміністрації: ефективно розподіляється навантаження на викладачів, аналізуються результати навчання, знижуються витрати на управління навчальним процесом.

Зміна підходів до традиційної організації навчального процесу привела до появи нових інноваційно-комунікаційних технологій навчання. Адже, у процесі навчання у вищому навчальному закладі повинно створюватися нове навчальне середовище, де студенти б могли отримувати доступ до навчальних матеріалів, які вивчаються, у будь-який час та в будь-якому місці. Цього можна досягти завдяки впровадженню технології електронного (дистанційного, мобільного) навчання. Завдяки ним, навчальний процес стане привабливішим, демократичнішим, комфортнішим та сприятиме розвитку професійної компетентності.

Наразі, найоптимальнішим засобом інформаційно-комунікаційних технологій для використання у процесі навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем – є модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище Moodle. Вона орієнтована, на організацію взаємодії між викладачем і студентами в процесі навчання, включаючи не тільки процес навчання, а й контролю якості знань, може бути використана і для організації традиційних дистанційних курсів, а також підтримки очного і заочного навчання [45].

Завдяки системі управління навчанням Moodle можна у повній мірі реалізувати електронну складову професійної підготовки педагогічних працівників. Це можна зробити завдяки тому, що у LMS Moodle: є механізм авторизації користувачів; він володіє потужними інструментами планування навчального процесу; дозволяє інтегрувати у собі різні види навчального контенту (текст, фото, відео, аудіо); має інструменти групової та спільної роботи слухачів курсів, а також вимірювання наявних знань, умінь, навичок; є збереження історії роботи студентів та підтримує функцію управління навчальним процесом [93].

Moodle набуває все більшого поширення в світовому інформаційному освітньому просторі завдяки концепціям відкритого програмного забезпечення, особливостям технологічної платформи і своїми зручними функціональними можливостями. Дана система використовується не лише в університетах, а й у загальноосвітніх навчальних закладах, некомерційних організаціях, приватних компаніях та ін. [256].

Moodle рекомендується навчальним закладам, як найрозвиненіша система електронного навчання з багатомовним інтерфейсом, зокрема, з локалізацією системи українською мовою.

Практичними аспектами застосування інформаційно-комунікаційних та Інтернет-технологій в освіті займаються багато вітчизняних і закордонних вчених. Зокрема, в галузі психолого-педагогічних, соціальних і філософських аспектах інформатизації навчального процесу – А.О. Вербіцький, Б.С. Гершунський, А.В. Хуторський; використанням у навчальному процесі засобів інформаційних технологій – М.І. Башмаков, В.П. Беспалько; виявленням принципів інтерактивного навчання та їх реалізації в навчальному середовищі А.В. Андрєєв, І.Д. Бех, О.М. Гольдін, І.П. Подласий, А.В. Хуторський; інтеграції очних і дистанційних форм навчання – А.В. Андрєєв, А.М. Гольдін, В.Н. Кухаренко, Е.Д. Патаракін, Є.С. Полат, А.В. Хуторський та інші. Однак, враховуючи вже існуючий практичний досвід застосування дистанційних технологій навчання в освіті, наразі недостатній.

Moodle – найпоширеніша наразі – система електронного навчання не тільки в Україні, а й за кордоном. Її інтерфейс перекладений 82 мовами та використовується приблизно в 50 тисячах організацій з понад 200 країн світу.

Основний орієнтир системи Moodle – створення навчального середовища, в якому з'єднувалися б різні інформаційні потоки та представляли б достатньо можливостей для підтримки комунікації і спільної роботи. Адже інструментарій системи насичений різними інтерактивними елементами. В ньому передбачено додавання до курсу окремих активних елементів для організації самостійної роботи студентів. Освітнє середовище, створене засобами системи LMS Moodle, надає можливість здійснювати різноманітні види активної навчальної діяльності. Завдяки простоті використання, доступності, ефективності організації інформаційного простору, інтерактивності, надійності і безпеці системи LMS Moodle, її впровадження в навчальний процес є легким і сприяє підвищенню рівня знань студентів [93].

Аналіз навчальних планів та програм професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем показує, що наразі в Україні склалася тенденція до зменшення обсягу аудиторних занять дисциплін з автоматизації виробництва. Тому, з'явилася необхідність розв'язання проблеми якісної організації навчального процесу студента, зокрема, організації самостійної роботи студента. Адже самостійна робота передбачає максимальну активність студента, де при цьому, як правило, відсутній безпосередній контакт з викладачем. Враховуючи це, викладачі дисциплін з автоматизації виробництва можуть проектувати послідовність самостійної роботи студентів, змінюючи різні форми та види завдань. У зв'язку з цим, від викладачів вищого навчального закладу вимагається вміння володіти такими засобами навчання, які забезпечуватимуть ефективність самостійної роботи студента у нових умовах [17].

Організовуючи самостійну роботу студентів дисциплін з автоматизації виробництва викладач повинен враховувати системний підхід, що передбачає: постановку мети і задач вивчення питань програми, розробку алгоритму реалізації поставлених задач, вибір форми представлення навчальної інформації, а також

добір інструментів для подання інформації, оцінювання результатів роботи з нею та зворотного зв'язку зі студентами [17].

Для організації та проектування самостійної роботи дисциплін з автоматизації виробництва найоптимальніше використовувати LMS Moodle, ресурси та елементи якої надають можливість: забезпечити студентів інформаційними матеріалами з дисципліни, організувати їх покрокове вивчення, здійснити контроль знань.

Moodle (Modular Object Oriented Distance Learning Environment) – це система управління навчальним контентом (LCMS – Learning Content Management Systems), за допомогою якої можна створювати електронні навчальні курси і проводити як аудиторне (очне) навчання, так і навчання на відстані (заочне/дистанційне) [256].

Система Moodle – це безкоштовна, відкрита (Open Source) система, яка не має потреби жодного платного програмного забезпечення. Завдяки цьому кожен навчальний заклад може впровадити у себе безкоштовну, досконалу й абсолютно ліцензійну систему, де ще можна вносити зміни у код у відповідності до своїх потреб [334].

Moodle – це найудосконалена та поширена в Україні і в світі система такого призначення. Вже має понад 65 мільйонів користувачів. Вона є середовищем дистанційного навчання з відкритим вихідним кодом, який з гідністю змагається з світовими флагманами ринку світу, який поєднує в собі багатство функціоналу, гнучкість, надійність і простоту використання, призначене для створення і проведення якісних дистанційних курсів. Moodle поширюється у відкритих вихідних кодах, що надає можливість "заточити" її під особливості кожного освітнього проекту, зокрема: інтегрувати з іншими інформаційними системами; доповнити новими сервісами допоміжними функціями або звітами; встановити готові або розробити абсолютно нові додаткові модулі (активності).

Виділимо можливості які надає користувачам середовище Moodle: всі ресурси зібрані в єдине ціле, яке має спільне розв'язання навчальних задач, у якому викладач перебуває на постійному зв'язку зі студентами, при цьому якість

навчання знаходиться постійно під контролем викладача, також є можливість користувачам групуватися за ролями для проведення операцій (рис. 4.2.) [23].

У Moodle можна розв'язати всі можливі завдання управління навчальним процесу. Якщо ж готового рішення поки що немає, або воно недосконале, функціонал системи можна легко розширити [300].

На базі Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького на кафедрі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій навчально-наукового інституту фізики, математики та комп'ютерно-інформаційних систем впродовж кількох років з успіхом упроваджується часткове навчання дистанційної форми використовуючи LMS Moodle.

Це пов'язано з появою все більшої кількості різноманітних курсів, скороченням аудиторних годин з дисциплін, систематичним проведенням оцінювання знань студентів у тестовій формі.



Рис. 4.2. Можливості середовища Moodle для користувачів

Основні критерії системи Moodle представлені на рис. 4.3 [23].



Рис. 4.3. Основні критерії системи Moodle

Наприклад, на рис. 3 представлено категорії курсів Навчально-наукового інституту фізики, математики та комп'ютерно-інформаційних систем в середовищі Moodle, зокрема, дисципліни «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом».

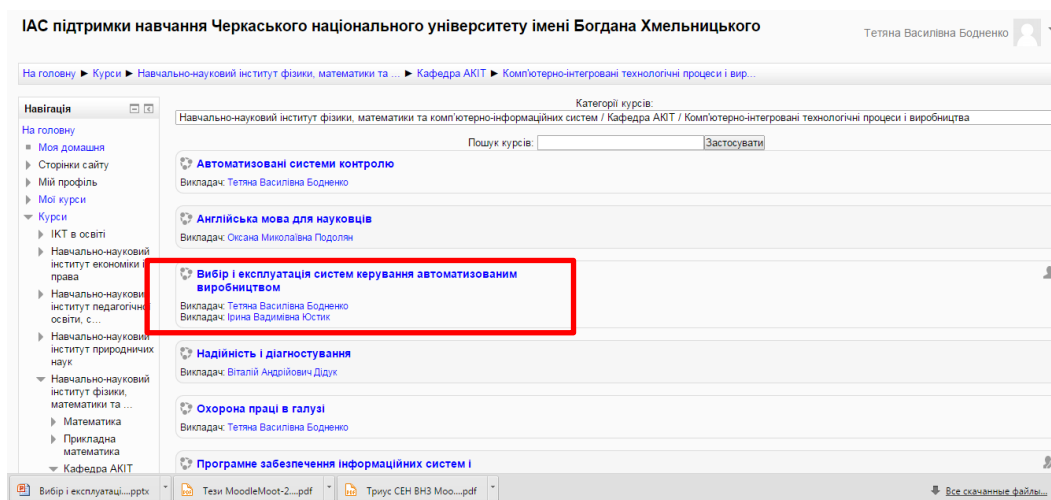


Рис. 4.4. Вибір курсу серед існуючих дисциплін

Далі, представимо зовнішній вигляд курсу «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом» у системі Moodle. На рис. 4.5 видно наступні елементи: робоче поле з діяльностями та ресурсами курсу, розбиттям на окремі заняття, панель навігації, адміністрування, останніх та майбутніх подій.

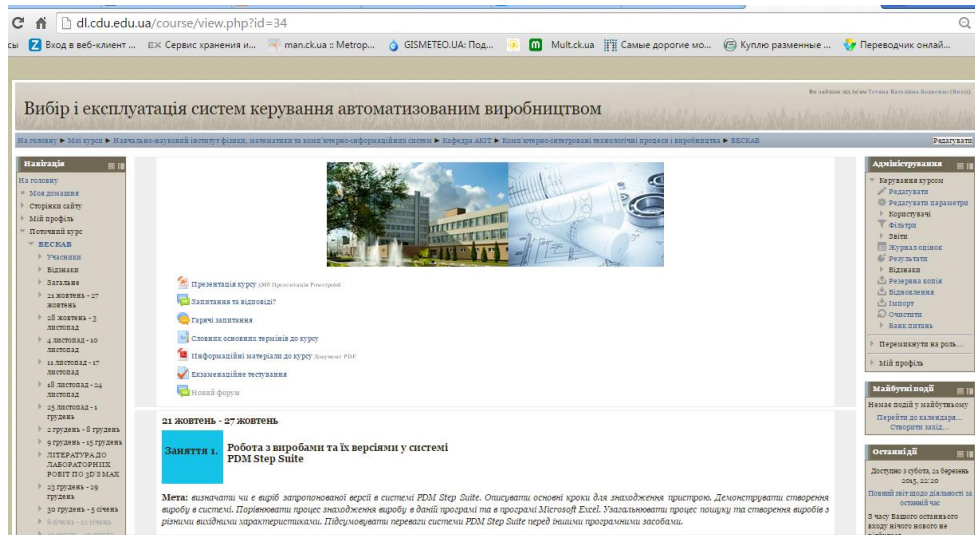


Рис. 4.5. Зовнішній вигляд курсу «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом»

На рис. 4.6 зображено наступні діяльності та ресурси курсу, які найбільше підходять для представлення методичних матеріалів:

- чат;
- форум;
- словник основних термінів з курсу;
- презентація курсу (використовується на першому занятті для знайомства студентів з курсом, який буде вивчатися);
- інформаційні матеріали курсу (представлені допоміжні ці для виконання лабораторних робіт);
- екзаменаційне тестування.

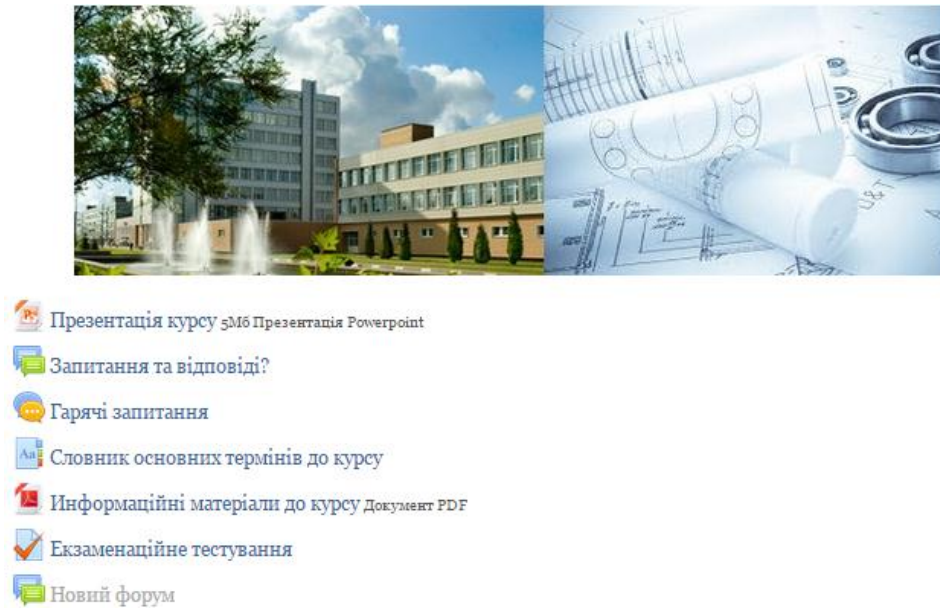


Рис. 4.6. Діяльності та ресурси курсу

Як видно, організація навчальної діяльності в LMS Moodle надає багато можливостей, має безліч переваг, порівняно з іншими системами дистанційного навчання. Викладачі та студенти вказують на зручність та гнучкість користування системи Moodle. Тому, що саме ця система може найадекватніше й гнучко реагувати на потреби і тих, хто навчається і тих, хто навчає. Вона відповідає логіці розвитку системи освіти і суспільства в цілому, де, в першу чергу, мають значення потреби кожної окремої людини [45].

Отже, система Moodle надає багато можливостей в організації повноцінного навчального процесу, включаючи засоби навчання, систему контролю й оцінювання навчальної діяльності студентів та інші необхідні складові системи електронного навчання.

Отже, організація навчальної діяльності в LMS MOODLE надає багато можливостей та має безліч переваг порівняно з іншими системами дистанційного навчання. На зручність та гнучкість у користуванні вказують відгуки викладачів та студентів [82]. Тому, саме ця система може адекватно й гнучко реагувати на потреби і тих, хто навчається і тих, хто навчає. Вона відповідає логіці розвитку системи освіти і суспільства в цілому, де, в першу чергу, мають значення потреби кожної окремої людини.

4.2. Використання інформаційно-комунікаційних технологій для проведення контролю дисциплін з автоматизації виробництва

Ключову роль у створенні єдиного освітнього простору грає якість вищої освіти. Притому, якість вищої освіти не повинно зводитися тільки до визначення рівня теоретичних знань, а й до рівня формування професійної компетентності фахівця. Саме формування професійної компетентності дає можливість випускникові в майбутньому бути пристосованим до майбутньої роботи і вмінню самонавчання [68].

У зв'язку з, що стрімко змінюється і безперервно оновлюється світі фахівець повинен змінюватися разом з навколишнім світом. Завдання вищої школи – якісна професійна підготовка майбутніх фахівців до життя і праці в швидкозмінних суспільстві, розвитку вміння самонавчатися для вирішення нових завдань, висунутих суспільством.

Якість вищої освіти направлено на запити ринку праці, до рівня знань фахівців, воно повинно відповідати вимогам наразішнього дня і відображати досягнуту в процесі навчання ступінь майстерності володіння професійною діяльністю.

Сучасні вчені звертають увагу на те, що якість освіти є найактуальною проблемою освіти, оскільки від професійної підготовки висококласних фахівців залежить сьогодення і майбутнє країни. У більш розвинених країнах цим питанням займаються вже багато років. Завдання оцінювання якості полягає в удосконаленні підходів поліпшення освітніх вимірювань.

Важливим в освітніх вимірюваннях є і визначення показників, які більш адекватно відображають ті чи інші властивості об'єктів оцінювання; визначення чинників, які впливають на результати вимірювань; загальні питання здобуття і порівнювання багатоізмєрительних оцінок, які виходили в умовах невизначеності. Існує потреба в розроблених і вдосконалених методах оцінювання з урахуванням теоретичних напрацювань, різноманітності завдань і ресурсних обмежень, які є на теперішній день.

Контроль якості знань студентів вищої школи - один з основних способів моніторингу якості освіти та є основним компонентом педагогічної системи. Коли освітня робота систематично контролюється і студент бачить результати своєї роботи, тоді навчання буде результативним [258].

Наразі нераціонально використовуються методи і форми оцінювання знань фахівців. Також, немає єдиної дидактичної систематичності в оцінюванні якості освіти у вищій школі [68].

У процесі навчання контроль є основним стимулом видобутку знань. Завдяки процесу контролю забезпечується використання свідомого ставлення до навчання [189, с.6].

Відомо, що в сучасній освіті процес контролю якості освіти змінився. Це стосується і вищої школи. У зв'язку з реформуванням системи вищої освіти і введенням кредитно-модульної системи Болонського процесу освіти змінилася і система освітніх вимірювань якості освіти.

Контроль є невід'ємним елементом освітньої діяльності, за допомогою якого забезпечується зворотний зв'язок від студента до викладача процесу ефективності, організації та проведення процесу навчання і є мотивуючим чинником до пізнавальної діяльності.

Якість освіти є сукупністю властивостей і їх проявів, які сприяють задоволенню потреб людини, що відповідають інтересам сучасного суспільства і держави. Найважливішим елементом управління якістю освіти є вимір і оцінка.

Важливою передумовою підвищення якості майбутніх фахівців є розвиток і вдосконалення форм, методів, засобів контролю рівня наукових досягнень для реалізації зворотного зв'язку в навчанні, виявлення прогалин навчання і корекції цього процесу. Серед найпоширеніших і сучасних форм контролю якості освіти є тестування не дивлячись на свої недоліки [99; 178].

Тести в широкому сенсі є вимірювальними інструментами, які засновані на конструкти. Тестування повинне застосовуватися як надзвичайно корисний та достовірний інструмент для використання в системі освіти. Воно дозволяє

оцінити навчальні досягнення окремої категорії тих, хто навчається і якості навчання в окремий навчальних закладах.

Важливим елементом сучасної технології навчання є тест як інструмент вимірювання рівня знань і складності завдань, оскільки без такого інструменту управляти навчальним процесом, особливо в технологічному варіанті, неможливо. Використання тестового контролю істотно підвищує мотивацію навчання і зацікавленість студентів.

Через розвиток комп'ютерних технологій за останні роки теорія тестування просунулася на багато вперед. За допомогою комп'ютера можна обробити складні математичні і статистичні моделі опрацювання даних тестування. Проводиться детальний аналіз педагогічних і психологічних вимірів, що дозволяє виявити основні теми вимірювання. Наприклад, використання теорії тестів (IRT), методів розроблення критеріально-орієнтованих тестів, генералізації і психометричних методів дослідження систематичної помилки тестових завдань і т.д. Цей процес вимагає розширення числа професіоналів в сфері освітніх вимірювань та розроблення нових методик вимірювання якості освіти [68].

4.3. Розроблення електронних навчальних ресурсів на основі хмарних технологій

Стрімкий розвиток суспільства спонукає до осучаснення інформаційно-комунікаційних технологій. Даний процес має на меті оновлення інформаційного суспільства, де основою виробництва є наявність інформації та знань. Таке інформаційне суспільство складається з інноваційної, відкритої системи освіти. Така модель відкритої форми навчання побудована на використанні однакового доступу до якісної освіти для всіх бажаючих вчитися.

Тобто, є необхідність переведення навчального процесу на нові форми взаємовідносин «студент-викладач», тобто, такої відкритої освіти, яка включає розроблення навчально-інформаційного порталу, у якому б об'єдналися зусилля та досвід багатьох викладачів, науково-дослідних колективів, бібліотек [44].

Для упровадження такої відкритої освіти потрібно створювати відкритий багатокомпонентний освітній простір, а саме, з сучасних інформаційно-освітніх ресурсів глобальної мережі Інтернет. Проте, на локальному рівні певних освітніх програм, проектів, окремих курсів, навчальних закладів, даний простір використовується за допомогою відкритого навчального середовища. Його створення має безліч технологічних спрямувань, зокрема, на застосування хмарних технологій розподілених обчислень [334; 293]. Враховуючи стрімкий розвиток хмарних технологій, яке набагато попереду їхнього осмислення й обґрунтування у освітній роботі, є не до кінця вивченими багато питань у науковій літературі з приводу методологічних, організаційних, психолого-педагогічних, технологічних напрямів удосконалення хмаро орієнтованих освітніх середовищ [293]. Тому, виникає актуальність у дослідженні можливостей упровадження хмарних технологій в деяких спрямуваннях утворення єдиного освітнього середовища [79].

Проблеми упровадження відкритої освіти представлено у дослідженнях Бикова В.Ю., Олійника В.В., Гравіта В.О, Кухаренка В.Н. та ін. Зокрема, праці Бикова В.Ю., Морзе Н.В., Триуса Ю.В., Шишкіної М.П., Vouk M.A., Weber A.S. та ін. присвячені теоретико-методологічним проблемам упровадження хмарних технологій у створенні систем відкритої освіти.

Кожен навчальний заклад має свої, досягнення у роботі з відкритою системою освіти. Але виникають проблеми з поєднанням існуючих інформаційних ресурсів, де недостатньо адміністративних, фінансових, технічних ресурсів. Тому, спостерігається неефективне застосування або копіювання вже існуючих ресурсів викладачами, або і взагалі, небажання ділитися вдалими розробленнями досвідчених викладачів, мотивуючи таку поведінку захистом прав на «інтелектуальну власність» [44].

Ці питання, що виникають у процесі застосування відкритої освіти наштовхують науковців до пошуку інших шляхів роз'язання проблем у сучасних умовах стрімкого розвитку технологій та комунікацій. Одним із таких шляхів є упровадження «хмарних обчислення» (пер. з англ.- авт. «cloud computing»).

Інноваційні «cloud computing» надають можливість позбавися у закладах освіти проблем із апаратним та ліцензійним програмним забезпеченням. Тобто, «Майбутнє комп'ютерних мереж - за онлайновими документами і сервісами, віддалений доступ до яких надається як інтернет-послуга», зазначає Стів Баллмер, генеральний директор Microsoft. Тут, користувачам надається можливість застосовувати зовнішні, розташовані за межами їх персональних комп'ютерів, нескінченні обчислювальні ресурси для розв'язання внутрішніх завдань. Але, ініціаторами застосування «cloud computing» представлене для виходу на нові ринки, упровадження нових бізнес-моделей, по-новому обслуговувати клієнтів [79].

Та невирішеним є проблема створення сучасного освітнього простору України, його входження до світового освітнього та наукового просторів. Сучасний процес розвитку інформаційної інфраструктури української освіти передбачає переважно рівень інформаційних систем окремо Міністерства освіти, науки України, і окремо навчальних закладів [44].

Також, слід не забувати про захист конфіденційних відомостей. Це зумовлено тим, що у навчальних закладах робота зі створення комплексних систем технічного захисту даних на початковому етапі.

Визначення «cloud Computing» – це технологія опрацювання даних, де програмне забезпечення надається користувачеві як Інтернет-сервіс. Тут, користувач має доступ до власних даних, не може керувати і не повинен піклуватися про інфраструктуру, операційну систему, власне програмне забезпечення, з яким він працює. Враховуючи документ IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), опублікований у 2008 році, «Cloud computing» – це сукупність наукових досягнень, де дані постійно зберігаються на серверах в мережі Інтернет, тимчасово кешується на клієнтській стороні (на персональних комп'ютерах, ігрових приставках, ноутбуках, смартфонах, тощо).

Також, «Cloud computing» упроваджує поняття програмного забезпечення, як послуги, технологічні тенденції, де узагальненою є впевненість у тому, що мережа Інтернет може і задовільняти потреби користувачів в обробці даних. Наприклад,

Google Apps (рис. 4.7) представляє у режимі онлайн доступ до програмного забезпечення тоді, коли це програмне забезпечення та наявні дані зберігаються на серверах Google [44].

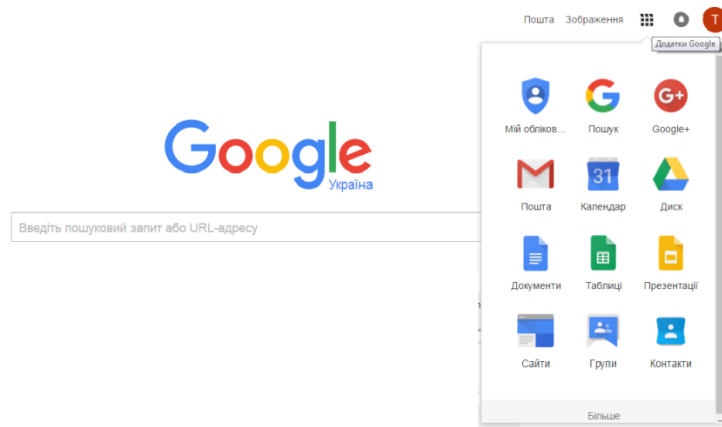


Рис. 4.7. Додатки Google Apps

Служба підтримує декілька веб-додатків зі схожою функціональністю (як у традиційних офісних пакетів), і включає: Обліковий запис, пошук, Google+, Пошта, Календар, Диск, Документи, Таблиці, Презентації, Сайти, Групи, Контакти та інше [44].

Наприклад, на рис. 4.8 представлено матеріали в додатку Google Документи.

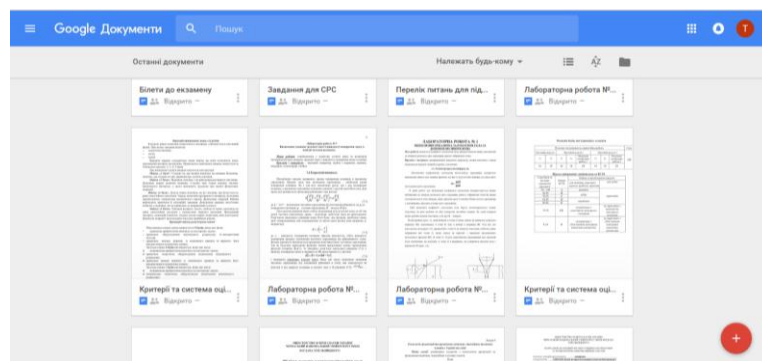


Рис. 4.8. Додаток Google Документи

З метою забезпечення налагодженої роботи персонального комп'ютера, з наданням послуг «cloud computing», застосовується спеціалізоване програмне забезпечення «middleware control». Воно представляє моніторинг умов роботи обладнання, рівномірності навантаження, забезпечення ресурсів для розв'язання завдань [79].

Послуги «Cloud computing» представлені у таблиці 4.2 [8].

Таблиця 4.2

Основні послуги «Cloud computing»

№ з/п	Назва послуги	Опис
1.	Послуги на вимогу	Організація отримує необхідне, коли це їй потрібно
2.	Широкий доступ до мережі	«Хмара» забезпечує мережний доступ та управління програмним забезпеченням та сервісами (доступ будь-де та будь-коли)
3.	Об'єднання ресурсів	Багато користувачів розділяє незалежні від місця розташування ресурси та витрати у екологічно-збалансований спосіб
4.	Гнучкий розподіл ресурсів	Із мірою змін потреб послуги у «хмарі» можуть швидко розростатися. У цьому випадку не потрібно турбуватися про підключення нових серверів до мережі або перерозподіл ресурсів
5.	Вимірювання послуг	Використання послуги тарифікується (за кожного користувача або за годину). платити організації потрібно лише за те, чим вона користується. Рівень обслуговування визначаються на договірній основі

Існують такі напрямки використання «cloud computing», представлені на рис. 4.9.

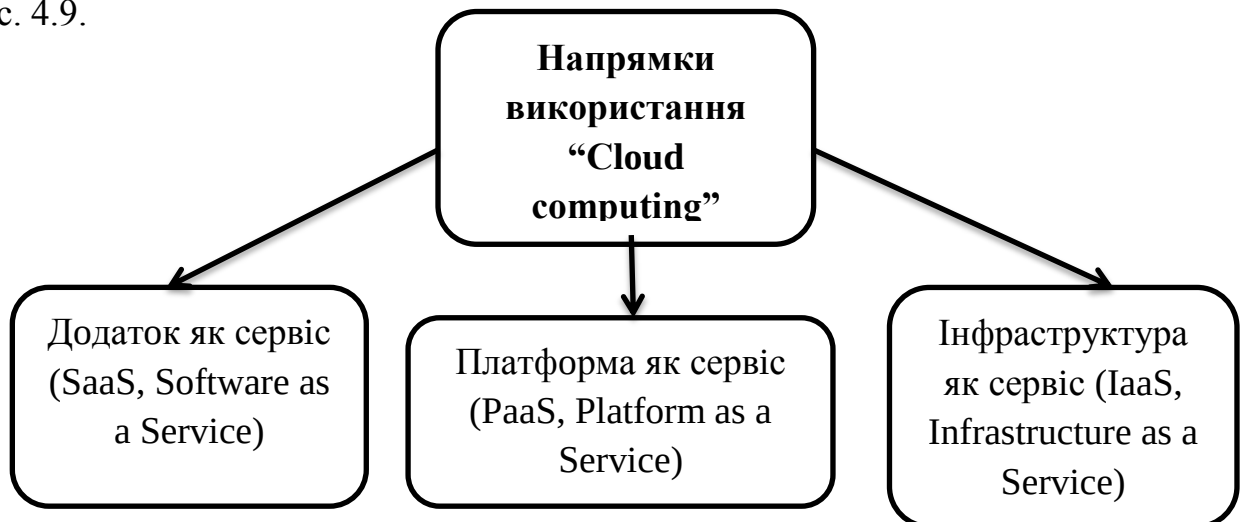


Рис. 4.9. Основні напрямки використання «cloud computing»

Розглянемо детальніше ці напрямки використання «cloud computing»:

- додаток як сервіс (SaaS, Software as a Service). Будь-який додаток, який функціонує через Всесвітню мережу. Розробників у ній безліч;
- платформа як сервіс (PaaS, Platform as a Service). Надає можливість створювати та застосовувати програми на основі хостингу, використовуючи мову програмування та пакети від провайдера-розробника (наприклад, Salesforce, Intuit Partner Platform, Google Apps, Microsoft Azure);
- інфраструктура як сервіс (IaaS, Infrastructure as a Service).

Застосування сервера і дискового простору, які знаходяться на відстані від користувача. Провідним тут є Amazon з кількома розв'язками на вимогу. Наприклад, компанія IBM допомагає вирішити низку проблем в науці, в освіті та управлінні.

Зараз у «хмарах» є можливість використовувати аналоги багатьох прикладних програмних засобів, проводити практичні заняття для студентів з комп'ютерних дисциплін, не встановлюючи програмне забезпечення у аудиторії. Основне – це високошвидкісний доступ до глобальної мережі – «хмари» та браузер [125].

Використання «cloud computing» впливає на усунення проблем піратського софту. Оскільки багато додатків доступні безкоштовно, або майже безкоштовно, або оплата за міру затребуваності того чи іншого додатка, а не купівлі безлічі потрібного та непотрібного софту одним пакетом [253].

Під час масового використання типового набору програмного забезпечення в Україні потрібно враховувати той факт, що безліч програмних продуктів, що упроваджуються державними установами мають неукраїнський інтерфейс, існування відчутного відставання в розробці навчальних програмних засобів для задоволення потреб будь-якого українського користувача, як для великої корпорації, та і для однієї особи.

Однак, існують і негативні сторони використання «cloud computing». До таких відносяться: не всі дані можна довірити сторонньому провайдеру в Інтернеті, не тільки для зберігання, а й для опрацювання; не кожен додаток надає можливість зберігати на інші носії, хоча б на флешку, проміжні етапи роботи та

кінцевий результат. Онлайнові результати роботи не завжди зручні; прив'язуючись до якоїсь послуги, в певній мірі обмежується свобода користувача, тобто, свободу повернення на старішу версію програмного продукту, або вибору способів опрацювання даних і т.д.; потрібен постійний та надійний доступ до мережі Інтернет [44].

Але, переваги «cloud computing» незаперечні, зокрема, обрахування виконуються далеко від комп'ютера, користувачеві потрібен тільки веб-браузер та доступ до мережі Інтернет. Подальші перспективи хмарних технологій величезні. Адже, завдяки ним можна використати потужні масштабовані обчислювальні сервіси, не вимагаючи додаткових ресурсів від комп'ютерів користувачів [378].

Створення електронних навчальних ресурсів на основі хмарних технологій відіграє провідну роль у системі відкритої освіти. Зокрема, переваги використання технології опрацювання даних «cloud computing» незаперечні. Майбутні перспективи хмарних технологій величезні. Завдяки ним можна використати потужні масштабовані обчислювальні сервіси, не вимагаючи додаткових ресурсів від комп'ютерів користувачів [44].

4.4. Самостійна навчально-пізнавальна діяльність студентів у процесі використання дистанційних курсів

Враховуючи те, що є проблеми самореалізації фахівця у своїй професійній роботі, існує потреба знаходження нових шляхів удосконалення та застосування вже існуючих знань, умінь і навичок для розв'язання існуючих проблем.

Одним із шляхів розв'язання даної проблеми є спонукання студентів до самостійного здобуття навчально-пізнавальної діяльності з умінням самостійно збільшувати свій обсяг знань, знаходитися в сучасному інформаційному середовищі. Це надасть можливість формування вміння активно та самостійно навчатися, що є головною умовою самостійного навчання, розвитку професійної компетентності.

Самостійне навчання студентів існуватиме тоді, коли у навчальний процес будуть використовуватися сучасні інноваційні засоби навчання. До таких засобів

відноситься використання дистанційної форми навчання, що найбільше пристосована самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Основним завдання вищого навчального закладу є професійна підготовка освіченого майбутнього фахівця, вміння та знання якого формуються за допомогою зацікавлення студентів самостійно навчатися. Такий спосіб навчання розвиватиме у студентів уміння самостійно наповнювати свої знання, орієнтуватися в сучасному інформаційному потоці.

Зокрема, Солдатенко М.М. вказує на те, що є студенти, які не працюють постійно. Вони або не вміють, або не хочуть систематично навчатися. Тому, нездатність організувати самостійну роботу студентів призводить до ігнорування нових завдань, що вказує на необхідність з початку навчального процесу навчати студентів також і самостійно працювати у системі вищого навчального закладу [262].

Проблемами упровадження самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів під час навчання у вищій школі займалися українські та зарубіжні дидакти. Зокрема, Хуторський А.В. наголошує на доцільності поєднаного використання традиційних і дистанційних навчальних технологій в процесі як стандартного аудиторного навчання, так і для самостійної пізнавальної діяльності професійної підготовки майбутніх фахівців [288].

Інтеграція елементів дистанційних технологій і традиційного навчання вносить специфіку в форми організації навчання студентів (лекції, лабораторні й практичні заняття, контроль знань, самостійна робота студентів тощо), та урізноманітнює методи й засоби освітнього процесу [288].

Навчання у формі дистанційних курсів з'явилося в результаті вимушеного збільшення часу на самонавчання із зменшенням аудиторного навантаження, скороченням годин, відведених на практичні та лабораторні заняття шляхом введення нових дисциплін, які студент може сам вибирати за індивідуальним планом навчання.

Поєднання навчання (дистанційне навчання) - це окрема педагогічна технологія, де процес навчання здійснюється з використанням телекомунікацій, у

якому суб'єкти та об'єкти освітнього процесу, з наявною просторовою або часовою віддаленістю, приймають активну участь у навчальному процесі. Такий навчальний процес направлений на виготовлення таких освітніх продуктів, які відповідали б внутрішнім втіленням суб'єктів освіти [289, с. 349].

Взаємодія суб'єкти та об'єкти освітнього процесу у процесі дистанційного навчання слід розглядати як середовища, де здійснюється процес взаємовпливу, співпраці суб'єктів. Застосовуючи сучасні мультимедійні елементи дистанційного навчання під час організації самостійної пізнавальної діяльності студентів, складається особливе віртуальне навчально-пізнавальне середовище з застосуванням у педагогічній діяльності розвиток процесу застосування інформаційно-комунікаційних технологій, де передбачається взаємообмін професійною інформацією засобами комунікації (електронна пошта, телеконференції, вебконференції, чат, форум) і є основою самореалізації взаємодіючих суб'єктів у процес самовизначення й самоствердження суб'єкти та об'єкти освітнього процесу [115, с. 67].

Дистанційна форма навчання має однакові цілі як і стандартне навчання. Воно побудоване на державних стандартах, установлених на кожному навчальну дисципліну з кожного напрямку професійної підготовки майбутнього фахівця.

Головним чинником дистанційного навчання повинна бути інтерактивність. Зокрема, інтерактивна взаємодія має виокремлюватися» адаптивністю, послідовним доступом до інформації, зворотнім зв'язком, негайною відповіддю, правом на вибір, правом на переривання зв'язку» [115, с. 112]. У дистанційному навчанні, освітні технології, що застосовуються, полягають у взаємодії між: викладачем та студентом; викладачем та об'єктом вивчення; студентом та об'єктом вивчення; студентами між собою. Тому, у дистанційній формі навчання основний час виділено для самостійної пізнавальної діяльності студентів. Базисом даної технології навчання є взаємодія студентів з об'єктом вивчення, що здійснюється із застосуванням засобів навчання. Отже, у процесі використання дистанційної технології, основною є взаємодія студента з навчальним матеріалом та використанням інноваційних мультимедійних дистанційних засобів навчання.

Зокрема, необхідним чинником ефективності організації самостійної пізнавальної діяльності студентів із застосуванням мультимедійних елементів дистанційного навчання є інтерактивна взаємодія за напрямками, представленими на рис. 4.10.

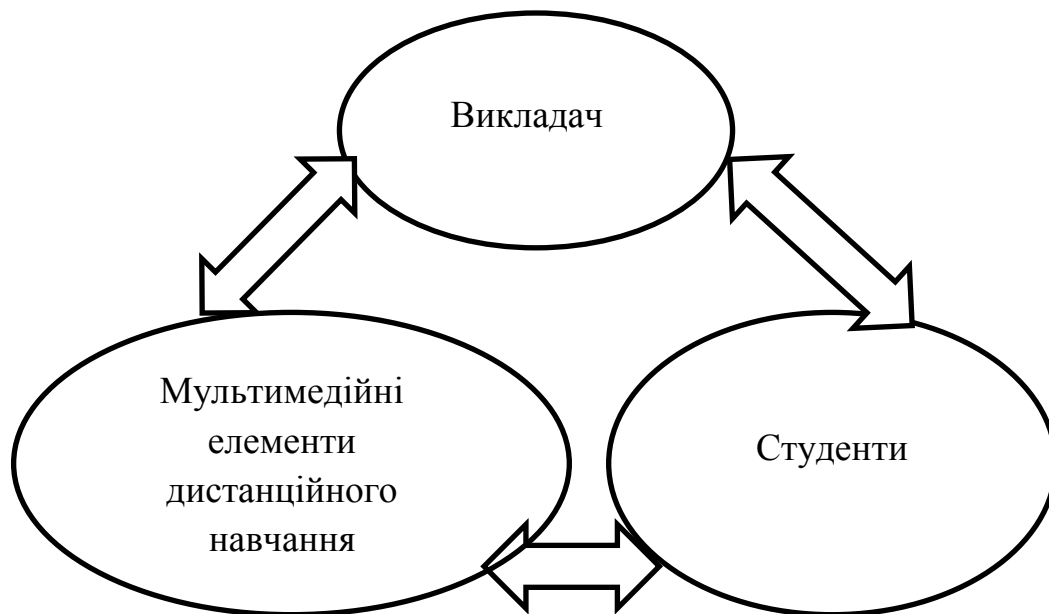


Рис. 4.10. Схема інтерактивної взаємодії в системі організації самостійної пізнавальної діяльності студентів в умовах застосування мультимедійних елементів дистанційного навчання

У процесі дистанційного навчання відбувається інтерактивна взаємодія між викладачем і студентом, де відбувається прямий та зворотний зв'язок процесу навчання. Так, у такому навчанні від викладача до студента передається потрібні ці (цілі, завдання самостійної пізнавальної діяльності, вступний інструктаж, методика оцінювання здійснених операцій студентом). У процесі зворотного зв'язку викладач має доступ до відомостей про перебіг засвоєння знань студентом.

Під час організації самостійної роботи студентам надають наступні типи завдань: фронтальні (всі студенти отримують однакові завдання); групові (кожній групі студентів пропонуються різні за складністю завдання) варіанти завдань; індивідуальні (окремим студентам або групі студентів ці різні, але однакові за складністю завдання) [9].

Провідні вчені Малихін О. В., Павленко І. Г., Лаврентьєва О. О., Матукова Г. І. вважають, що самотійна навчально-пізнавальна діяльність студентів - це процес виконання завдань викладача, під його управлінням та без його участі, множини індивідуальної та колективної роботи студентів, яку вони виконують на заняттях або в позааудиторний час [194].

Навчальний процес залежить від багатьох чинників, основними з яких є:

- теоретичний матеріал дисципліни, тип завдань, послідовність виконання завдань;
- передбачення результатів пов'язання із раніше надбаних знань з ново придбаними; рівня отриманих досягнень;
- пристосовані для роботи умови самотійного навчання.

Але, якісна форма самотійного навчання на пряму залежить від мотивації, бажання, вміння активно працювати, свідомого відношення до процесу навчання.

Це навчання у вищому навчальному закладі можна застосовувати із використанням модульного об'єктно-орієнтованого динамічного навчального середовища Moodle (система управління навчанням LMS) [222]. Це навчальне середовище широко використовується у найкращих вузах України. У Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького впровадження системи Moodle упроваджується вже кілька років для навчання різних напрямів професійної підготовки для підготовки студентів бакалаврів, спеціалістів та магістрів. Першопрохідцями у цьому процесі став професорсько-викладацький склад університету кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій на чолі з завідувачем кафедрою Гриценком В.Г.

Викладачі кафедри починали навчання у навчальному середовищі Moodle у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців напряму підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціальності «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва», «Освітні вимірювання».

Дана форма навчання дійсно позитивно впливає на якість навчального процесу, якість знань студентів. Зручність полягає у тому, що студенти можуть

працювати у Moodle на заняттях та поза ними під час вивчення навчального матеріалу та контролю знань студентів. Також ця форма навчання надає можливість працюючим студентам, які навчаються на індивідуальному плані та студентам-заочникам можливість навчатися у зручний для них час.

Отже, самостійна навчально-пізнавальна діяльність студентів стане ефективнішою завдяки упровадженню у навчальний процес вищого навчального закладу дистанційного навчання з застосуванням існуючих інноваційних програмних продуктів. Дана форма навчання надасть можливість навчатися студентам у зручний час у прямому діалозі з викладачем.

4.5. Набуття практичних навичок роботи майбутніх фахівців комп'ютерних систем у процесі вивчення дисципліни «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом»

Метою навчання дисципліни "Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом" є теоретичне засвоєння методології сучасних корпоративних систем управління, ознайомлення з існуючими програмними продуктами, призначеними для автоматизації підприємств, набуття практичних навичок роботи з ними, а також особливостями їх вибору та впровадження відповідно до вимог конкретних виробництв.

Представимо створені нами приклади лабораторних робіт з даної дисципліни та результати їх виконання з використанням повнофункціональної професійної програмної системи для створення і редагування тривимірної графіки і анімації, розроблена компанією Autodesk – 3ds MAX, що сприятиме формуванню професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем, зокрема, набуття вмінь та навичок роботи з повнофункціональною професійною програмною системою для створення і редагування тривимірної графіки і анімації 3ds MAX.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

«НАЛАШТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ 3DS MAX. ПРИМІТИВИ»

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Основними елементами інтерфейсу системи 3DS MAX, крім традиційного меню Windows-додатків, є область побудов, розділена на чотири екрани (viewport); панелі інструментів (toolbar); пульт управління об'єктами (command panel); область управління переглядом і системними повідомленнями.

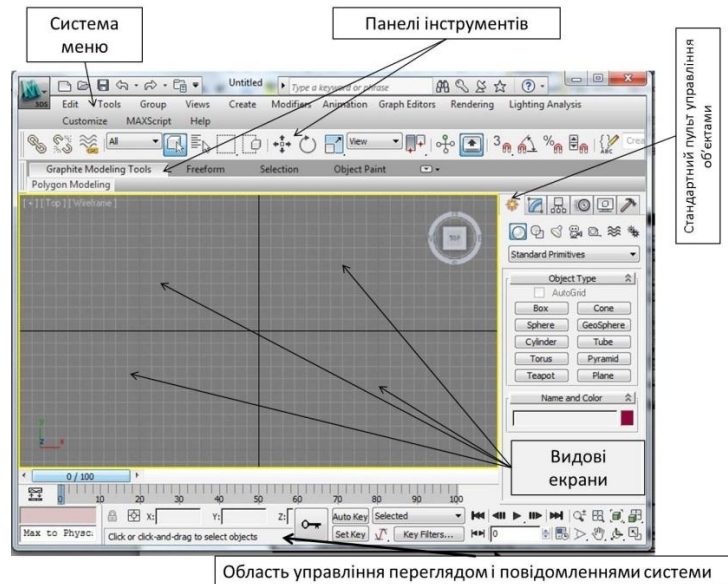


Рис. 4.11. інтерфейсу системи 3DS MAX

Видовий екран

Весь процес створення тривимірних сцен і анімації протікає на видових екранах, на які розділена область побудов вікна 3DS MAX. На кожному з видових екранів тривимірна сцена може відображатися в одній з наступних проекцій або видів (view):

- Front – вид спереду;
- Back – вид ззаду;
- Left – вид зліва;
- Right – вид справа;
- Top – вид зверху;
- Bottom – вид знизу;
- Orthographic – ізометрична паралельна проекція;
- Perspective – ізометрична перспективна проекція;

Активний видовий екран виділяється кольором. Крім того, в активному видовому екрані, крім проекційного куба (ViewCube), відображається *штурвал* (SteeringWheel).

Проекційний куб – це інтерактивний інструмент, який дозволяє змінювати ракурс перегляду вмісту видового екрана, а також показує розташування завантаженої сцени на тому чи іншому видовому екрані щодо стандартних проекцій (Top, Left і Front). Штурвал також є інтерактивним інструментом, призначеним для переміщення точки спостереження. Іншими словами, проекційний куб забезпечує зміну розташування сцени щодо нерухомого спостерігача, а штурвал – зміну розташування спостерігача щодо нерухомої сцени.

Тривимірні сцени та їх елементи

Тривимірна сцена – це файл з розширенням **.Max**, в якому містяться всі ці про об'єкти тривимірної моделі, освітлення, матеріали, камери та інші елементи, необхідні для здобуття кінцевого зображення або анімації. Для збереження поточного стану сцени можна скористатися наступними командами меню.

- File\Save – якщо сцена ще жодного разу не зберігалася, то при виборі цієї команди або натискання Ctrl+S відкриється діалогове вікно Save File As. При роботі зі сценою, для якої вже було визначено ім'я, діалогове вікно Save File As не відкривається, а всі зміни зберігаються у файлі з поточним ім'ям.

- File\Save Copy As – збереження копії сцени під ім'ям, заданим за допомогою діалогового вікна Save File As Copy, аналогічного вікна Save File As; при цьому ім'я і вміст поточної сцени не змінюються.

- Папку, яка обрана за умовчанням у момент відкриття цього вікна, можна змінити за допомогою команди меню File\Set Project Folder. При цьому в зазначеній папці будуть автоматично створені вкладені папки для зберігання різних елементів 3ds Max.

- Історію звернення до різних папок з файлами 3ds Max можна переглянути за допомогою списку, History.

- Якщо клацнути на кнопці «+», розташованої праворуч від кнопки Зберегти, то до імені нового файлу буде автоматично доданий числовий лічильник зі значенням, збільшеним на одиницю.

- Сцени та їх елементи можна зберігати у вигляді так званих персонажів (character) у файлах з розширенням. Chr (вибирається в списку Тип файла).

Персонаж – це, по суті, звичайна модель 3DS MAX, яку можна впровадити в існуючу тривимірну сцену. Вміст обраної сцени або персонажа відображається у вигляді мініатюри в поле Thumbnail.

Для створення нової сцени в 3DS MAX призначена команда меню File\New (клавіатурний еквівалент – Ctrl+N), в результаті виконання якої буде запропоновано зберегти поточний змінений файл (якщо в ньому присутні всі збережені зміни), а потім з'явиться діалогове вікно New Scene.

Якщо в цьому вікні вибрати перемикач Keep Objects and Hierarchy, а потім клацніть на кнопці ОК, то в нову тривимірну сцену будуть скопійовані всі об'єкти і ієрархічні зв'язки поточної сцени.

Перемикачу Keep Objects відповідає копіювання тільки об'єктів, без ієрархічних зв'язків, а перемикачу New All – створення порожньої сцени.

Збереження та відновлення поточного стану сцени

Для збереження поточного стану сцени у вікні 3DS MAX призначена команда меню Edit\Hold (клавіатурний еквівалент – Ctrl+Alt+H). При цьому сцена зберігається у тимчасовому файлі з розширенням. Mx, вмісту якого потім завантажується у вікно 3ds Max по команді меню Edit\Fetch (клавіатурний еквівалент – Ctrl+Alt+F).

Крім того, для покрокового скасування операцій, виконаних у сцені, призначена команда меню Edit\Undo (клавіатурний еквівалент – Ctrl+Z) і кнопка Undo панелі інструментів Main Toolbar.

Для повернення скасованих операцій призначена команда меню Edit_Redo (клавіатурний еквівалент – Ctrl+Y) і кнопка Redo панелі інструментів Main Toolbar.

Панорамування

Панорамування (pan) – це переміщення зображення в площині видового екрана. Найпростіший спосіб панорамування полягає в тому, щоб клацнути на видовому екрані середньою кнопкою миші (у багатьох маніпуляторів ця кнопка поєднана з коліщатком) і, утримуючи її натиснутою, перемістити показник, який прийме форму долоні у необхідному напрямку.

Другий спосіб полягає у використанні інструменту Pan (клавіатурний еквівалент – Ctrl+P). У цьому випадку для панорамування необхідно утримувати натиснутою ліву, а не середню кнопку миші. Ще один спосіб швидкого панорамування – натиснути клавішу I.

У цьому випадку зображення буде зміщено таким чином, щоб точка, на яку вказує показник миші, опинилася в центрі видового екрана.

1. Дослідіть можливості панорамування зображення на видовому екрані за допомогою миші, клавіатури та інструменту Pan.

Зміна точки спостереження

Для зміни точки спостереження на всіх видових екранах використовують інструменти висувної панелі Orbit. Для видового екрана з проекцією Perspective застосовні ще два інструменти: Field_of_View і Walk Through.

Інструменти висувної панелі Orbit призначені для обертання точки спостереження щодо тієї чи іншої невидимою точки обертання на видовому екрані (найчастіше – Perspective).

Ці інструменти мають таке призначення.

- Orbit (клавіатурний еквівалент – Ctrl+R) – точка обертання збігається з центром видового екрана.
- Orbit Selected – точка обертання збігається з центральною точкою набору виділених об'єктів.
- Orbit SubObjects – точка обертання збігається з центральною точкою піднабору виділених об'єктів. При натисканні однієї з цих кнопок на активному видовому екрані з'являється коло з чотирма квадратними маніпуляторами.

Інструмент Orbit дозволяє обертати сцену чотирма способами, залежно від розміщення показника миші:

- коли показник знаходиться всередині кола, при переміщенні показника точка спостереження обертається навколо невидимої точки обертання в довільному напрямку, що задається переміщенням показника;
- коли показник перебуває поза колом, при переміщенні показника точка спостереження обертається навколо уявної осі, яка проходить через точку обертання перпендикулярно екрану;
- коли показник знаходиться безпосередньо над лівим або правим маніпулятором кола, при переміщенні показника точка спостереження повертається навколо вертикальної осі кола;
- коли показник знаходиться безпосередньо над верхнім або нижнім маніпулятором кола, при переміщенні показника точка спостереження повертається навколо горизонтальної осі кола;

Якщо будь-який інструмент висувної панелі Orbit застосувати на видовому екрані, на якому використовуються ортогональні проекції (Top, Front, Left і т.п.), поточний вид автоматично буде замінений на Orthographic.

2. Дослідіть можливості зміни точки спостереження за допомогою інструментів панелі Orbit на видовому екрані Perspective.

Інструмент WALK THROUGH

Інструмент Walk Through, який при виборі видового екрана з видом Perspective з'є у вигляді другої кнопки висувної панелі Pan View, призначений для повороту точки спостереження в сторону від невидимої точки обертання (як при повороті камери в бік або вгору-вниз по відношенню до нерухомого об'єкту зйомки). Для того щоб активізувати інструмент Walk Through можна також спочатку натиснути Ctrl+P, а потім – клавішу управління курсором.

Основна відмінність інструменту Walk Through від інших подібних інструментів полягає в тому, що, включивши режим Walk Through, користувач може також включити режим запису одержуваного відеоряду в режимі AutoKey.

3. Дослідіть можливості зміни точки спостереження за допомогою інструментів панелі *Walk Through* на видовому екрані *Perspective*.

Режими візуалізації сцени на видовому екрані

- Smooth+Highlights – режим, вибраний за замовчуванням для виду *Perspective*. В цьому режимі поверхні геометричних об'єктів відображаються згладженими, із застосуванням використовуваного за замовчуванням джерела світла.

- Wireframe – режим, вибраний за замовчуванням для видів, відмінних від *Perspective*. В цьому режимі відображаються тільки каркаси геометричних об'єктів.

- Other\Smooth – поверхні геометричних об'єктів відображаються згладженими, але без використання джерела світла.

- Other\Facets+Highlights – поверхні геометричних об'єктів відображаються у вигляді сукупності граней, з яких вони складаються з використанням джерела світла.

- Other\Facets – поверхні геометричних об'єктів відображаються у вигляді сукупності багатокутників, з яких вони складаються; джерело світла не використовується.

- Other\Flat – геометричні об'єкти відображаються у вигляді контурів, заповнених однорідним кольором, через що виглядають «плоскими» (flat); джерело світла не використовується.

- Other\Hidden Line – геометричні об'єкти відображаються у вигляді каркасів з ребрами чорного кольору з приховуванням невидимих ліній.

- Other\Lit Wireframe – аналог режиму *Wireframe*, але з використанням джерела кольору. Ступінь освітленості передається за рахунок кольору окремих ребер каркаса, відмінного від чорного кольору.

- Other\Bounding Box – геометричні об'єкти відображаються у вигляді їх габаритних корпусів. Цей режим із зрозумілих причин забезпечує максимальну продуктивність при відображенні складних сцен.

– Edged Faces – візуалізація ребер багатокутників, з яких складаються геометричні об'єкти; цей додатковий режим використовується тільки спільно з режимами Smooth, Smooth+Highlights, Facets, Facets+Highlights і Flat.

В таких режимах відображення сцени як Wireframe і Bounding Box може заважати сітка. Для того щоб швидко приховати її, можна натиснути G або вибрати пункт Show Grid з контекстного меню виду. Ці ж методи використовуються і для повторного включення відображення сітки.

4. Перегляньте всі режими візуалізації об'єктів на сцені.

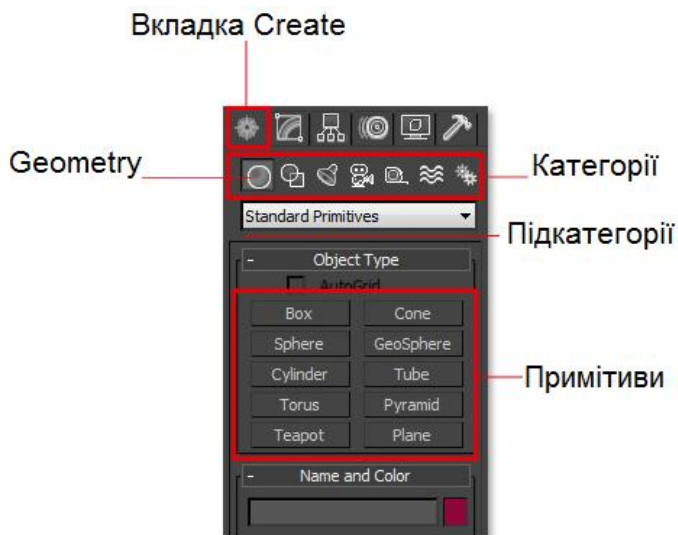
5. Відкрийте діалогове вікно Viewport Configuration і встановіть різні режими відображення сцени за допомогою перемикачів в даному діалоговому вікні.

Для швидкого перемикання між деякими режимами візуалізації можна використовувати наступні клавіатурні еквіваленти:

F3 – з режиму Smooth+Highlights в режим Wireframe і назад. F4 – включення або відключення режиму Edged Faces.

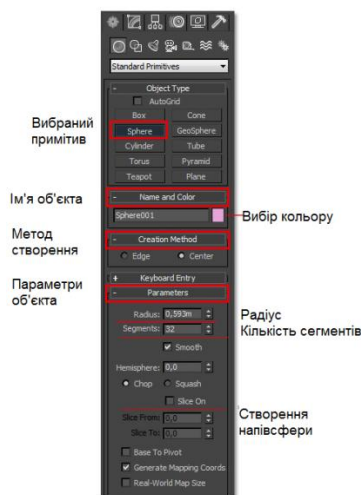
Примітиви в 3DS MAX

Всі примітиви розташовані на панелі Command у вкладці Create. Нас цікавить найперша категорія Geometry (Геометрія). Крім цього тут також розташовані категорії Shapes (Форми), Lights (Джерела світла), Cameras (Камери), Helpers (Допоміжні об'єкти), Space Warps (Викривлення простору), Systems (Системи), які будуть розглянуті пізніше.



Категорія Geometry містить велику кількість стандартних об'єктів, і що б створити один з них потрібно просто вибрати назву об'єкта і клікнути у вікні проекції.

Для прикладу давайте створимо Sphere. Коли ви виберете цей об'єкт, то відразу помітите, що в нижній частині Command з'явилися ще кілька панелей. У цих панелях налаштовуються параметри об'єкта. Нижче показано зображення з налаштуваннями Sphere:



У вкладці Name and Color можна перейменувати об'єкт і змінити колір відображення у вікнах проекцій.

У вкладці Creation Method налаштовується, з якої точки буде створений об'єкт. Або з центру (Center), або розтягнуто від одного краю до іншого (Edge).

Вкладка Parameters відповідає за налаштування радіусу і кількості полігонів. Нижче на малюнку показано як кількість полігонів впливає на деталізацію об'єкта:

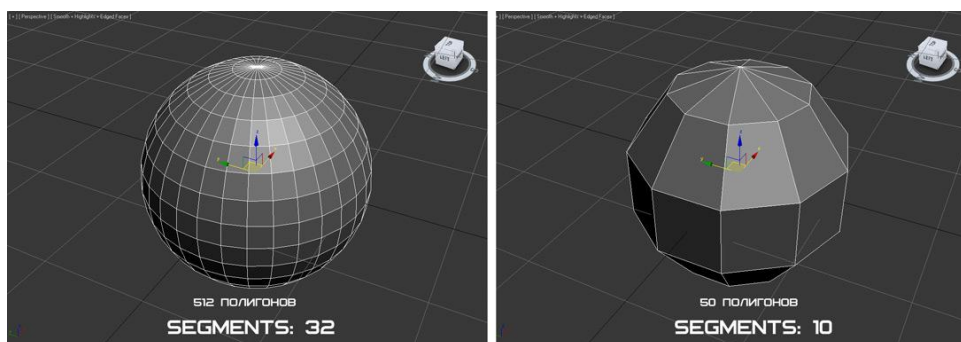


Рис. 4.12. Вкладка Parameters, що відповідає за налаштування радіусу і кількості полігонів

Параметр Smooth дозволяє включати\відключати згладжування об'єкта:

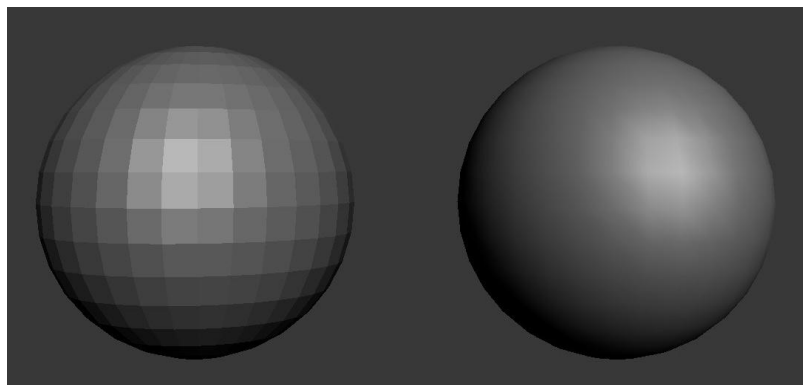


Рис. 4.13. Параметр Smooth дозволяє включати\відключати згладжування об'єкта

Крім цього варто відзначити, що у кожного примітиву є свої додаткові вкладки і параметри. У нашому випадку це параметр Hemisphere. Тут можна створити півсферу. Пограйтеся з настройками і все стане зрозуміло.

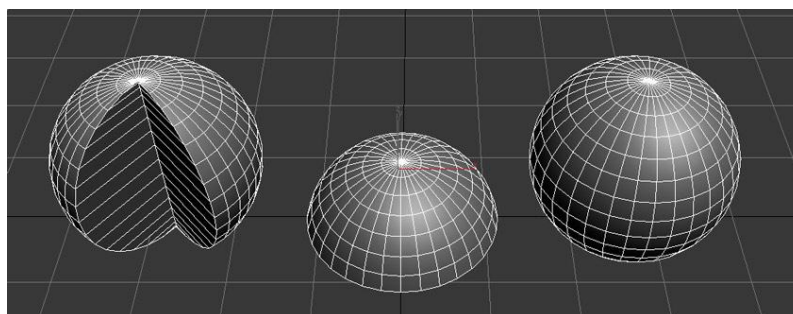


Рис. 4.14. Параметр Hemisphere

Щоб надалі поміняти параметри створеного об'єкта, потрібно його вибрати і перейти на вкладку Modify панелі Command.

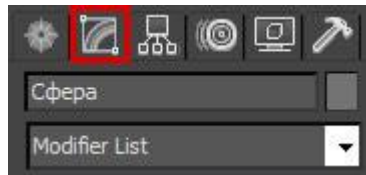


Рис. 4.15. Вкладка Modify панелі Command

Типи примітивів

Існує дві підкатегорії примітивів – Standard Primitives (Стандартні) і Extended Primitives (Складні)

До стандартних відносяться: сфера, циліндр, труба, геосфера, тор, піраміда, чайник, площина, бокс і конус (не показаний на зображенні).

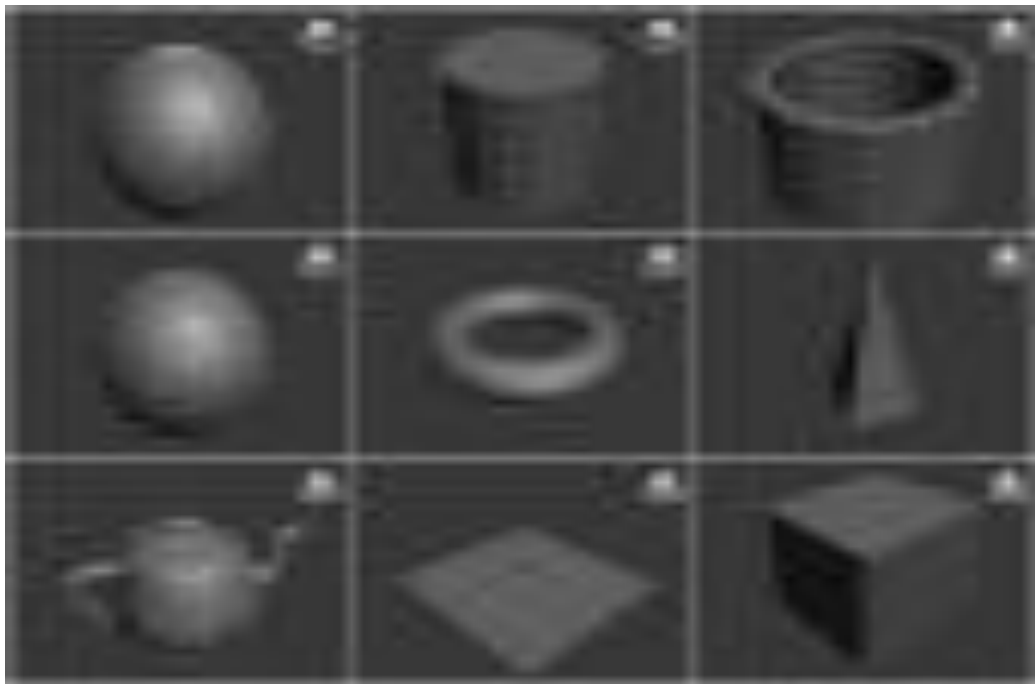


Рис. 4.16. Типи примітивів

Щоб перейти до складних об'єктів виберіть підкатегорію Extended Primitives:

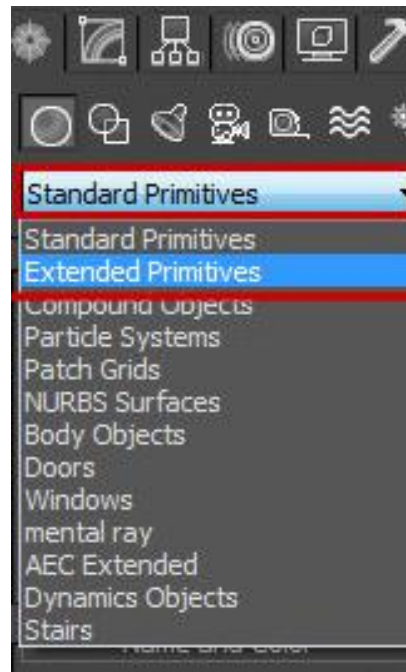


Рис. 4.17. Підкатегорія Extended Primitives

До цього типу належать: правильний багатогранник, тороїдальний вузол, паралелепіпед з фасками, циліндр з фасками, веретено, L-екструзія, цистерна, С-екструзія, хвилеподібне кільце, шланг, капсула і призма.

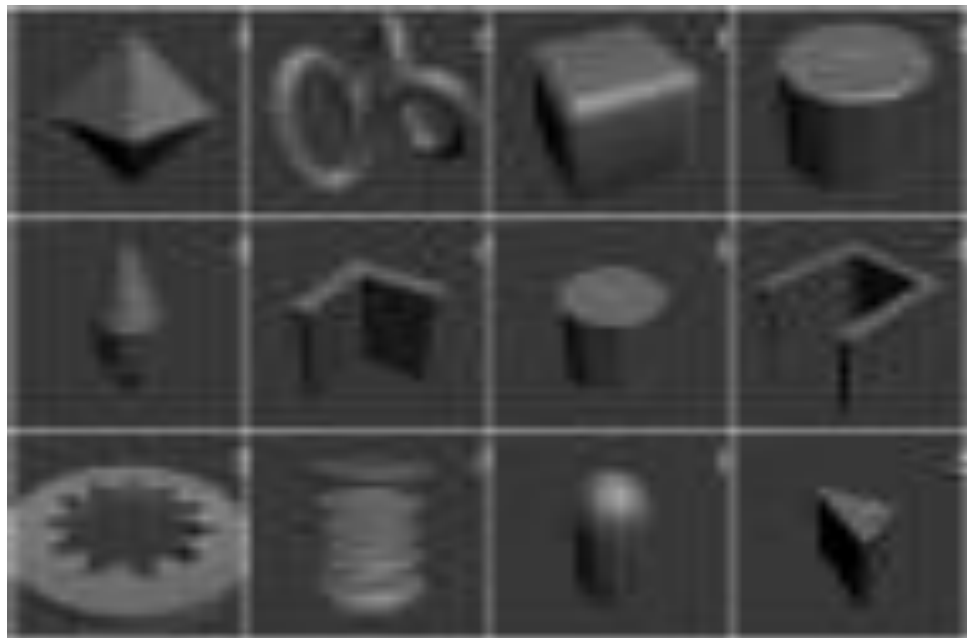


Рис. 4.18. Різні типи Extended Primitives

Практичні завдання лабораторної роботи

Мета: закріпити навички користування примітивами і їх налаштуванням, розвинути уяву в роботі з об'єктом.

Хід роботи

Для моделювання складного об'єкту, проаналізуйте його геометричні ці. Якщо він матиме правильні контури, це означає, що для створення тривимірної моделі можна використовувати стандартні об'єкти-примітиви.

Створіть на підставі прийомів простого моделювання графічних примітивів стіл з посудом. Змоделювавши подібну сцену, зможете створювати об'єкти і проводити з ними основні операції: вирівнювання, переміщення, обертання, клонування, угруповання.

Завдання 1. Створити чашку. Тривимірна модель чашки складатиметься з одного об'єкту Tube, одного примітиву Cylinder і трьох примітивів Torus.

1. Створити нову сцену.
2. Створити об'єкт Tube.
3. Тепер необхідно задати параметри об'єкта. Для цього перейдіть на вкладку Modify командної панелі. Встановіть наступні значення параметрів: Radius 1 – 100, Radius 2 – 95, Height – 230. Height Segments – 8, Cap Segments – 5, Sides – 30. Щоб об'єкт набув згладженої форми, встановіть прапорець Smooth.
4. Тепер аналогічним чином створити у вікні проекції об'єкт Torus. Потім перейдіть на вкладку Modify командній панелі і встановіть для об'єкту наступні значення параметрів: Radius 1 – 95, Radius 2 – 6, Rotation – 0, Twist – 0, Segments – 65, Sides – 21. Щоб об'єкт набув згладженої форми, встановіть перемикач Smooth в положення AU.
5. Вирівняйте створені об'єкти щодо один одного таким чином, щоб Torus був розташований на поперечному перерізі об'єкту Tube.
6. Для вирівнювання зробіть наступне. Виділіть об'єкт Torus, клацнувши на ньому кнопкою миші. Виконайте команду Tools\Align або натисніть сполучення клавіш Alt+A. При цьому показник змінить форму.
7. Натисніть на об'єкті Tube і на екрані з'явиться вікно Align Selection, в якому необхідно вказати, за яким принципом відбуватиметься вирівнювання.

Встановіть прапорець Z Position. Встановіть перемикач Current Object в положення Center. Встановіть перемикач Target Object в положення Maximum. Натисніть кнопку Apply. Об'єкт Torus змінить своє положення щодо об'єкту Tube по осі Z таким чином, що центр об'єкта Torus співпаде з верхнім краєм об'єкту Tube.

8. Вирівняйте об'єкти по осях X і Y. Встановіть прапорці Y Position і X Position. Встановіть перемикач Current Object в положення Center. Встановіть перемикач Target Object в положення Center. Натисніть кнопку Apply або OK.

В результаті вирівнювання об'єктів отримаємо чашку з заокругленим верхнім краєм. Зробіть для неї підставу. Для цього можна використовувати створений об'єкт Torus.

9. Виділіть об'єкт, натиснувши на ньому кнопкою миші, і виконайте команду Edit\Clone. У вікні Clone Options виберіть варіант клонування Copy.

10. Вирівняйте отриману копію (об'єкт Torus02) щодо об'єкту Tube, щоб вона була розміщена в нижній частині об'єкта.

11. Переконайтеся, що виділений об'єкт Torus02, перейдіть на вкладку Modify і змініть значення параметра Radius 2 на 16.

Тепер чашці необхідно зробити ручку. Її також можна створити за допомогою примітиву Torus.

12. Виділіть перший тор, натиснувши на ньому кнопкою миші, і виконайте команду Edit\Clone. У вікні Clone Options виберіть варіант клонування Copy. Вирівняйте отриману копію (об'єкт Torus03) щодо об'єкту Tube, щоб третій тор був розміщений в середині чашки.

13. Натисніть на об'єкті Torus03 правою кнопкою миші і виберіть в контекстному меню команду Rotate. Поверніть об'єкт по осі Y на 90.

14. Тепер потрібно видалити частину тора, яка опинилася всередині чашки. Для цього переконайтеся, що об'єкт виділений, перейдіть на вкладку Modify командній панелі і в налаштуваннях об'єкту встановіть прапорець Slice On. В результаті цього тор стане розімкненим і з'явиться можливість обмежити його

розміри. Встановіть необхідні значення параметра Slice From і параметра Slice To, щоб ручка чашки була тільки на зовнішній стороні об'єкта Tube.

15. Перейдемо до останнього етапу моделювання чашки – створенню дна. Для цього створіть у вікні проекції стандартний примітив Cylinder. Перейдіть на вкладку Modify і встановіть для нього наступні параметри: Radius – 100, Height – 10, Height Segments – 5, Cap Segments – 1, Sides – 30.

Щоб об'єкт набув згладженої форми, встановіть прапорець Smooth. Вирівняйте створений об'єкт щодо підстави чашки, яким служить об'єкт 16. Чашка складається з п'яти об'єктів, тому, щоб надалі легше було необхідно згрупувати складені об'єкти. Скористайтеся поєднанням клавіш Ctrl+A, щоб виділити всі об'єкти в сцені. Виконайте команду Group\Group. Вкажіть назву групи в полі Group name – Чашка.

Результат виконання завдань до лабораторної роботи

Завдання 1. Створити чашку. Тривимірна модель чашки складатиметься з одного об'єкта Tube, одного примітиву Cylinder і трьох примітивів Torus.

1. Для початку необхідно створити нову сцену:

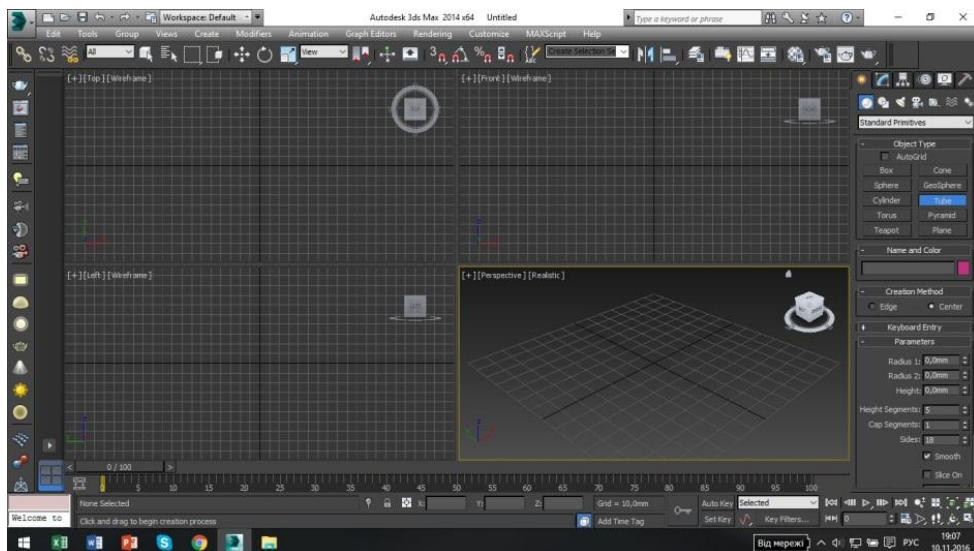


Рис. 4.19. Створення нової сцени

2. Створюємо об'єкт Tube:

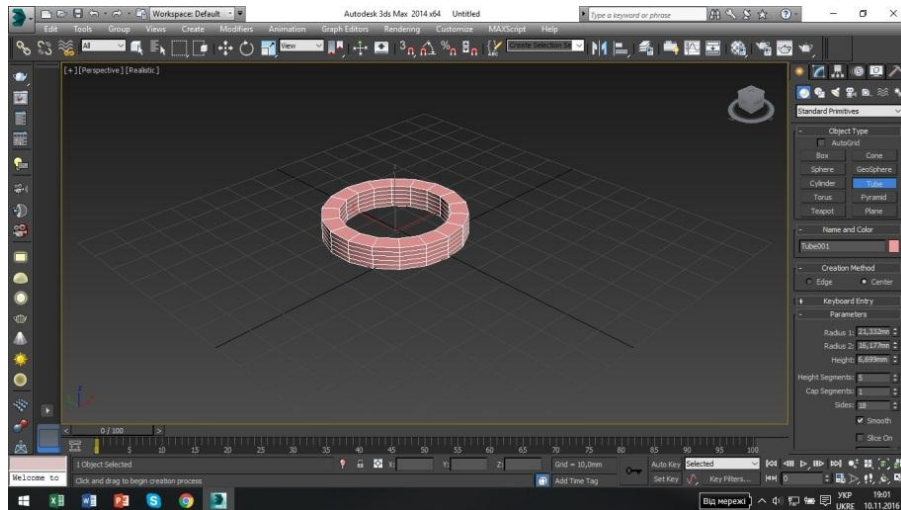


Рис. 4.20. Створення об'єкту Tube

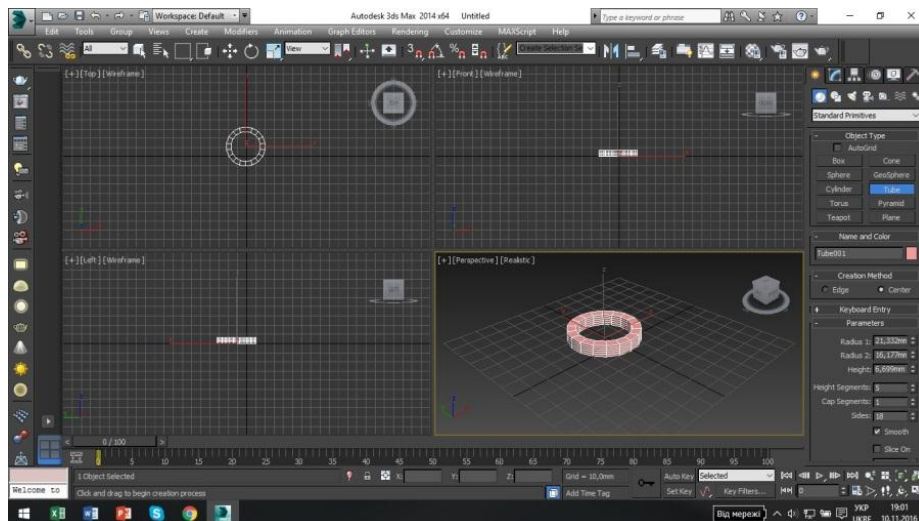


Рис. 4.21. Створення об'єкту Tube

3. Тепер необхідно задати параметри об'єкта. Для цього переходжу на вкладку Modify командної панелі. Встановлюю наступні значення параметрів: Radius 1 – 100, Radius 2 – 95, Height – 230. Height Segments – 8, Cap Segments – 5, Sides – 30. Щоб об'єкт набув згладженої форми, встановлюю прапорець Smooth:

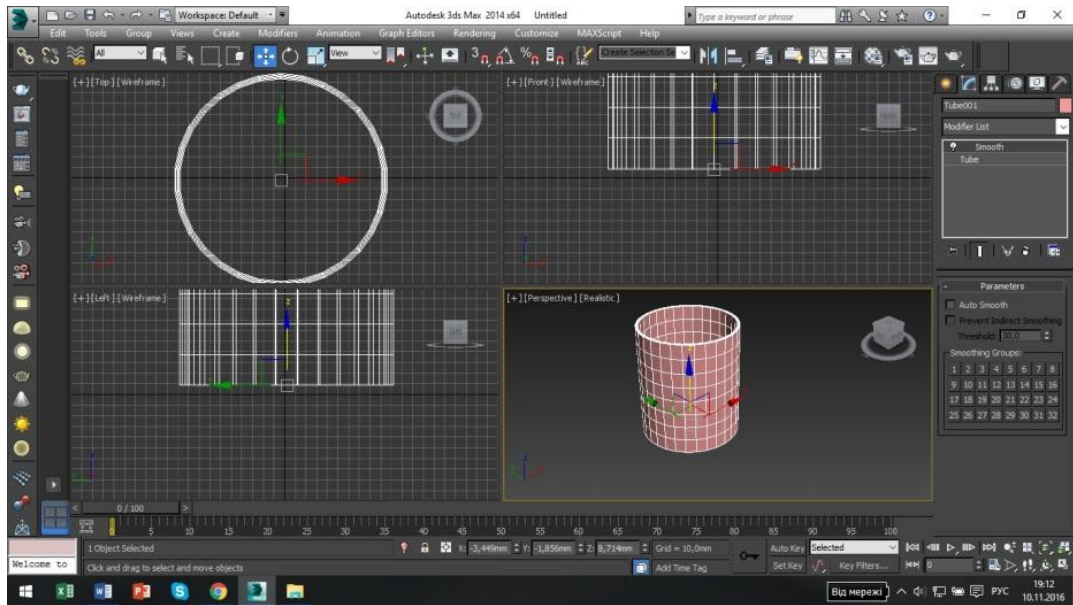


Рис. 4.22. Здавання параметрів об'єкта

4. Тепер аналогічним чином створюємо у вікні проєкції об'єкт Torus. Потім переходимо на вкладку Modify командній панелі і встановлюю для об'єкту наступні значення параметрів: Radius 1 – 95, Radius 2 – 6, Rotation – 0, Twist – 0, Segments – 65, Sides – 21. Щоб об'єкт набув згладженої форми, встановлюю перемикач Smooth в положення AU:

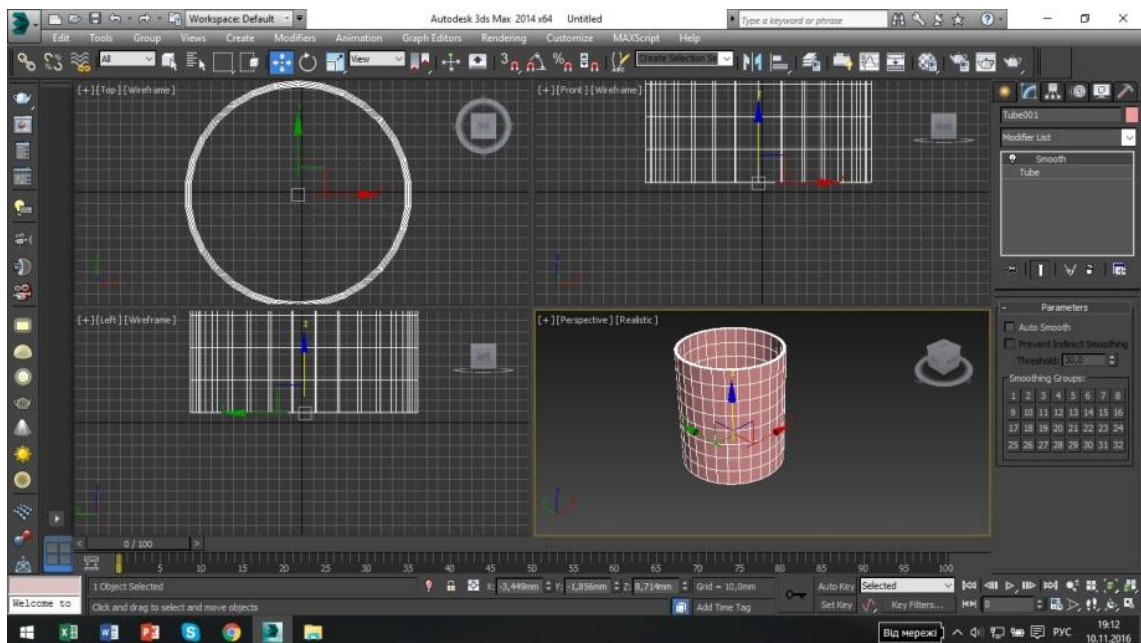


Рис. 4.23. Створення у вікні проєкції об'єкт Torus

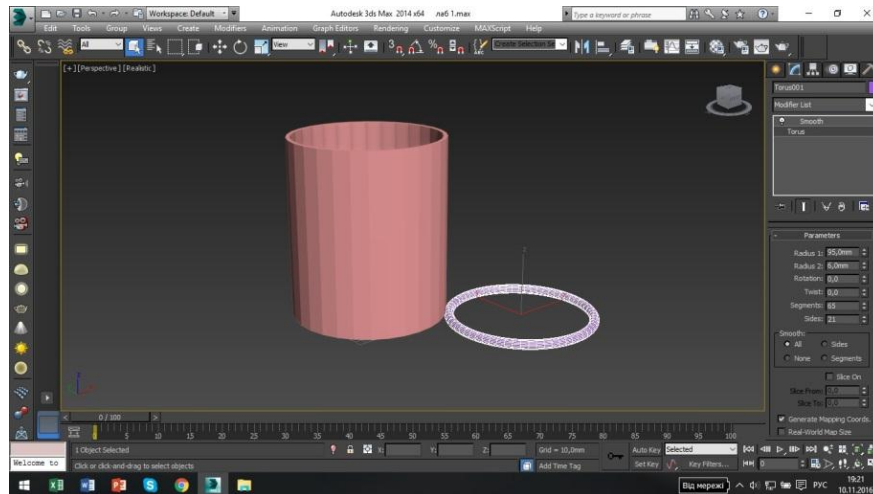


Рис. 4.24. Вкладка Modify командній панелі

5. Вирівнюємо створені об'єкти щодо один одного таким чином, щоб Torus був розташований на торці об'єкту Tube.

6. Для вирівнювання робимо наступне. Виділяю об'єкт Torus, натиснувши на ньому кнопкою миші. Виконуємо команду Tools\Align або натискаю сполучення клавіш Alt+A. При цьому показник змінить форму.

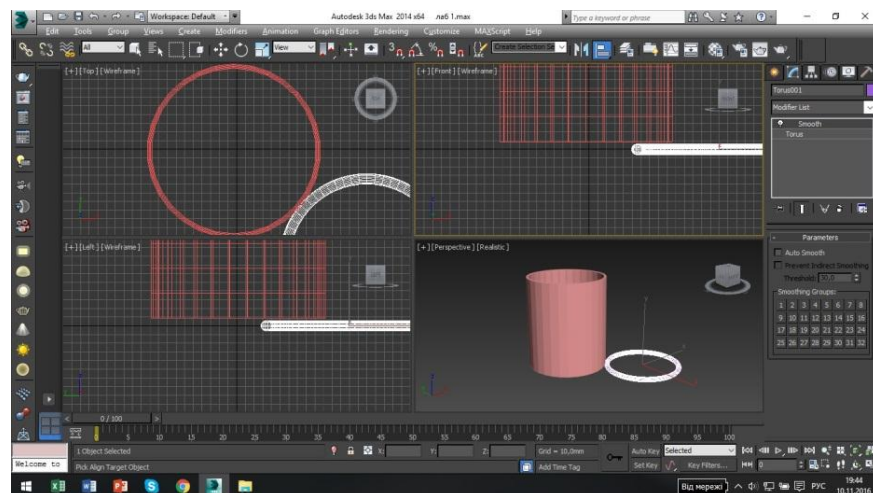


Рис. 4.25. Виконання команди Tools\Align

7. Натискаємо на об'єкті Tube і на екрані з'являється вікно Align Selection, в якому необхідно вказати, за яким принципом відбуватиметься вирівнювання. Встановлюю прапорець Z Position. Встановлюю перемикач Current Object в положення Center. Встановлюю перемикач Target Object в положення Maximum. Натискаю кнопку Apply. Об'єкт Torus змінить своє положення щодо об'єкту Tube

по осі Z таким чином, що центр об'єкта Torus співпадає з верхнім краєм об'єкту Tube.

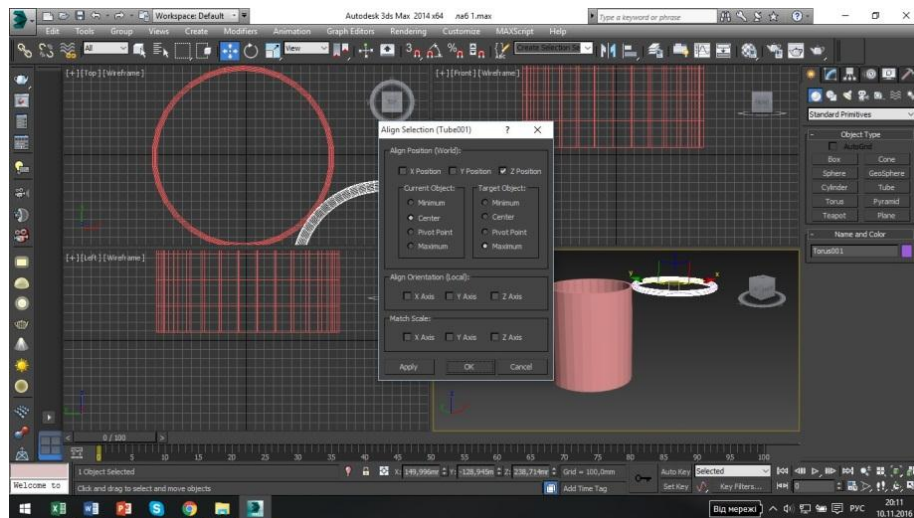


Рис. 4.26. Об'єкт Tube

8. Тепер необхідно вирівняти об'єкти по осях X і Y. Встановлюю прапорці Y Position і X Position. Встановлюю перемикач Current Object в положення Center. Встановлюю перемикач Target Object в положення Center. Натискаю кнопку Apply або OK.

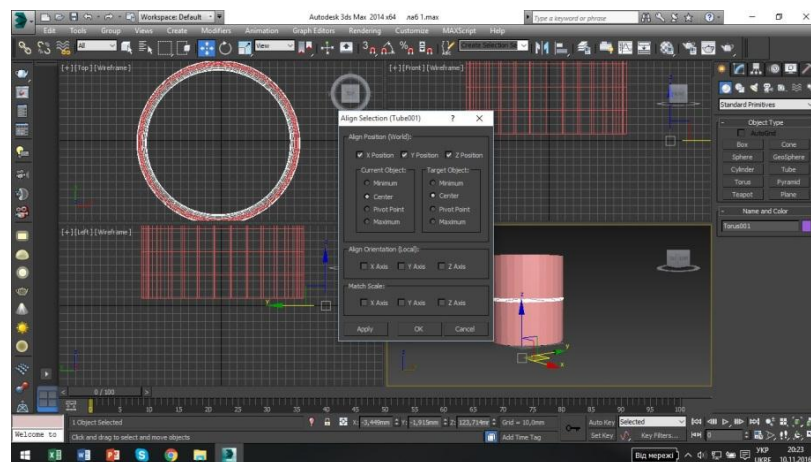


Рис. 4.27. Вирівнювання об'єкта по осях X і Y

В результаті вирівнювання об'єктів ми отримали чашку з заокругленим верхнім краєм. Зробимо для неї підставку. Для цього можна використовувати створений об'єкт Torus.

9. Виділяємо об'єкт, натиснувши на ньому кнопкою миші, і виконуємо команду Edit\Clone. У вікні Clone Options вибираємо варіант клонування Copy.

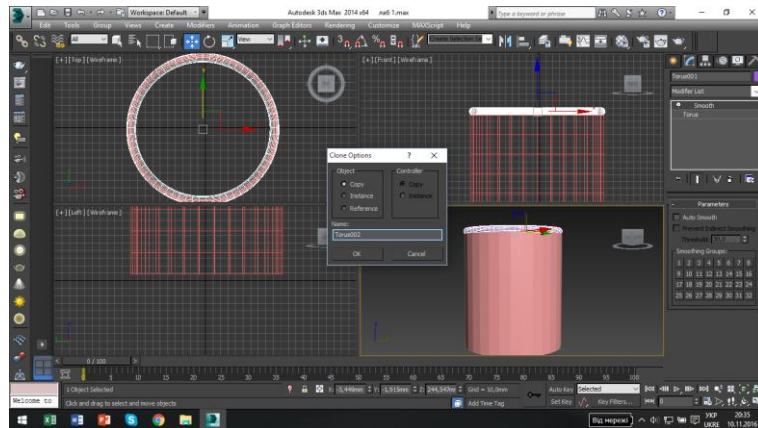


Рис. 4.28. Виконання команди Edit\Clone

10. Вирівнюємо отриману копію (об'єкт Torus02) щодо об'єкту Tube, щоб вона була розміщена в нижній частині об'єкта.

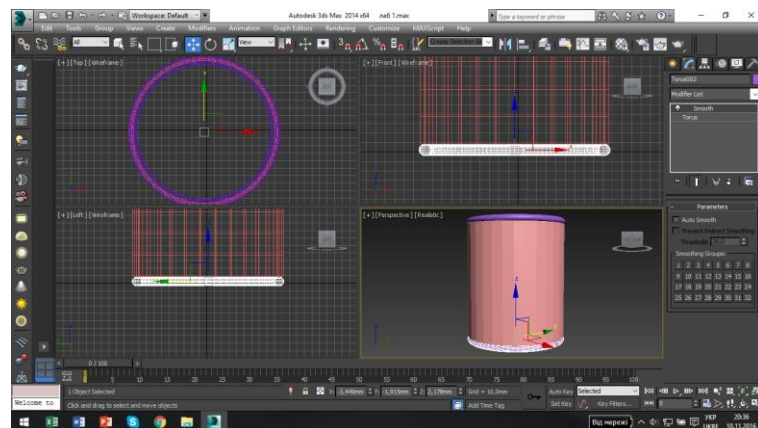


Рис. 4.29. Вирівнювання отриманої копії (об'єкт Torus02) щодо об'єкту Tube

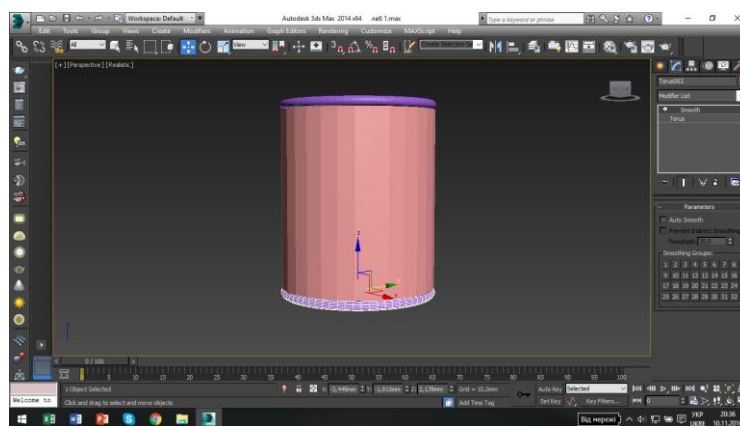


Рис. 4.30. Вирівнювання отриманої копії (об'єкт Torus02) щодо об'єкту Tube

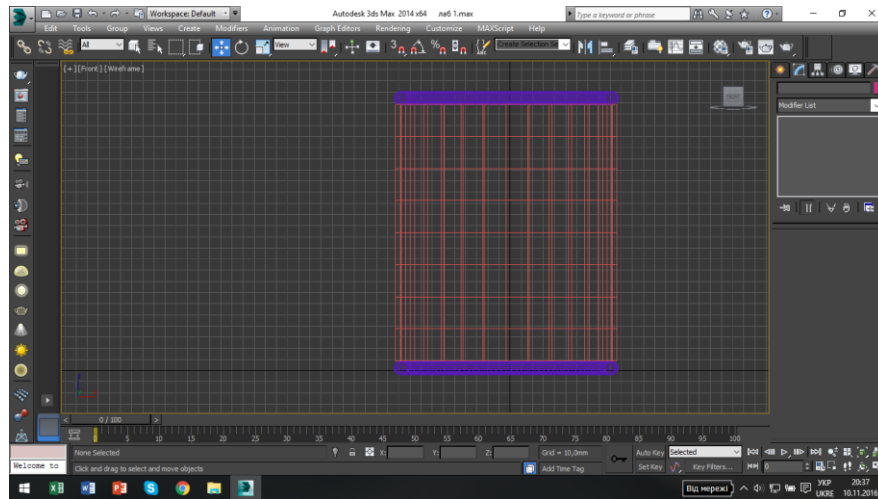


Рис. 4.31. Вирівнювання отриманої копії (об'єкт Torus02) щодо об'єкту Tube

11. Переконаємося, що виділений об'єкт Torus02, переходжу на вкладку Modify і змінюю значення параметра Radius 2 на 16.

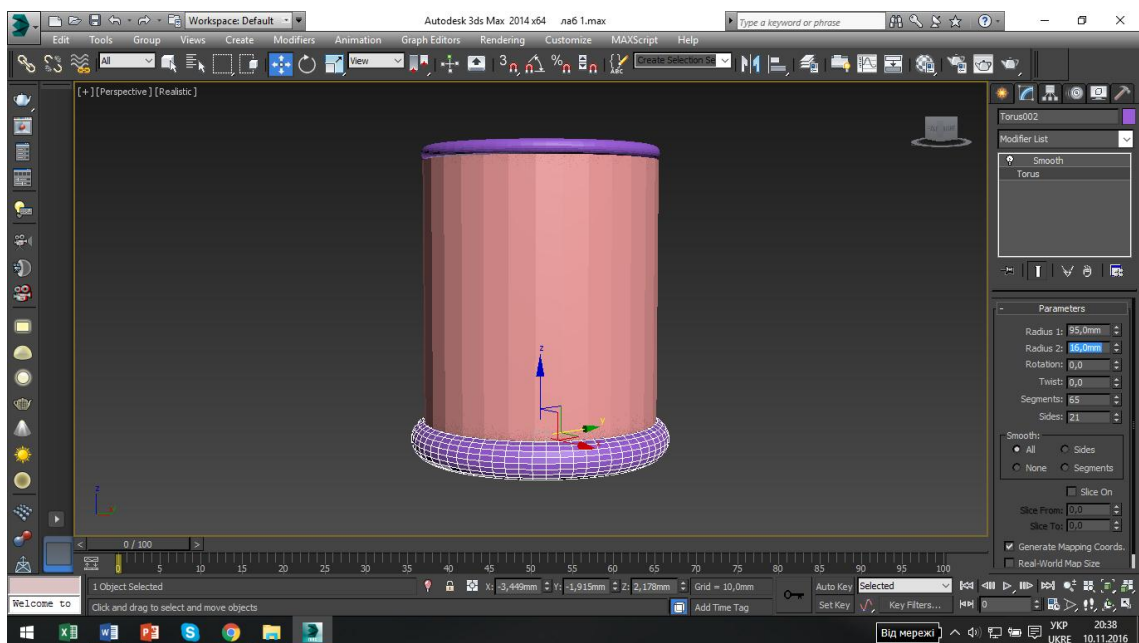


Рис. 4.32.Зміна значення параметра Radius

Тепер чашці необхідно зробити ручку. Її також можна створити за допомогою примітиву Torus.

12. Виділяємо перший тор, клацнувши на ньому кнопкою миші, і виконуючи команду Edit\Clone. У вікні Clone Options вибираю варіант клонування

Сору. Вирівнюємо отриману копію (об'єкт Torus03) щодо об'єкту Tube, щоб третій тор був розміщений в середині чашки.

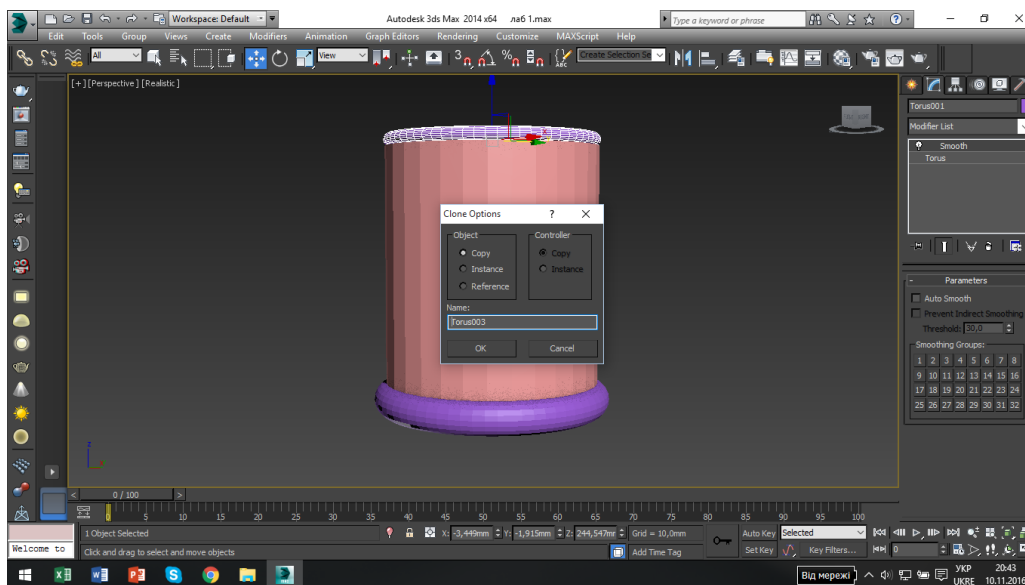


Рис. 4.33. Виконання команди Edit\Clone

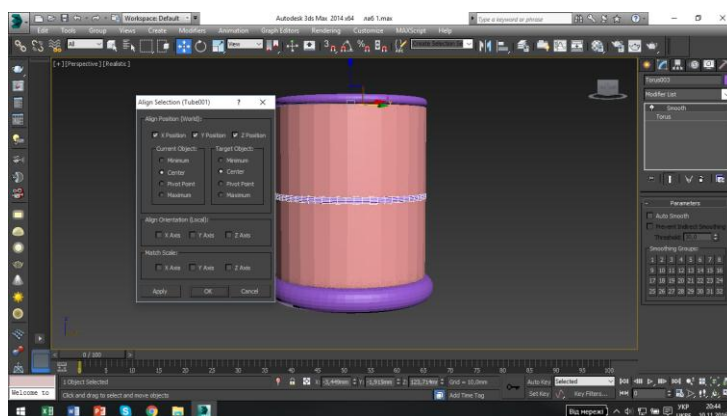


Рис. 4.34. Вирівнювання отриманої копії

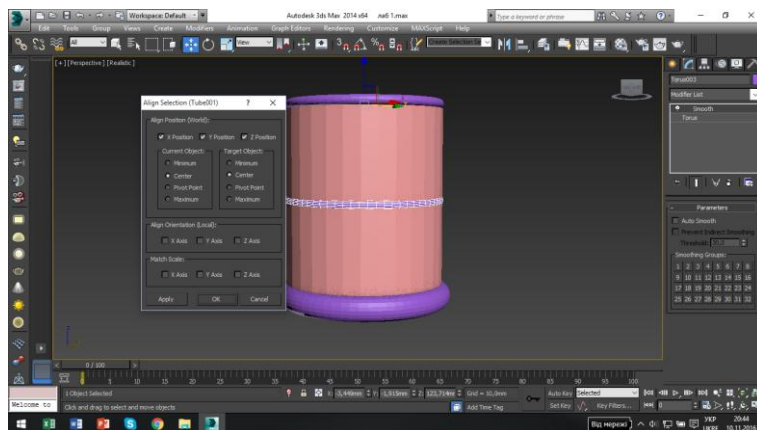


Рис. 4.35. Вирівнювання отриманої копії (об'єкт Torus03) щодо об'єкту Tube

13. На об'єкті Torus03 правою кнопкою миші і вибираю в контекстному меню команду Rotate. Повертаю об'єкт по осі Y на 90.

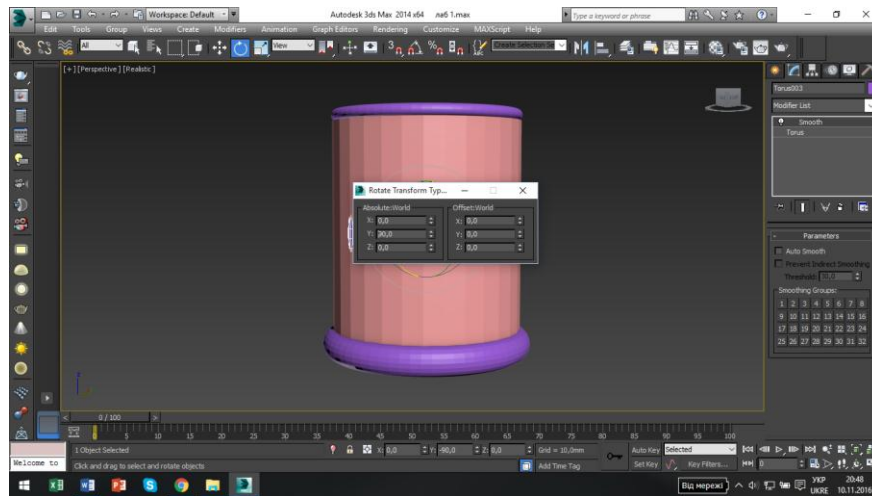


Рис. 4.36. Повертання об'єкту по осі Y на 90 градусів

14. Так, як наш торус опинився в центрі чашки переносимо його по осі у, так, щоб половина нашої фігури була ззовні чашки.

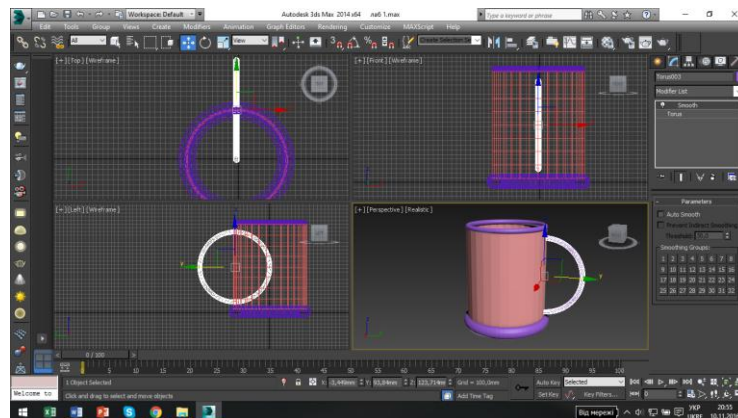
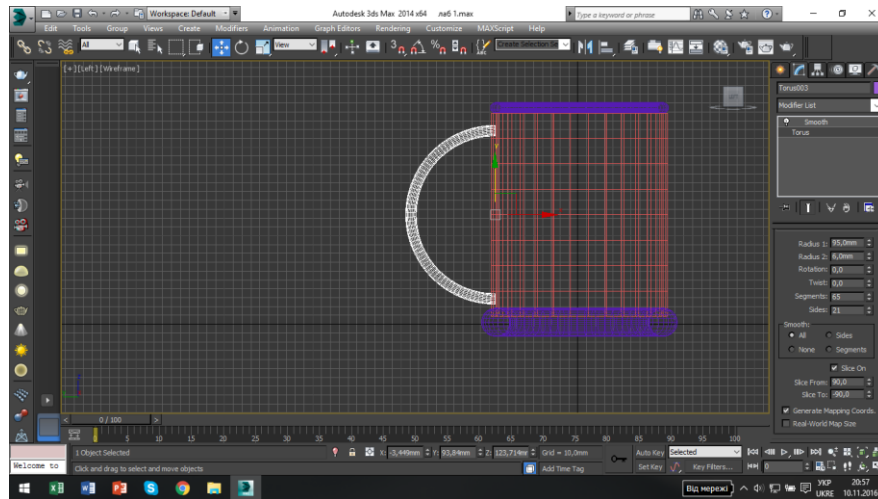


Рис. 4.37. Торус переносимо по осі у

15. Тепер потрібно видалити частину тора, яка опинилася всередині чашки. Для цього переконуюсь, що об'єкт виділений, переходжу на вкладку Modify командній панелі і в налаштуваннях об'єкту встановлюю прапорець Slice On. В результаті цього тор стане розімкненим і з'явиться можливість обмежити його розміри. Встановлюю необхідні значення параметра Slice From: 90 і параметра Slice To: -90, щоб ручка чашки була тільки на зовнішній стороні об'єкта Tube.



4.38. Об'єкт Tube

16. Перейдемо до останнього етапу моделювання чашки – створенню дна. Для цього створюю у вікні проекції стандартний примітив Cylinder. Переходжу на вкладку Modify і встановлюю для нього наступні параметри: Radius – 100, Height – 10, Height Segments – 5, Cap Segments – 1, Sides – 30.

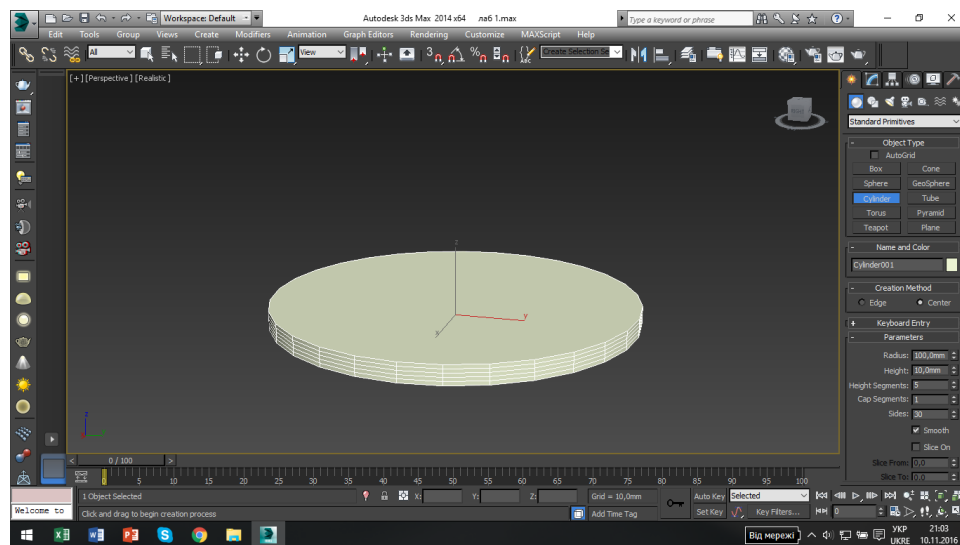


Рис. 4.39. Примітив Cylinder

17. Щоб об'єкт набув згладженої форми, встановлюю прапорець Smooth. Вирівнюю створений об'єкт щодо підстави чашки, яким служить об'єкт 16. Чашка складається з п'яти об'єктів, тому, щоб надалі було легше необхідно згрупувати складені об'єкти. Скористаюся поєднанням клавіш Ctrl+A, щоб виділити всі об'єкти в сцені. Виконую команду Group\Group. Вказую назву групи в полі Group name – Чашка.

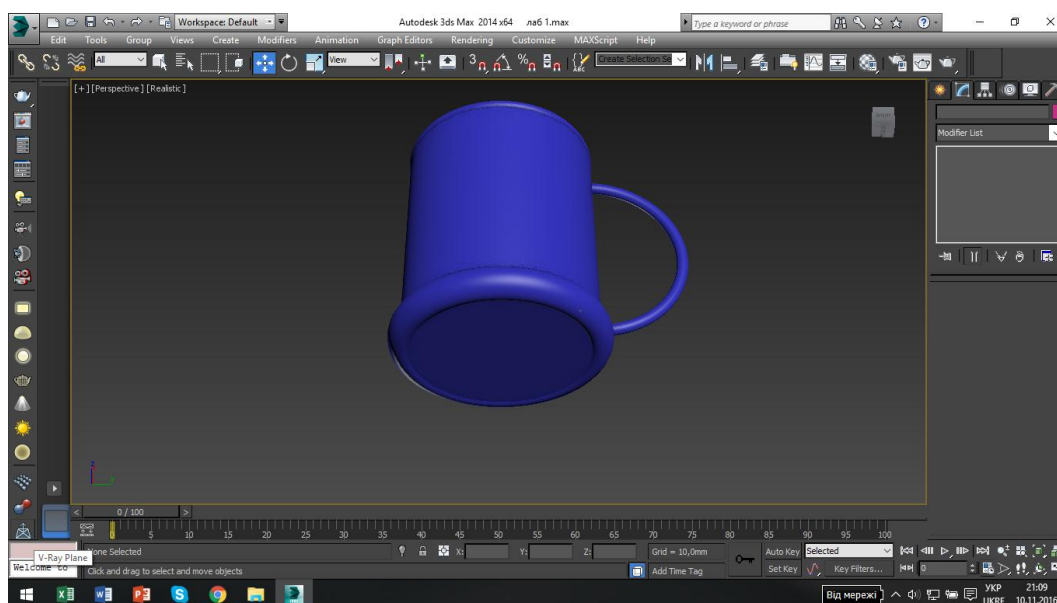


Рис. 4.40. Об'єкт Чашка

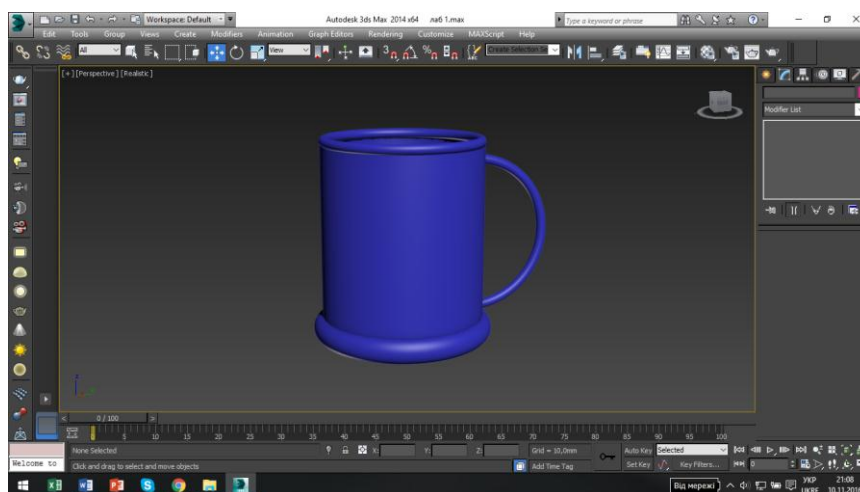


Рис. 4.41. Об'єкт Group name – Чашка

Виконуючи дану лабораторну роботу у студентів закріплюються навички користування примітивами і їх налаштуванням, розвивається уявлення про роботу з об'єктами.

Наступним прикладом є лабораторна робота на тему «СТВОРЕННЯ СПЛАЙНІВ»

Мета: закріпити навички створення сплайнів, навчитися використовувати їх для побудови 3D моделей, ознайомитися з їх налаштуванням.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

В тривимірному моделюванні двомірні сплайни грають ключову роль, тому що вони визначають форму створюваних на їх основі унікальних моделей. Спочатку ми розглянемо різновиди стандартних сплайнів, а потім – спеціальних.

Двовимірні фігури не завжди легко розглянути на видових екранах, особливо якщо в якості фонового використовується встановлений за замовчуванням сірий колір. З цієї причини перш, ніж їх створювати, рекомендується вибрати в розділі Name and Color вкладки Create темний колір.

Стандартні сплакни. Доступ до інструментів створення стандартних двомірних фігур можна отримати через команду підменю Create\Shapes і вибрати зі списку елемент Splines.

LINE

Лінійний сплайн (line) – це одна із часто використовуваних двомірних фігур. Лінійні сплайни малюються за допомогою миші на одному з видових екранів (вид Perspective для цього зазвичай не використовується).

При створенні сплайну Line найбільше значення мають два набори параметрів вкладки Create.

- Initial Type. Якщо тип першої вершини визначений як Corner, то при зміні напрямку лінійного сплайну будуть створюватися злами, якщо ж обраний тип Smooth, то буде створюватися плавна крива.

- Drag Type. Цей параметр визначає характер зміни лінійного сплайну в процесі його створення за допомогою миші і має три значення: Corner, Smooth і Bezier.

- Крива Безьє (Bezier) – це сплайн, вершини якого забезпечені керуючими маркерами. Якщо надалі знадобиться редагувати форму лінійного сплайну, то краще всього використовувати саме цей тип кривої.

Всі три лінійних сплайни проведені приблизно через однакові набори точок.

За замовчуванням сплайн Line – відкритий. Для того щоб зробити його закритим при завершенні створення сплайну необхідно натиснути на його першій вершині, а потім клацнути в діалоговому вікні Spline на кнопці Yes.

Після створення лінійного сплайну, поки він ще виділений на видовому екрані, значення параметрів Initial Type і Drag Type можна змінити – результат відіб'ється на формі сплайну. Можна обмежити напрямок малювання сплайну уздовж однієї з осей, утримуючи під час малювання Shift. Якщо необхідно видалити останню вершину, використовується натискання Backspace. Для завершення малювання потрібно натиснути Esc.

Після того як лінійний сплайн створений, його можна видозмінювати за допомогою параметрів і інструментів вкладки Modify.

У зв'язку з тим, що набір цих параметрів і інструментів дуже широкий, ми розглянемо тут тільки деякі основні інструменти.

У розділі Selection є наступні параметри та інструменти.

- Vertex (клавіша 1) – активізація / відключення режиму вибору вершин сплайну, які потім можна трансформувати.
- Segment (клавіша 2) – активізація / відключення режиму вибору сегментів сплайну, які потім можна трансформувати.
- Spline (клавіша 3) – активізація / відключення режиму вибору всього сплайну цілком.
- Segment End – цей прапорець доступний тільки в тому випадку, якщо активний інструмент Vertex, і якщо він встановлений, то клацання на будь-якому сегменті сплайну призводить до вибору його кінцевої вершини.
- Show Vertex Number – якщо цей прапорець встановлений, то біля вершин сплайну відображаються їх порядкові номери. Крім того, коли цей прапорець встановлений, можна встановити прапорець Selected Only. В цьому випадку номери вершин відображаються тільки у випадку їх виділення.

У розділі Geometry є наступні параметри та інструменти.

- Create Line – коли ця кнопка натиснута, активний режим створення лінійного сплайну; при цьому тип чергової вершини визначений за допомогою групи перемикачів New Vertex Type.
- Break – розбиття сплайну в обраних в даний момент вершинах або в тих вершинах, які можна визначити при кнопці Break.

- **Attach** – інструмент об'єднання поточного сплайну з іншою двомірною фігурою; після того як ця кнопка натиснута, необхідно клацнути на видовому екрані на приєднання сплайну.

- **Attach Mult** – приєднання сплайнів за допомогою діалогового вікна **Select Objects**.

- **Automatic Welding** – якщо цей прапорець встановлений, то при наближенні вершини до іншої вершини на відстань, що не перевищує значення параметра **Threshold**, ці вершини об'єднуються в одну.

- **Connect** – інструмент з'єднання двох вершин лінією.
- **Insert** – інструмент створення на сплайні нових вершин.
- **Fuse** – об'єднання декількох виділених вершин в одну.
- **Cycle** – розбиття сплайну на незалежні сегменти по виділених в даний момент вершинах.

- **Delete** – інструмент видалення вершин сплайну.

Завдання 1

1. Створити нову сцену.

2. Для створення сплайну типу **Line** перейдіть в панель **Create** і виберіть пункт **Splines** із списку, що викликається кнопкою **Shapes**. У вкладці **Object Type** натисніть на кнопки **Line**. Перемістіть курсор у видове вікно **Top** і зробіть серію лівих натиснень і переміщень, створюючи ламану лінію довільної форми. Для завершення натисніть праву клавішу.

3. Всі створені вершини належать до типу **Corner**, в чому можна переконатися, перейшовши в панель **Modify** і вибравши підоб'єктний рівень **Vertex**. Далі необхідно виділити цікаву для вас вершину правою клавішею для виклику контекстного меню.

4. Поверніться назад в панель **Create** і змініть **Creation Method** вершин лінії, встановивши перемикач **Initial Type** на значення **Smooth**. Тепер повторіть створення довільної ламаної лінії. Неважко помітити, що тепер всі сегменти стали кривими, і вказівка всіх нових вершин видозмінює суміжні сегменти по криволінійному закону. Якщо ж при виконанні натиснення не відпускати кнопку

миші, то, розтягуючи далі новий сегмент, можна відрегулювати кривизну попереднього.

5. Перемикач Drag Type дозволяє задати тип створюваних вершин – Corner, Smooth або Bezier. Для скасування останньої введенної вершини і повернення до попередньої використовується клавіша Backspace, причому серією таких натискань можна повернутися до першої вершини, з якої було розпочато малювання. При створенні Closed сплайну просто необхідно вказати останню вершину в безпосередній близькості до першої та підтвердити замикання через діалогове вікно Close Spline.

6. Набагато рідше може використовуватися режим Keyboard Entry при створенні сплайну типу Line, хіба що у Вас є список координат вершин. В цьому випадку кожна нова вершина задається трьома лічильниками X, Y, Z і створюється кнопкою Add Point у меню цього режиму. Кнопка Finish завершує вказівку вершин, а кнопка Close створює сегмент, котрий поєднує першу вершину з останньою.

RECTANGLE. Прямокутний сплайн (rectangle) представляє із себе прямокутник, тобто замкнутий лінійний сплайн з гострими кутами. Така фігура створюється за допомогою одного натиснення і одного переміщення вказівника миші.

Якщо під час створення прямокутника утримувати натиснутою клавішу Ctrl, то його форма буде відповідати правильному квадрату.

Серед інших параметрів прямокутника, розміщених на вкладці Modify, особливо важливий параметр Corner Radius. За замовчуванням його значення дорівнює 0. Чим більше значення цього параметра, тим більше будуть заокруглені кути прямокутника. Дуже великі значення радіуса згладжування приводять до створення оригінальних фігур.

Завдання 2

1. Виберіть із меню Object Type відповідну кнопку і спробуйте створити у видовому вікні Тор прямокутник, вказавши почергово вершини його діагонально розташованих кутів.

2. Такий спосіб створення вибирається перемикачем Edge; для малювання сплайну зазначаються спочатку точки центру (оскільки зазвичай створюються кола) служить перемикач Center. При розтягуванні прямокутного контура лічильники Length і Width відображають поточне значення відповідних розмірів сплайну.

3. Після завершення створення прямокутника є можливість задати величину кутових налаштувань, для чого слід зробити значення лічильника Corner Radius відмінним від нульового (рис.3.1), перебуваючи безпосередньо в панелі Create. Вкажіть наступні значення в меню Parameters: Length=100, Width=190, Corner Radius=10.

4. Далі перейдіть в панель Modify і зверніть увагу, що сплайн типу Rectangle не має підоб'єктної структури, тобто, не дозволяє редагувати його вершини і сегменти. Щоб така можливість з'явилася, необхідно застосувати до сплайну модифікатор Edit Spline. Для цього виберіть однойменну опцію зі списку Modifier List і в списку модифікаторів з'явиться новий пункт зі списком підоб'єктів. Після вибору одного з підоб'єктів розкриється великий список Geometry з інструментами редагування. Цей набір видозмінюється в залежності від режиму вибору підоб'єктів – Vertex, Segment або Spline, роблячи доступними для вибору тільки відповідні кнопки, прапорці, лічильники.

5. Побудуйте фігури зі сплайном Rectangle, змінюючи параметри побудованих фігур, щоб домогтися форми, аналогічної представлених на рис. 4.42.

CIRCLE. Круговий сплайн (circle) – це просто правильний круг. Він також створюється за допомогою одного натиснення і одного переміщення вказівника миші.

ELLIPSE. Як і круг, еліптичний сплайн (ellipse) створюється за допомогою одного натиснення і одного переміщення квазівказівника миші. Якщо при цьому утримувати клавішу Ctrl, то еліпс матиме форму кола.

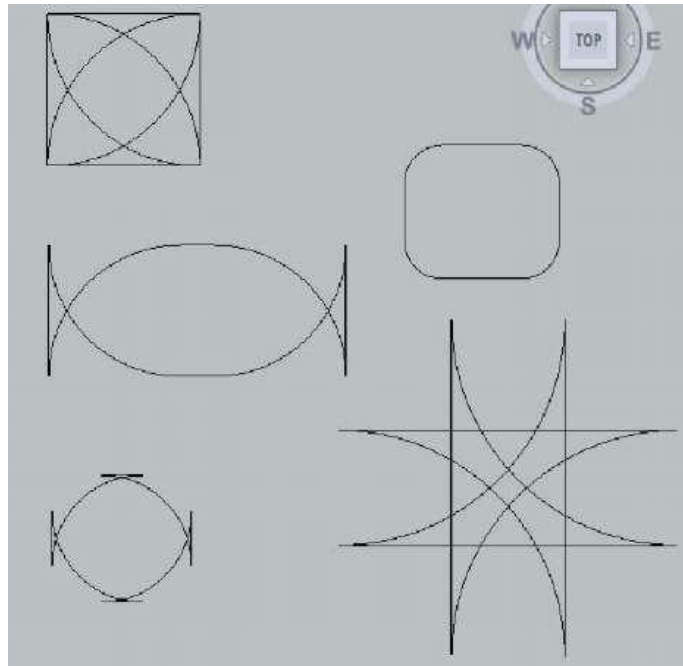


Рис. 4.42. Фігури зі сплайном Rectangle

ARC. Арочний сплайн (arc) – це дуга, тобто відрізок кола. Для того щоб створити цю фігуру, необхідно спочатку клацнути лівою кнопкою миші, визначивши початок дуги, потім перемістити покажчик і відпустити ліву кнопку, позначивши закінчення дуги, і, нарешті, ще раз перемістити вказівник і клацнути лівою кнопкою, визначивши радіус невидимого кола, частиною якої є дана дуга.

Якщо встановити прапорець Pie Slice, який входить в набір параметрів арочного сплайну, то від країв дуги до центру кола, частиною якого ця дуга є, будуть проведені лінії, створивши таким чином сектор.

STAR. Зіркоподібний сплайн (star) визначається кількістю вершин (параметр Points) і двома радіусами (параметри Radius), що вказують на віддалення вершин від центру. При створенні зірки на першому етапі задається загальний розмір фігури, а на другому – співвідношення між внутрішнім і зовнішнім радіусами. Ще два важливих параметри сплайну Star – це Distortion і Fillet Radius.

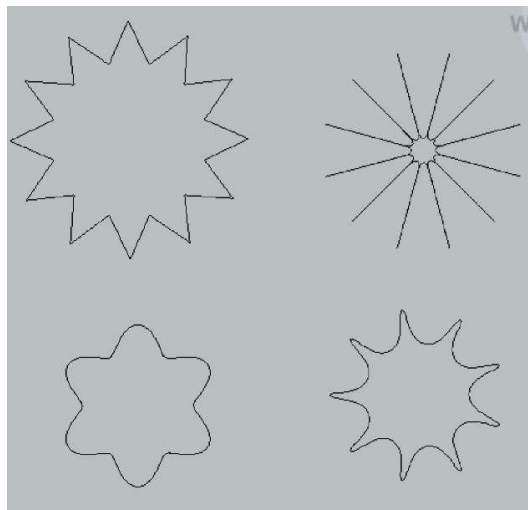


Рис. 4.43. Distortion і Fillet Radius

ТЕХТ. У будь-якій програмі тривимірного моделювання є функція створення тривимірного тексту – це одна з найчастіше використовуваних операцій, а будь-який тривимірний текст заснований на двомірних текстових сплайнах (text). При створенні текстового сплайну створюється фігура у вигляді тексту, заданого параметром Text розділу Parameters вкладки Create. За замовчуванням як значення цього параметра заданий текст MAX Text, але користувач може ввести в поле Text будь-який інший текст.

За допомогою параметрів сплайну Text можна змінити тип шрифту, задати для нього курсив або підкреслення, вирівнювання (по лівому краю, по центру, по правому краю або по ширині об'єкта), розмір (поле Size), ступінь розрідження / ущільнення (поле Kerning) або міжрядковий відстань (поле Leading).

Для автоматичного оновлення сплайну в сцені можна просто ввести текст в поле Text. Якщо ж потрібно відключити автоматичне оновлення, необхідно встановити прапорець Manual Update і після зміни тексту клацнути на кнопці Update, щоб застосувати зміни до сцени.

Завдання 3

1. Створіть напис (ваше прізвище та ім'я) за допомогою сплайну Text. Досліджуйте можливості зміни параметрів сплайну для створення тексту.

HELIX. Спіралевидний сплайн (helix) – це конусоподібна фігура у вигляді конічної (як окремий випадок – циліндричної) пружини. Якщо висота сплайну Height дорівнює 0, він перетворюється в плоску спіраль. Значення Radius 1 і Radius 2 визначають початковий і кінцевий радіуси спіралеподібного сплайну. Якщо значення цих параметрів рівні, то спіраль буде циліндричною, якщо ж одне значення менше іншого, то спіраль буде конічною. Якщо вибрати перемикач CW, то витки рухатимуться за годинниковою стрілкою, якщо ж вибрати перемикач CCW – проти годинникової стрілки.

Параметр Height визначає загальну висоту спіралі, а параметр Turns – кількість витків. Значення параметра Bias визначає зміщення витків спіралі, може варіюватися в діапазоні від «-1» до «1». За замовчуванням для цього параметра вказано значення 0, що відповідає спіралі, в якій всі витки розподілені рівномірно. Якщо параметру Bias привласнити значення «-1», то більшість витків буде зміщено до краю з радіусом Radius 1, якщо ж параметр Bias має значення 1, то більшість витків буде зміщено до краю з радіусом Radius 2.

Завдання 4

1. Дослідіть можливості побудови спіралей.
2. Побудуйте спіраль, аналогічну представлений на рис.3.2.

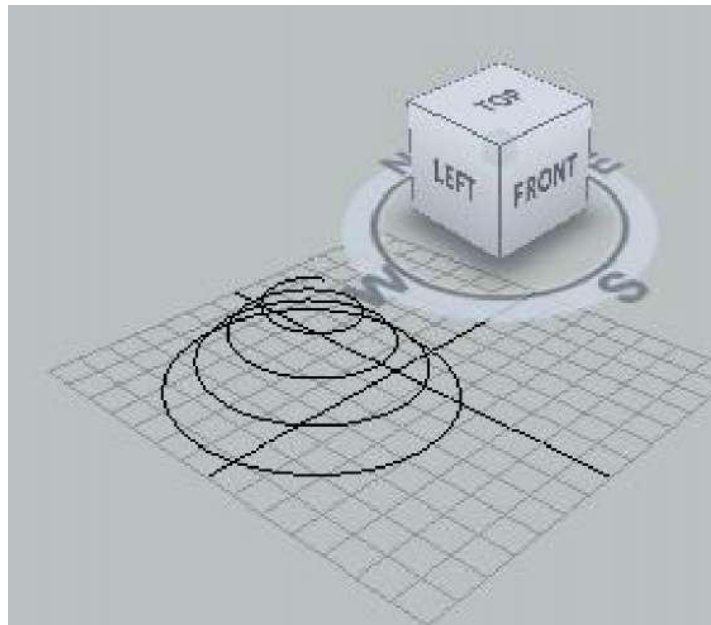


Рис. 4.44. Сплайн Спіраль

Редагування сплайнів. Будь-який примітив сплайну можна перетворити в так званий Editable Spline, який дозволяє змінювати форму об'єктів.

Можна не перетворювати фігуру сплайну Editable Spline, а призначити об'єкту модифікатор Edit Spline. В результаті застосування цього модифікатора об'єкт наділяється всіма властивостями редагованого сплайну. На відміну від усіх сплайнових примітивів, об'єкт Line за замовчуванням має всі властивості редагованого сплайну, тому конвертувати його в редагований сплайн не має сенсу.

Для перетворення сплайну в редагований клацніть на ньому правою кнопкою миші і в контекстному меню виберіть команду Convert To\Convert to Editable Spline. Форма сплайну, перетвореного в редагований сплайн, може бути відкоригована на наступних рівнях підоб'єктів: Vertex, Segments і Spline. Для переходу в один з цих режимів редагування виділіть об'єкт, перейдіть на вкладку Modify командній панелі і, розгорнувши список в списку модифікаторів, переключіться в потрібний режим редагування.

Редагований сплайн має велику кількість налаштувань, які дозволяють вносити будь-які зміни в структуру об'єкта. Наприклад, за допомогою кнопки Attach в списку Geometry налаштувань об'єкту Ви можете приєднати до даного об'єкта будь-який інший наявний в сцені. В режимі редагування підоб'єктів Vertex можна змінити характер поведінки кривої в точках зламів.

Точки зламу – це ділянки, в яких крива згинається. Вони можуть виглядати по-різному: у вигляді гострих кутів або закруглених ділянок. Щоб змінити характер зламу, в налаштуваннях режиму редагування Vertex встановіть перемикач New Vertex Type в одне з положень: Linear, Bezier, Smooth або Bezier Corner. Тип зламу вершин можна також змінити за допомогою контекстного меню. Для цього потрібно виділити необхідні вершини, клацнути правою кнопкою миші у вікні проекції і вибрати характер зламу.

Залежно від характеру зламу виділені вершини по-різному відображаються у вікні проекції – вершини типів Bezier і Bezier Corner мають спеціальні маркери, за допомогою яких можна управляти формою викривлення.

Здобуття об'єктів зі сплайнів. Двомірні сплайни, розміщені у тривимірній сцені, як такі не є об'єктами. Тому двомірні сплайни не враховуються при візуалізації сцени. Крім того, до них не можна застосувати ніяку текстуру. Вони – всього лише основа для створення тривимірних моделей. Для перетворення відкритої або закритої двомірної фігури в фактичний об'єкт існує кілька способів, які і будуть розглянуті нижче.

Візуалізація сплайнів. Найпростіший спосіб створити зі сплайну тривимірний об'єкт полягає в налаштуванні його параметрів візуалізації, розташованих на вкладці Modify в розділі параметрів Rendering.

Завдання 5

1. Створіть в 3ds Max нову сцену.
2. Створіть на видовому екрані Top сплайн Circle і встановіть для нього в розділі параметрів Rendering прапорець Enable in Viewport. В результаті сплайн перетвориться на тривимірну модель, створену шляхом поширення уздовж сплайну перерізу певної форми.
3. Форму перерізу визначають перемикачі Radial і Rectangular. За замовчуванням вибраний варіант Radial, якому відповідає перетин у вигляді кола.
4. Проекспериментуйте з параметрами режиму Rectangular, щоб отримати результат, подібний показаному на рис. 4.45.

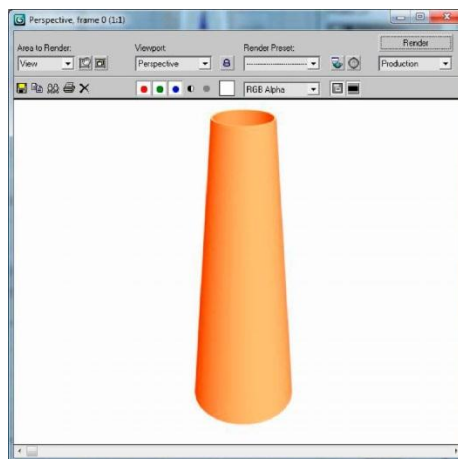


Рис. 4.45. Труба

5. Виберіть з меню команду Rendering\Environment для відкриття вкладки Environment діалогового вікна Environment and Effects.

6. Клацніть в розділі Common Parameters в групі Background на елементі Color і налаштуйте колір фону в діалоговому вікні Color Selector: Background Color на білий. Натисніть кнопку ОК діалогового вікна Color Selector: Background Color для повернення в діалогове вікно Environment and Effects, а потім клацніть на кнопці Render Preview розділу Exposure Control.

7. Закрийте діалогове вікно Environment and Effects і виберіть з меню команду Rendering\Render. Після виконання візуалізації результат буде приблизно таким, як показано на рис.3.3.

Однак хоча отриманий об'єкт на видовому екрані виглядає як повноцінний тривимірний об'єкт, спроба візуалізувати його ні до чого не приведе. Для того щоб сплайн міг бути задіяний у візуалізації, в розділі параметрів Rendering необхідно встановити прапорець Enable in Renderer. Коли сплайн візуалізовано, до нього можна застосовувати матеріали, як до будь-якого тривимірного об'єкту.

Конвертація сплайну в плоский об'єкт. За замовчуванням двомірний закритий сплайн представлений на тривимірній сцені у вигляді контура. Хоча візуально контур сплайну і каркас (wireframe) аналогічні за формою тривимірного об'єкту і виглядають однаково, проте, сплайн не має каркаса. Саме тому при візуалізації двомірні сплайни не враховуються. Однак сплайн можна перетворити в каркасний об'єкт (тобто фактично в плоску поверхню), скориставшись одним з двох наступних методів.

- Клацніть на сплайні правою клавішею миші і виберіть із секційного меню команду Convert To\Convert To Editable Mesh.

- Призначте модифікатор Surface Mapper (для того щоб на отриманому об'єкті відображалися схеми матеріалів, йому також знадобиться призначити модифікатор UVW Map).

В результаті таких перетворень отримують тривимірні об'єкти з нульовою висотою.

Здобуття поверхонь із сплайнів за допомогою екструзії. Екструзія (extrusion) – це ефект, що одержується при переміщенні однієї двомірної фігури уздовж контуру іншої двомірної фігури. Ця методика є однією з найпопулярніших при створенні тривимірних об'єктів зі сплайнів. У найпростішому випадку екструзії двомірна фігура переміщується вздовж нормалі до площини цієї фігури.

Завдання 6

Наприклад, в результаті екструзії сплайну Circle виходить циліндр. Перпендикулярна лінія, вздовж якої виконується екструзія сплайну, називається віссю екструзії.

1. Створіть в 3ds Max нову сцену.
2. Створіть на видовому екрані Top сплайн Circle.
3. Для того щоб виконати екструзію, необхідно на вкладці Modify ПУО (панелі управління об'єктами) призначити сплайну модифікатор Extrude (доступний також через команду меню Modifiers\Mesh Editing\Extrude).
4. Найважливіші параметри – це Amount, Cap Start і Cap End. Параметру Amount відповідає відстань екструзії, а прапорці Cap Start і Cap End визначають, чи буде у об'єкта верхня і нижня основа. Встановіть прапорці для здобуття циліндра з нижньою основою.
5. Перемикачі Output визначають тип отриманого тривимірного об'єкту: Editable Patch; Editable Mesh або NURBS. Встановіть перемикач Mesh.

Завдання 7

1. Створіть в 3ds Max нову сцену

Створіть на видовому екрані Front розімкнутий лінійний сплайн Line у вигляді хвилястої лінії. Щоб перетворити його в стрічку за допомогою екструзії, виконайте наступні операції. Додайте до сплайну модифікатор Extrude і введіть в поле Amount значення 0,25 м. Внаслідок цього сплайн перетвориться на стрічку.

За допомогою вкладки Environment діалогового вікна Environment and Effects призначте фону світлий колір і виконайте візуалізацію видового екрана

Perspective (наприклад, натиснувши Shift+Q або вибравши з меню команду Rendering\Render).

Якщо у вікні результатів візуалізації відображається тільки частина поверхні стрічки або взагалі нічого не відображається, це означає, що необхідно включити режим візуалізації двосторонніх поверхонь. Для цього натисніть F10, щоб відкрити діалогове вікно Render Setup з параметрами візуалізатора (за замовчуванням – mental ray Renderer).

Перейдіть на вкладку Common і в розділі Common Parameters встановіть в групі Options прапорець Force 2-Sided.

7. Виконаєте візуалізацію ще раз, клацнувши на кнопці Render, яка знаходиться в правому нижньому кутку діалогового вікна Render Setup. Тепер результат повинен бути таким, як показано на рис. 4.46.

У більшості випадків при створенні тривимірних об'єктів методом екструзії створюються закриті сплайни, в результаті чого отримують тривимірні і порожнисті всередині об'єкти.

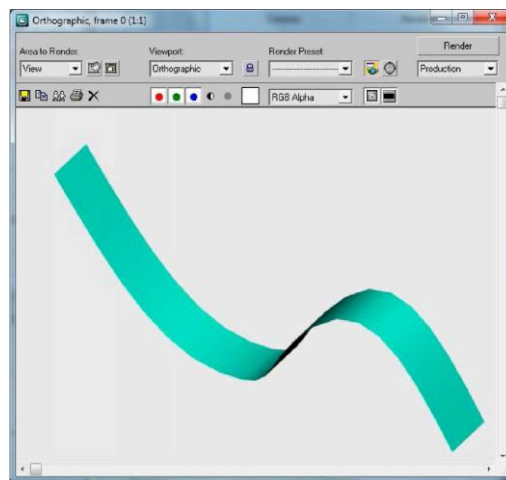


Рис. 4.46. Стрічка

Завдання 8

Для створення тонкостінного зіркоподібного об'єкта виконайте наступні операції.

1. Створіть в 3ds Max нову сцену.

2. Створіть на видовому екрані Front сплайн Star.
3. Застосуйте до сплайну модифікатор Extrude зі значенням параметра Amount рівним 0,25 м.
4. Скиньте прапорець Cap End. Вийшла тонкостінна зіркоподібна форма.
5. Створіть на базі сплайнів різні тривимірні об'єкти.

Лейсірування сплайнів. Ще одним методом здобуття в 3ds Max складних тривимірних фігур з простих двовірних сплайнів є так зване лейсірування (lathe), суть якого полягає в застосуванні модифікатора Lathe. При цьому тривимірний об'єкт утворюється шляхом обертання вихідного двовірного сплайну навколо заданої осі.

Найважливішими параметрами модифікатора Lathe є наступні параметри:

- Degrees – кут повороту в градусах;
- Capping – відображення перерізів отриманого об'єкта;
- Direction – вісь обертання;
- Align – положення опорної точки сплайну (обертання виконується щодо неї).

Зазвичай при моделюванні використовують лейсірування лінійних сплайнів Line, що представляють собою профіль поверхні обертання (гличика, пляшки, патрона, дзиги і т.п.).

Завдання 9

1. Створіть в 3ds Max нову сцену.
2. Намалюйте на видовому екрані Front сплайн Line, який утворює зовнішню поверхню профілю вази.
3. Клацнувши на кнопці Spline розділу Selection на вкладці Modify ПУО, виділіть щойно створений профіль і, натиснувши і утримуючи <Shift>, перемістіть мишу вправо за допомогою інструменту Select and Move, щоб створити другу частину сплайну, аналогічну першій.

При переміщенні сплайну за допомогою інструменту Select and Move за допомогою клавіші Shift створюється копія (copy) цього сплайну, тобто ніби

логічне продовження сплайну, хоча візуально і не має з ним зв'язку. Копіювання є окремим випадком клонування, при якому створюється так званий клон (clone) вихідного об'єкта, тобто в нашому випадку незалежний сплайн.

4. Клацніть на кнопці Vertex в розділі Selection вкладки Modify ПУО, щоб переключитися з режиму виділення сплайну в режим виділення окремих вершин.

5. Охопіть рамкою виділення нижні вершини обох сплайнів. Як тільки ви натиснули мишу, позначивши другий кут рамки виділення, в нижній частині розділу Selection з'явиться повідомлення «2 Vertices Selected».

6. Клацніть в розділі Geometry вкладки Modify ПУО на кнопці Fuse, щоб об'єднати обидві виділені вершини в одну (оскільки обидва фрагмента сплайну представляють собою один логічний сплайн, ця операція завершиться успішно. Якби два сплайни були незалежні, об'єднати вершини так не вийшло б).

7. Повторіть пп. 5 і 6 для верхніх вершин.

8. Не вимикаючи режиму Vertex, відкоригуйте вершини правій частині сплайну, зміщуючи їх за допомогою інструменту Select and Move таким чином, щоб сформувати профіль внутрішньої частини вази з приблизно однаковою товщиною стінки (за винятком горловини і дна).

Шляхом комбінування параметрів Direction і Align модифікатора Lathe для того ж сплайну можна отримати і інші цікаві об'єкти.

9. Додайте до сплайну модифікатор Lathe і надайте його параметрам такі значення: Degrees=360; Segments=32; Direction=Y; Align=Max.

Створена ваза представлена на рис. 4.47.

Результати виконаної лабораторної роботи. У процесі виконання даної лабораторної роботи відбувається закріплення навичок створення сплайнів, виробляються навички використовувати їх для побудови 3D моделей, відбувається ознайомлення студентів з їх налаштуванням.

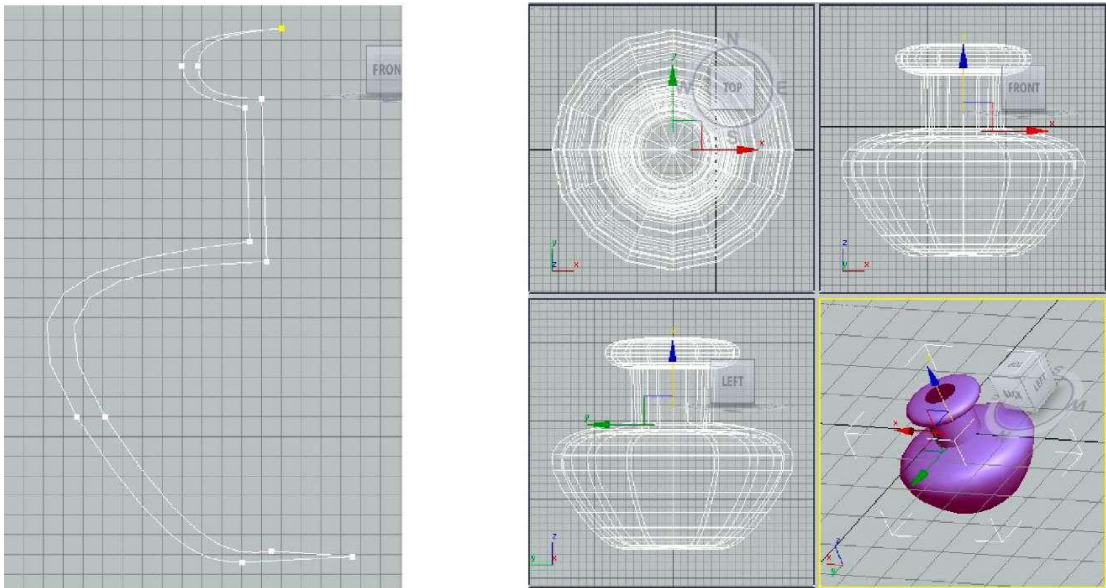


Рис.4.47. Ваза

Індивідуальне завдання. 1. За допомогою сплайнів створіть зображення шахових фігур. Збережіть все у файлі Прізвище_№ гр.max

Завдання 1

1. Створюю нову сцену.
2. Для створення сплайну типу Line переходимо в панель Create і вибираю пункт Splines із списку, що викликається кнопкою Shapes. У вкладці Object Type клацаю на кнопці Line. Переміщую курсор у видове вікно Top і роблю серію лівих натиснень і переміщень, створюючи ламану лінію довільної форми. Для завершення натискаю праву клавішу.

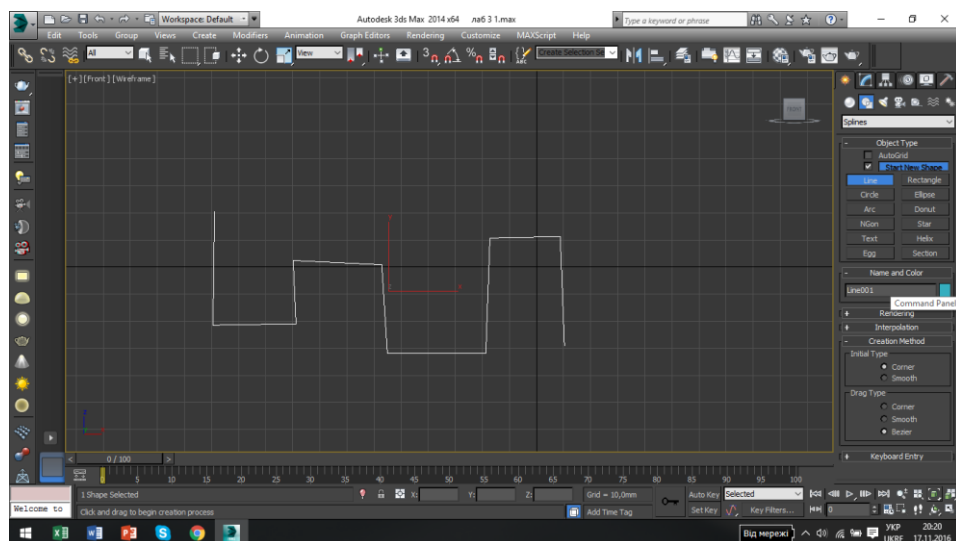


Рис. 4.48. Створення сплайну типу Line

3. Всі створені вершини належать до типу Corner, в чому можна переконатися, перейшовши в панель Modify і вибравши під об'єктний рівень Vertex. Далі необхідно виділити цікаву для мене вершину правою клавішею для виклику контекстного меню.

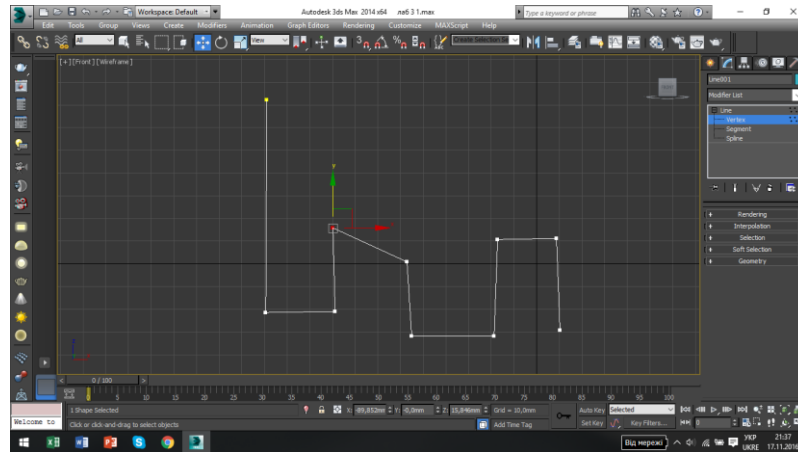


Рис. 4.49. Створення сплайну типу Line за допомогою панелі Modify

4. Повертаюся назад в панель Create і змінюю Creation Method вершин лінії, встановивши перемикач Initial Type на значення Smooth. Тепер повторюю створення довільної ламаної лінії. Неважко помітити, що тепер всі сегменти стали кривими, і вказівка всіх нових вершин видозмінює суміжні сегменти по криволінійному закону. Якщо ж при виконанні натиснення не відпускати кнопку миші, то, розтягуючи далі новий сегмент, можна відрегулювати кривизну попереднього.

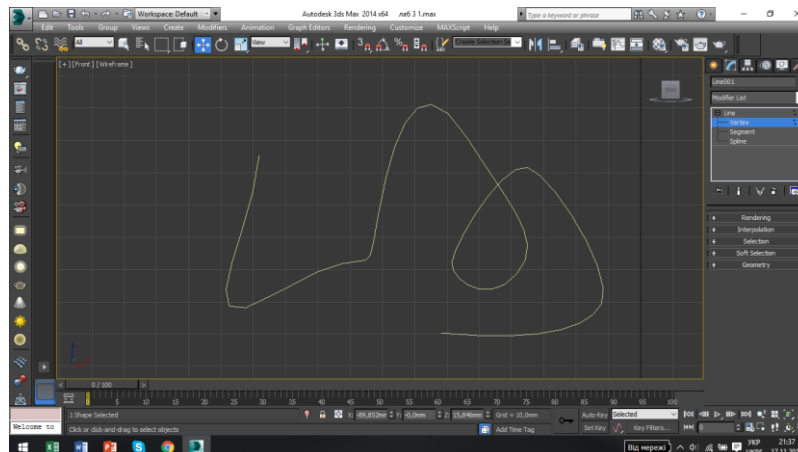


Рис. 4.50. Регулювання кривизни

5. Перемикач Drag Type дозволяє задати тип створюваних вершин – Corner, Smooth або Bezier. Для скасування останньої введенної вершини і повернення до попередньої використовується клавіша Backspace, причому серією таких натискань можна повернутися до першої вершини, з якої було розпочато малювання. При створенні Closed сплайну просто необхідно вказати останню вершину в безпосередній близькості до першої та підтвердити замикання через діалогове вікно Close Spline.

6. Набагато рідше може використовуватися режим Keyboard Entry при створенні сплайну типу Line, хіба що у Вас є список координат вершин. В цьому випадку кожна нова вершина задається трьома лічильниками X, Y, Z і створюється кнопкою Add Point у меню цього режиму. Кнопка Finish завершує вказівку вершин, а кнопка Close створює сегмент, котрий поєднує першу вершину з останньою.

Завдання 2

1. Вибираємо із меню Object Type відповідну кнопку і пробуємо створити у видовому вікні Тор прямокутник, вказавши почергово вершини його діагонально розташованих кутів.

2. Такий спосіб створення вибирається перемикачем Edge; для малювання сплайну зазначаються спочатку точки центру (оскільки зазвичай створюються кола) служить перемикач Center. При розтягуванні прямокутного контуру лічильники Length і Width відображають поточне значення відповідних розмірів сплайну.

3. Після завершення створення прямокутника є можливість задати величину кутових налаштувань, для чого слід зробити значення лічильника Corner Radius відмінним від нульового, перебуваючи безпосередньо в панелі Create. Вкажіть наступні значення в меню Parameters: Length=100, Width=190, Corner Radius=10.

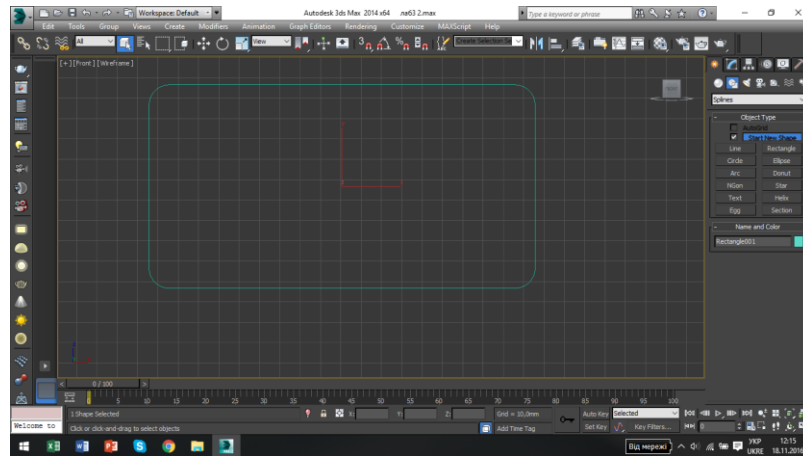


Рис. 4.51. Значення в меню Parameters

4. Далі переходимо в панель Modify і звертаємо увагу, що сплайн типу Rectangle не має під об'єктної структури, тобто, не дозволяє редагувати його вершини і сегменти. Щоб така можливість з'явилася, необхідно застосувати до сплайну модифікатор Edit Spline. Для цього вибираю однойменну опцію зі списку Modifier List і в списку модифікаторів з'явиться новий пункт зі списком під об'єктів. Після вибору одного з під об'єктів розкриється великий список Geometry з інструментами редагування. Цей набір видозмінюється в залежності від режиму вибору під об'єктів – Vertex, Segment або Spline, роблячи доступними для вибору тільки відповідні кнопки, прапорці, лічильники.

5. Будуємо фігури зі сплайном Rectangle, змінюючи параметри побудованих фігур, щоб домогтися необхідної форми.

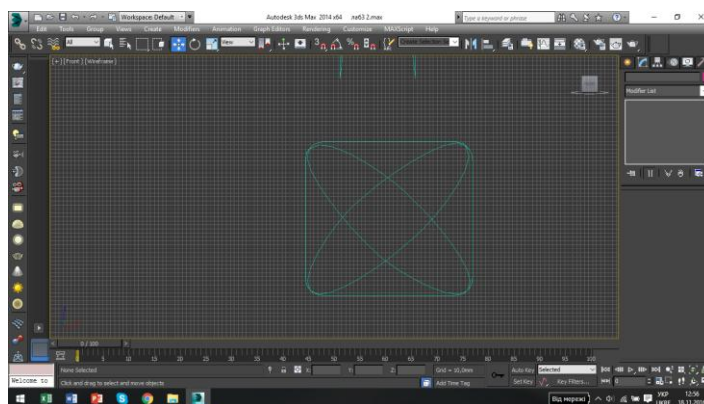


Рис. 4.52. Фігури зі сплайном Rectangle зі змінними параметрами побудованих фігур

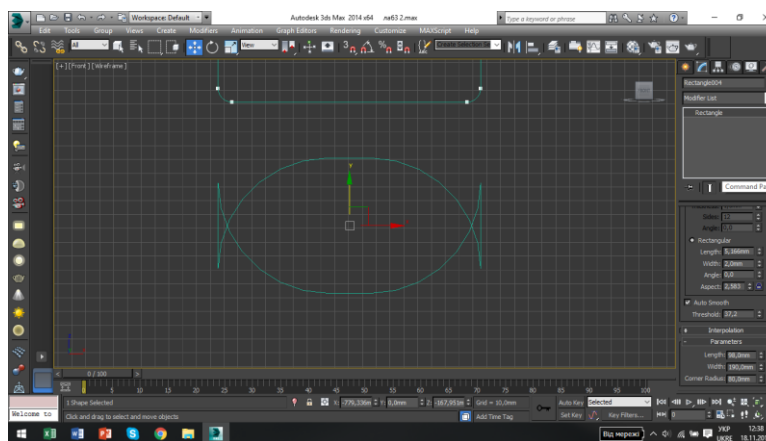


Рис. 4.53. Фігури зі сплайном Rectangle зі змінними параметрами побудованих фігур

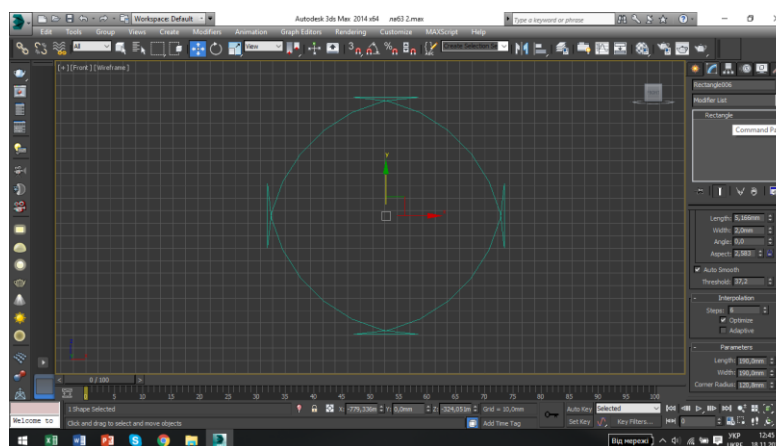


Рис. 4.54. Фігури зі сплайном Rectangle зі змінними параметрами побудованих фігур

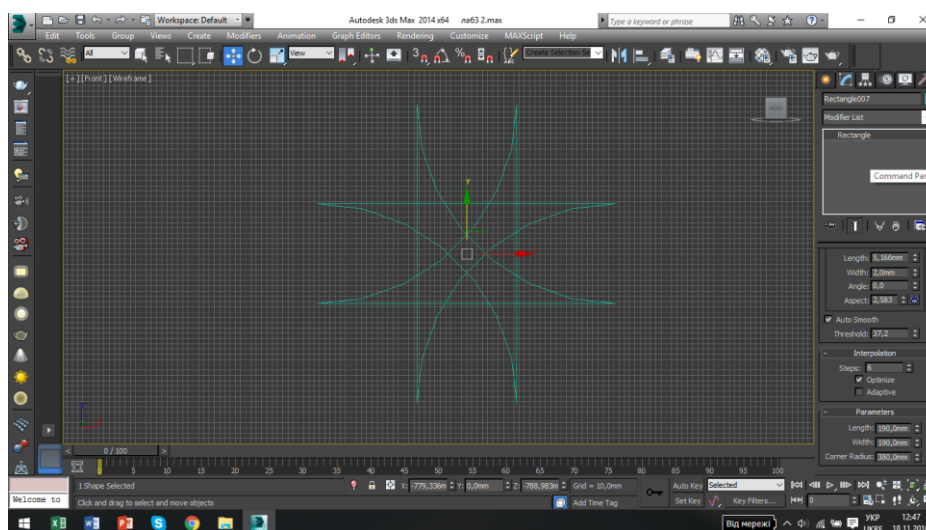


Рис. 4.55. Фігури зі сплайном Rectangle зі змінними параметрами побудованих фігур

Завдання 3

1. Створюємо напис (своє прізвище та ім'я) за допомогою сплайну Text. Досліджуємо можливості зміни параметрів сплайну для створення тексту.

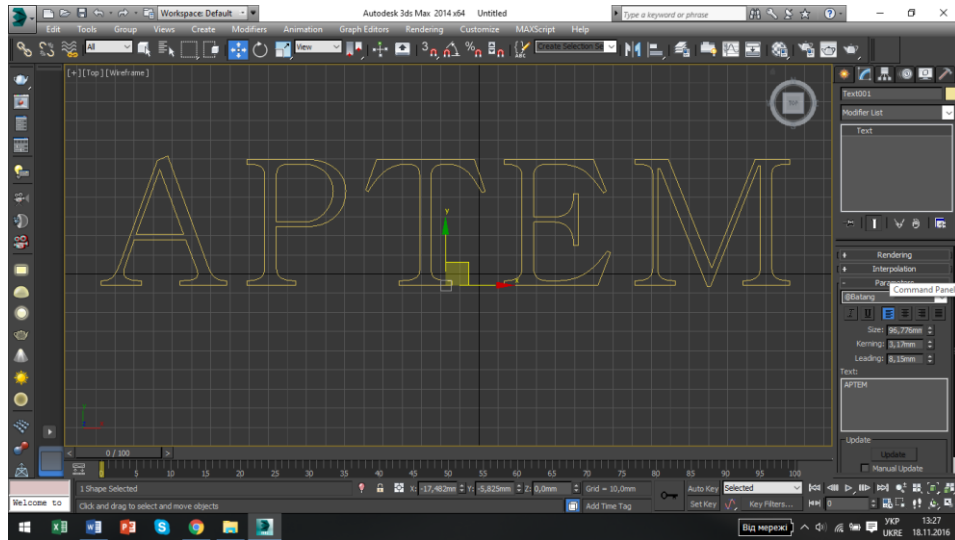


Рис. 4.56. Напис (своє прізвище та ім'я) за допомогою сплайну Text

Завдання 4

1. Досліджуємо можливості побудови спіралей.
2. Будуємо спіраль.

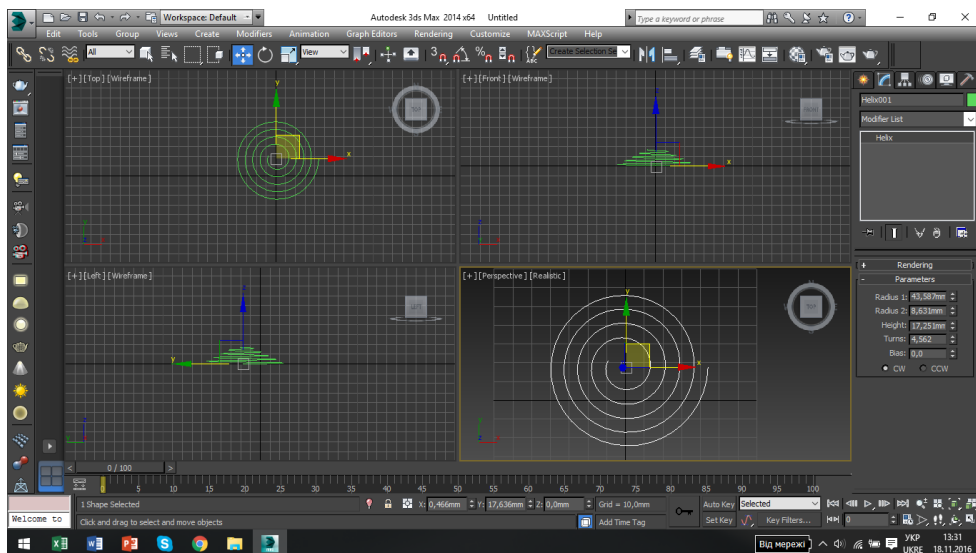


Рис. 4.57. Побудова спіралі

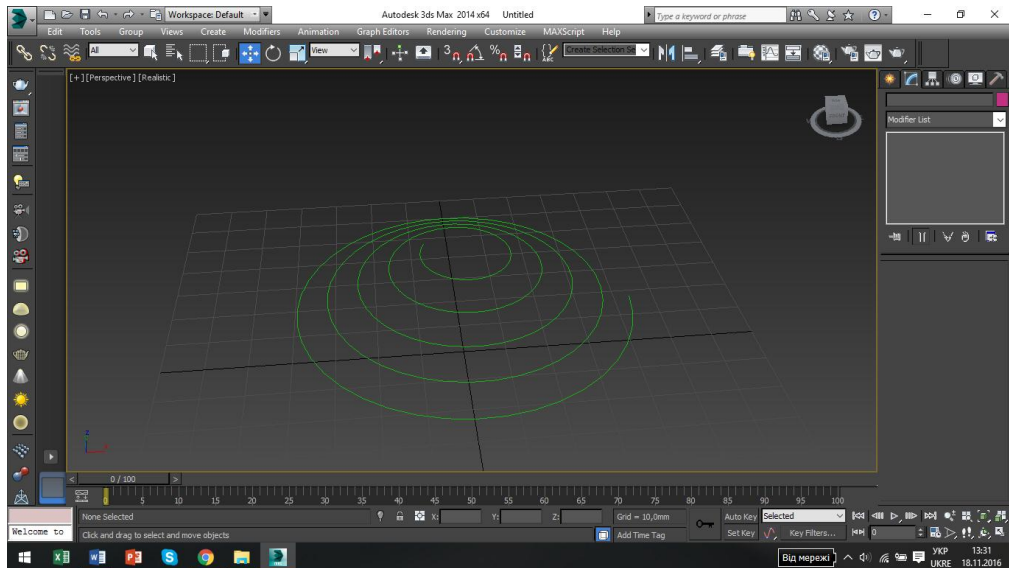


Рис. 4.58. Побудова спіралі

Завдання 5

1. Створюємо в 3ds Max нову сцену.
2. Створюємо на видовому екрані Топ сплайн Circle і встановлюю для нього в розділі параметрів Rendering прапорець Enable in Viewport. В результаті сплайн перетвориться на тривимірну модель, створену шляхом поширення уздовж сплайну перерізу певної форми.
3. Форму перерізу визначають перемикачі Radial і Rectangular. За замовчуванням вибраний варіант Radial, якому відповідає перетин у вигляді кола.
4. Експериментуємо з параметрами режиму Rectangular.

Завдання 6

1. Створюємо в 3ds Max нову сцену.
2. Створюємо на видовому екрані Топ сплайн Circle.
3. Для того щоб виконати екструзію, необхідно на вкладці Modify ПУО (панелі управління об'єктами) призначити сплайну модифікатор Extrude (доступний також через команду меню Modifiers\Mesh Editing\Extrude).
4. Найважливіші параметри – це Amount, Cap Start і Cap End. Параметру Amount відповідає відстань екструзії, а прапорці Cap Start і Cap End визначають, чи буде у об'єкта верхня і нижня основа. Встановлюємо прапорці для здобуття циліндра з нижньою основою.

5. Перемикачі Output визначають тип отриманого тривимірного об'єкту: Editable Patch; Editable Mesh або NURBS. Встановлюємо перемикач Mesh.

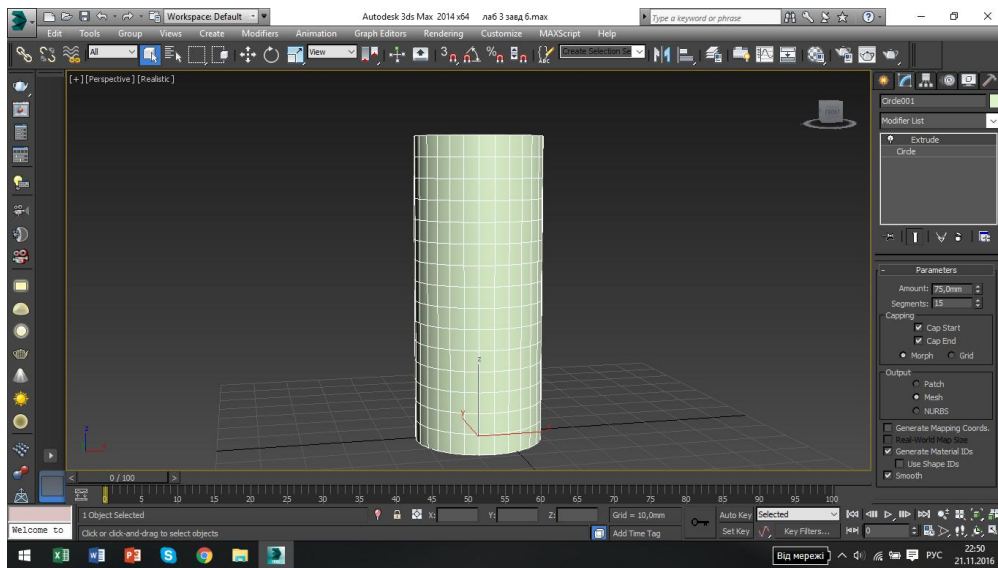


Рис. 4.59. Перемикачі Output

Завдання 7

1. Створюємо в 3ds Max нову сцену.
2. Створюємо на видовому екрані Front розімкнутий лінійний сплайн Line у вигляді хвилястої лінії. Щоб перетворити його в стрічку за допомогою екструзії, виконуємо наступні операції.
3. Додаємо до сплайну модифікатор Extrude і вводжу в поле Amount значення 0,25 м. Внаслідок цього сплайн перетвориться на стрічку.
4. За допомогою вкладки Environment діалогового вікна Environment and Effects призначаємо фону світлий колір і виконуємо візуалізацію видового екрана Perspective (наприклад, натиснувши Shift + Q або вибравши з меню команду Rendering\Render). Якщо у вікні результатів візуалізації відображається тільки частина поверхні стрічки або взагалі нічого не відображається, це означає, що необхідно включити режим візуалізації двосторонніх поверхонь. Для цього натискаємо F10, щоб відкрити діалогове вікно Render Setup з параметрами візуалізатора (за замовчуванням – mental ray Renderer). Переходжу на вкладку Common і в розділі Common Parameters встановлюю в групі Options прапорець Force 2-Sided.

5. Виконуємо візуалізацію ще раз, клацнувши на кнопці Render, яка знаходиться в правому нижньому кутку діалогового вікна Render Setup.



Рис. 4.60. Візуалізація стрічки

Завдання 8

Для створення тонкостінного зіркоподібного об'єкта виконую наступні операції:

1. Створюємо в 3ds Max нову сцену.
2. Створюємо на видовому екрані Front сплайн Star.
3. Застосовуємо до сплайну модифікатор Extrude зі значенням параметра Amount рівним 0,25 м.
4. Скидаємо прапорець Cap End. Вийшла тонкостінна зіркоподібна форма.

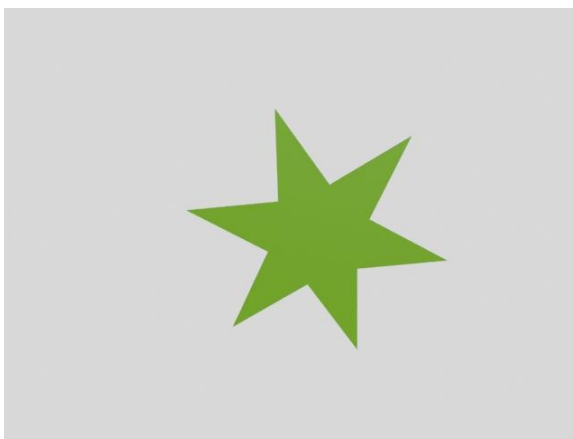


Рис. 4.61. тонкостінна зіркоподібна форма

5. Створюємо на базі сплайнів різні тривимірні об'єкти.

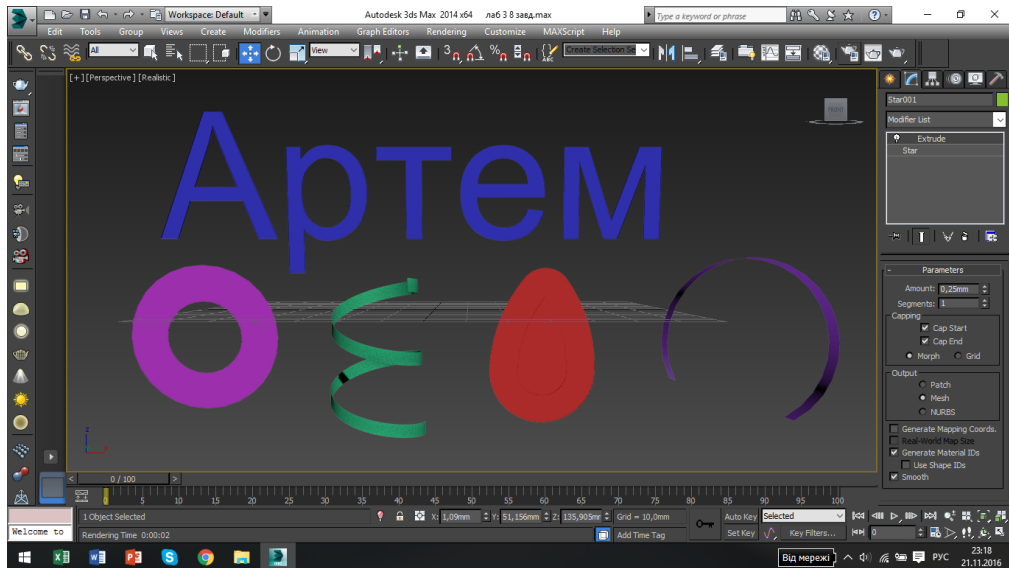


Рис. 4.62. Тривимірні об'єкти на базі сплайнів

Завдання 9

1. Створюємо в 3ds Max нову сцену.
2. Будуємо на видовому екрані Front сплайн Line, який утворює зовнішню поверхню профілю вази.

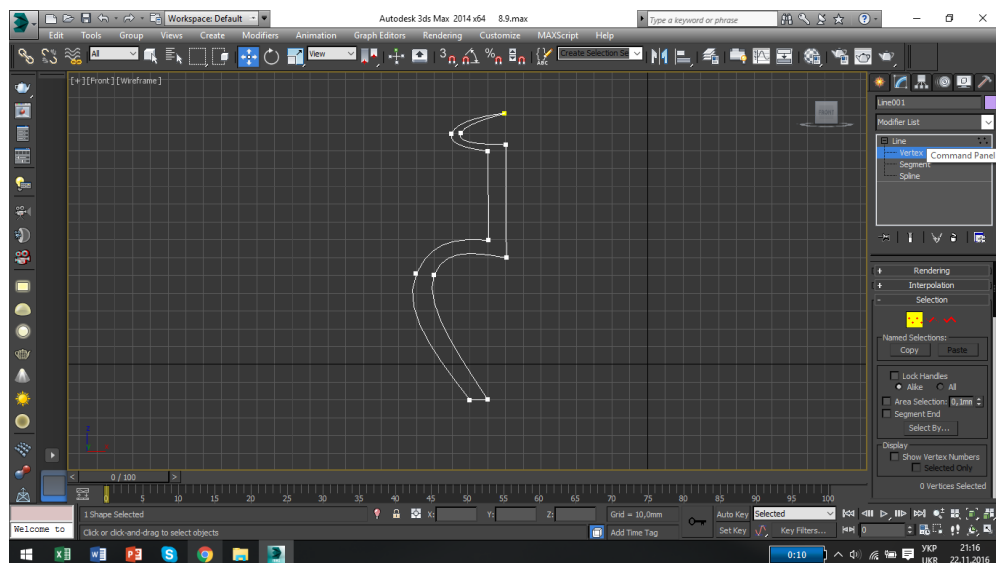


Рис. 4.63. Сплайн Line, який утворює зовнішню поверхню профілю вази

3. Натиснувши на кнопці Spline розділу Selection на вкладці Modify ПУО, виділяємо щойно створений профіль і, натиснувши і утримуючи, переміщаю мишу вправо за допомогою інструменту Select and Move, щоб створити другу частину сплайну, аналогічну першій. При переміщенні сплайну за допомогою інструменту Select and Move за допомогою клавіші Shift створюється копія (copy)

цього сплайну, тобто ніби логічне продовження сплайну, хоча візуально і не має з ним зв'язку. Копіювання є окремим випадком клонування, при якому створюється так званий клон (clone) вихідного об'єкта, тобто в нашому випадку незалежний.

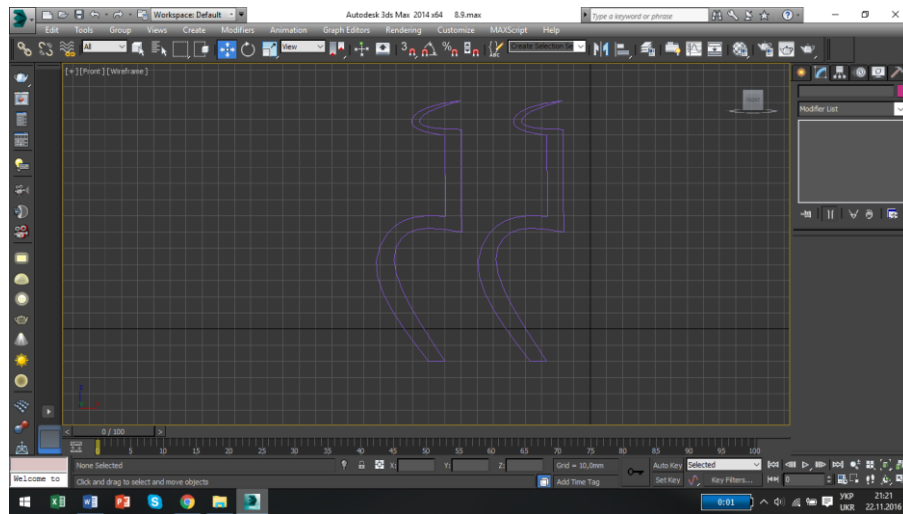


Рис. 4.64. Клон (clone) вихідного об'єкта

4. Клацаємо на кнопці Vertex в розділі Selection вкладки Modify ПУО, щоб переключитися з режиму виділення сплайну в режим виділення окремих вершин.
5. Охоплюємо рамкою виділення нижні вершини обох сплайнів. Як тільки я натиснув мишу, позначивши другий кут рамки виділення, в нижній частині розділу Selection з'явиться повідомлення «2 Vertices Selected».
6. Натискаємо в розділі Geometry вкладки Modify ПУО на кнопці Fuse, щоб об'єднати обидві виділені вершини в одну.
7. Повторюємо пункти 5 і 6 для верхніх вершин.
8. Не вимикаючи режиму Vertex, відкоригуємо вершини правій частині сплайну, зміщуючи їх за допомогою інструменту Select and Move таким чином, щоб сформувати профіль внутрішньої частині вази з приблизно однаковою товщиною стінки (за винятком горловини і дна). Шляхом комбінування параметрів Direction і Align модифікатора Lathe для того ж сплайну можна отримати і інші цікаві об'єкти.
9. Додемо до сплайну модифікатор Lathe і надаю його параметрам такі значення: Degrees=360; Segments=32; Direction=Y; Align=Max.

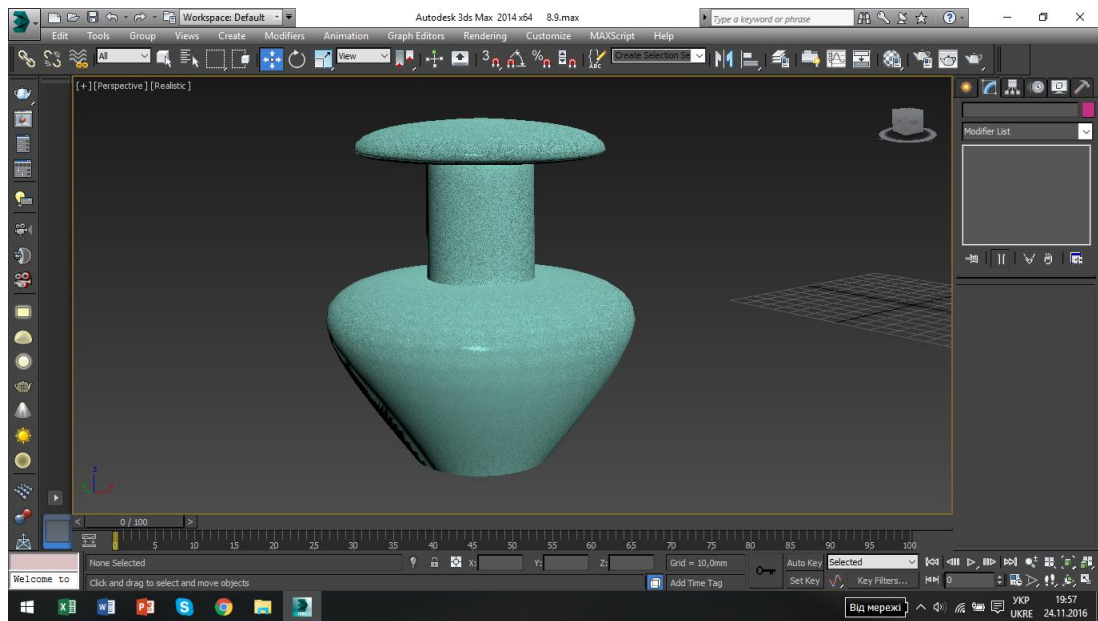


Рис. 4.65. Використання модифікатора Lathe

Індивідуальне завдання

За допомогою сплайнів створюємо зображення шахових фігур.

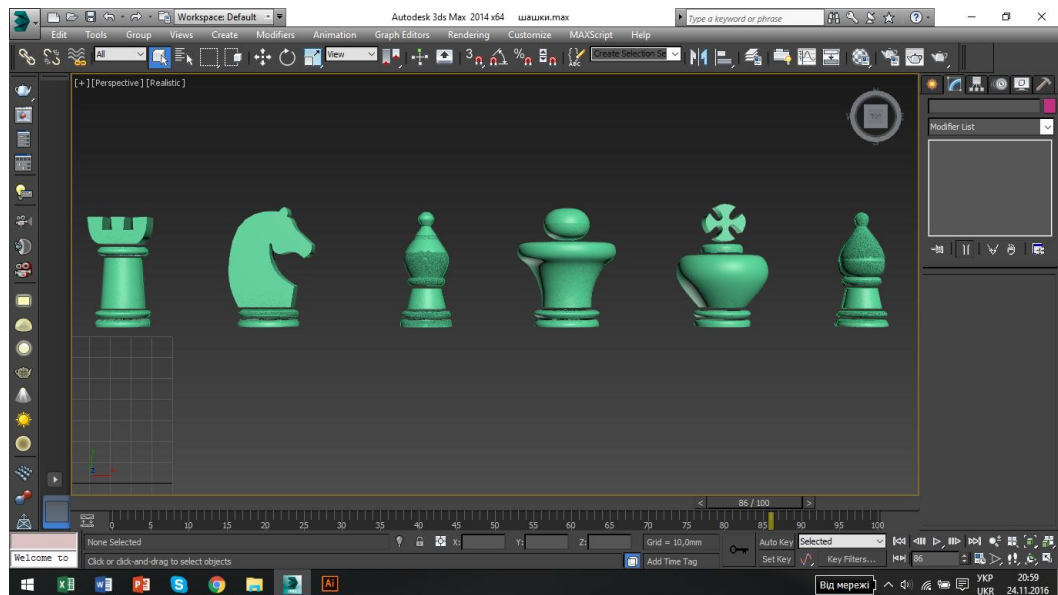


Рис. 4.66. Зображення шахових фігур за допомогою сплайнів

Отже, виконуючи дану лабораторну роботу, у студентів закріплюються навички створення сплайнів, навички використання їх для побудови 3D моделей, ознайомлення з їх налаштуванням.

4.6. Здобуття практичного досвіду автоматизації деяких елементів бізнес-процесів

Враховуючи сучасні умови стрімкого розвитку економіки для підприємств виникла потреба постійного вдосконалення управління на основі впровадження досягнень науки і, зокрема, введення елементів комп'ютеризації у здійснення своєї поточної діяльності. Це стосується підприємства, яке наразі змушене шукати дієві шляхи для підвищення своєї конкурентоспроможності.

Одним із таких шляхів є впровадження автоматизації бізнес-процесів. Серед переліку існуючого на наразі програмного забезпечення більш поширеним та зручним для користувачів є програма для роботи з електронними таблицями, а саме Microsoft Office Excel. Тому, під час виконання лабораторних робіт з «Автоматизації бізнес-процесів» нами використовується Microsoft Office Excel.

У процесі вивчення дисципліни з «Автоматизації бізнес-процесів» студентам надається можливість:

- засвоїти навички організації робочого місця фахівця, ознайомитись з поняттям електронного робочого місця та критеріями визначення його основних елементів, навчитися оформляти документи про відрядження фахівця;
- ознайомитися з поняттям та призначенням табличних баз даних, з макросами і засобами Visual Basic for Application (VBA), навчитися створювати списки, фільтрувати та сортувати ці;
- навчитися автоматизувати і спрощувати деякі функції, що допомагають організувати роботу на підприємствах;
- навчитися визначати основні аспекти діяльності, моделювати ситуації розвитку та вирішувати поставлені завдання в організації роботи підприємства;
- удосконалити навички роботи з макросами, навчитися описувати використовувані функції програмним кодом у Visual Basic;
- удосконалити навички роботи з списками та макросами, навички програмування використовуваних формул у Visual Basic;

- удосконалити навички роботи з макросами, навички програмування використовуваних формул у Visual Basic;

- удосконалити навички роботи з списками та макросами, навички програмування використовуваних формул у Visual Basic.

Зокрема, завдяки вивченні даної дисципліни, студенти зможуть автоматизувати:

- робоче місце фахівця (під робочим місцем фахівця, прийнято розуміти робочий стіл, на якому в певному порядку (або безладді) знаходиться безліч фізичних предметів (папір, олівці, документи тощо) необхідних для виконання роботи);

- табличні бази даних (списки) (бази даних, як спосіб зберігання і опрацювання різної інформації, відіграють в даний час величезну роль. У базах даних зберігають відомості про клієнтів, замовлення, різні довідники телефонів і адрес та інше. Більшість різних таблиць відносяться до табличних баз даних або в Excel введено поняття список, як аналог бази даних в електронних таблицях. Список – це група рядків таблиці, що містить зв'язані ці. Помітною особливістю списку є те, що кожен його стовпчик містить однотипності);

- підприємство, як організація (для організації роботи на підприємстві кожному працівнику, що використовує комп'ютерну техніку, доцільно спростити виконання своїх завдань деякими нескладними налаштуваннями та функціями, а саме: ефективне використання додатків; відкриття файлів через Провідник; розміщення на Робочому столі ярликів до робочих файлів; розміщення посилань на Панель завдань; створення свого меню);

- схемні рішення в бізнесі (наприклад, очікувані витрати підприємства за виконанням контрактом складаються з: вартості придбання товару; вартості послуг експедитора з транспортування товару; вартості митних послуг; вартості послуг банку за конвертацію отриманої валютної виручки);

- автоматизація робочого процесу з формування та обліку касових документів (прості програми автоматизації робочого процесу касира при формуванні таких документів, як прибутковий і видатковий касовий ордер.

Основою для генерації цих документів має служити журнал реєстрації прибуткових та видаткових ордерів (далі журнал касових документів). Програма повинна володіти такими параметрами: 1. Ордери повинні автоматично заповнюватися залежно від зазначеного їх порядкового номера відповідно до даних, введених у журнал реєстрації цих документів. 2. Залежно від введеного в журнал реєстрації числового значення грошової суми, в ордерах повинна автоматично генеруватися ця сума прописом. 3. На квитанції до прибуткового касового ордеру повинна автоматично формуватися дата прописом. 4. Заповнення журналу реєстрації видаткових та прибуткових касових ордерів має здійснюватися з мінімальними втратами робочого часу і мінімальною кількістю можливих помилок, що вводяться при його заповненні. 5. У журналі реєстрації видаткових і прибуткових касових ордерів повинен автоматично присвоюватися їх порядковий номер. 6. Повинна бути присутня можливість автоматичного контролю: залишок в касі суми грошових коштів після формування кожного ордеру);

- модель прогнозування грошових потоків. створення таблиці вихідних даних (створення таблиці, що відображає рух товарних і грошових потоків.

Таблиця повинна відповідати всім вимогам Excel при роботі зі списками (табличними базами даних), або: повинна бути наочна і зручна у використанні; має бути присутня можливість сортування даних списку з будь-якого критерію; повинна бути вбудована функція фільтрації списку за заданими критеріями; у верхній частині аркуша повинні розташовуватися елементи керування проведення розрахунків в таблиці);

- модель прогнозування грошових потоків. створення таблиці розрахунку податків (податкове планування. При плануванні, а тим більше прогнозуванні грошових потоків, належної уваги заслуговує податкове планування. Податкове планування, як система правильно організованого управлінського обліку на підприємстві, складається з трьох елементів: мінімізація оподаткування законними способами, заснована на вмінні використовувати існуюче законодавство для зменшення (або перенесення на більш пізні терміни)

нарахування сум різних податків; правильному розрахунку та нарахування сум податків до сплати; перерахування готівки розрахованих сум податків у визначені терміни на бюджетні рахунки або проведення будь-яких записів на ці суми);

- модель прогнозування грошових потоків, створення таблиці розрахунку сумарних щоденних оборотів грошових коштів (таблиця на робочому листі *ВихідніЦі* призначена для введення даних про кожну проведену фінансову операцію, то можна припустити, що є можливість введення за один день декількох записів. У такому випадку виникає необхідність щоденного підсумовування оборотів за цими операціями, а також обчислення залишку грошових коштів на кінець / початок кожного банківського дня. Тому наступний робочий лист створюваної моделі прогнозування грошових потоків повинен містити таблицю розрахунку сумарних щоденних грошових потоків, в якій: розраховуються щоденні обороти, як з надходження грошових коштів, так і за їх списання; на підставі обчислених щоденних оборотів і залишку коштів на початок періоду прогнозування і кінець попереднього дня, визначається залишок грошових коштів на кінець поточного дня; при необхідності в цій таблиці має бути можливість введення в неї розрахованих сум податків; повинен бути присутній контроль правильності введених дат; розрахунки мають проводитися як за кожною валютою окремо, так і в загальній масі грошових потоків);

- модель прогнозування грошових потоків. створення графіків і управління прогнозуванням з їхньою допомогою (візуальне відображення даних за обрахуваннями в таблиці руху грошових потоків дозволяє унаочнити отримані результати).

Наприклад, розглянемо лабораторну роботу на тему: «Автоматизація робочого процесу з формування та обліку касових документів»

За допомогою даної лабораторної роботи у студента удосконалюються навички роботи з макросами, навчається описувати використовувані функції програмним кодом у Visual Basic.

Теоретична частина

В цій лабораторній роботі розглядається створення простої програми автоматизації робочого процесу касира при формуванні таких документів, як прибутковий і видатковий касовий ордер. Основою для генерації цих документів має служити журнал реєстрації прибуткових та видаткових ордерів (далі журнал касових документів).

Програма повинна володіти такими параметрами:

1. Ордери повинні автоматично заповнюватися залежно від зазначеного їх порядкового номера відповідно до даних, введених у журнал реєстрації цих документів.
2. Залежно від введеного в журнал реєстрації числового значення грошової суми, в ордерах повинна автоматично генеруватися ця сума прописом.
3. На квитанції до прибуткового касового ордеру повинна автоматично формуватися дата прописом.
4. Заповнення журналу реєстрації видаткових та прибуткових касових ордерів має здійснюватися з мінімальними втратами робочого часу і мінімальною кількістю можливих помилок, що вводяться при його заповненні.
5. У журналі реєстрації видаткових і прибуткових касових ордерів повинен автоматично присвоюватися їх порядковий номер.
6. Повинна бути присутня можливість автоматичного контролю: залишок в касі суми грошових коштів після формування кожного ордеру.

Зміст роботи

1. Створіть робочу книгу, яка міститиме два робочих листи:
 - *КасаЖурнал* — для журналу реєстрації прибуткових та видаткових касових ордерів;
 - *ВидатОрдер* з формою видаткового касового ордеру;
- На робочому листі *КасаЖурнал* розмістити табличну базу даних для одночасної реєстрації прибуткових та видаткових касових документів (рис. 5.1).

По горизонталі робоча область всієї таблиці — стовпчику *A: N*, по вертикалі — з 1-го до 200-го рядка.

Организация				Лимит кассы			
2 203,02				1000			
Журнал регистрации приходных и расходных документов 2012 г.							
Приходный документ				Расходный документ			
№	Дата	Сумма	Приход	№	Дата	Сумма	Расход
1	08.10.2012	3 333,00					
2	09.10.2012	2 200,00					

Рис. 4.67. Рабочий лист КасаЖурнал для реєстрації прибуткових та видаткових касових ордерів

Робочу область листа *КасаЖурнал* розділіть на дві частини:

- інформаційна (рядки 1:7);
- безпосередньо таблична база даних (рядок 8 і нижче).

Область введення в табличну базу даних умовно розділіть на чотири складові:

- область заповнення прибуткового ордера (стовпчику *A: D*);
- область заповнення видаткового ордера (стовпчику *E: H*);
- область для введення даних бухгалтерського обліку (стовпчику *I: K*);
- область, яка містить довідкові ці (стовпчики *L: N*).

(Введення даних в одному рядку в перших двох областях повинне бути взаємовиключне — в одному рядку в цих областях не можуть бути одночасно введені ці з формування прибуткового та видаткового ордера.)

2. Присвоїти ордерам порядкові номери. Для цього використайте формули:

- у комірку *A11* введіть:

=ЕСЛИ(ЕПУСТО(F11);ЕСЛИ(ЕПУСТО(B11);0;1);0)

- у комірки A12:A200 введіть наступну формулу, змінюючи адреси відповідних комірок:

=ЕСЛИ(ЕПУСТО(F12);ЕСЛИ(ЕПУСТО(B12);0;МАКС(A\$11:A11)+1);0).

Аналогічні формули введіть в комірки стовпчика E.

Функція ЕПУСТО в першому аргументі першої функції ЕСЛИ перевіряє наявність дати в комірці F11, яка відноситься до галузі введення дат видаткових касових ордерів. І якщо комірка F11 заповнена, то тоді функція ЕСЛИ повертає значення 0. Якщо комірка F11 порожня, то формула переходить до знаходження другого аргументу першої функції ЕСЛИ. Наступна функція ЕПУСТО в першому аргументі другої функції ЕСЛИ, перевіряє наявність якого-небудь значення, введеного в комірку B11 (дата формування прибуткового касового ордера) і якщо дата відсутня, то другий аргумент функції ЕСЛИ повертає значення 0. Якщо ж дата присутня (чи будь-яке інше значення), то функція МАКС в третьому аргументі другої функції ЕСЛИ шукає максимальне значення порядкового номера в комірках стовпчика A розташованих вище і до цього значення додає одиницю.

Для того щоб значення 0 не відображалось на екрані, виконайте команду *Сервіс / Параметри / Вид / Параметри вікна / Нульові значення* (для версії 2000, 2003) або *Файл / Параметр / Додатково / Показати параметри для наступного листа / Показувати нулі в комірках, які містять нульові значення* (для версії 2007, 2010) і зняти відмітку.

3. Створіть Інформаційну область:

- в комірку A1 введіть назву організації.
- для контролю залишку грошових коштів в касі в комірку A2 введіть формулу:

=СУММ(C11:C200)-СУММ(G11:G200).

Зробіть контроль ліміту каси: якщо на підприємстві встановлено ліміт каси, то тоді розмір цієї суми введіть в комірку L2 (або будь-яку іншу на розсуд).

Для того щоб бачити чи не перевищується ліміт каси, введіть у комірку F1 формулу:

=ЕСЛИ(A2<L2;"";"Перевищення ліміту каси!").

4. Автоматизуйте введення поточної дати. Якщо операція заповнення журналу проводиться в день її виконання, то для автоматичного введення дати достатньо ввести в клітинку *F16* функцію введення поточної дати. Для цього використовується функція *=СЕГОДНЯ()*.

Запишіть перший макрос, для чого послідовно виконайте наступні дії:

- введіть у комірку *B16* функцію *СЕГОДНЯ* і не переміщуйте табличний курсор;
- виконайте процедуру початку запису макросу, якому привласніть ім'я *ВидатОрдер* і при необхідності введіть його опис (запис макросу викликається командою *Розробник / Код / Записати макрос* або кнопкою *Записати макрос* на рядку стану);
- зробіть зупинку запису макросу.

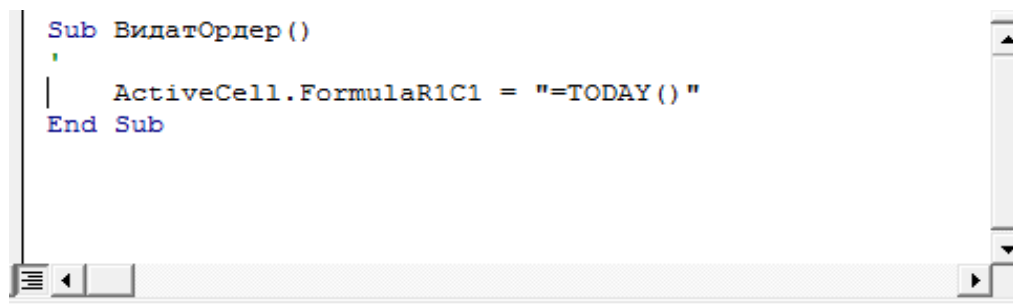


Рис. 4.68. Вікно програми з кодом макросу ВидатОрдер

5. Запишіть код формул визначення порядкового номера і заміни рядків з формулами на значення: запис макросів *Макрос2* і *Макрос3* здійснюється аналогічно — спочатку вводяться формули в комірку *A16*:

=ЕСЛИ(ЕПУСТО(F16);ЕСЛИ(ЕПУСТО(B16);0;МАКС(A\$11:A15)+1);0)

і *E16*:

=ЕСЛИ(ЕПУСТО(B16);ЕСЛИ(ЕПУСТО(F16);0;МАКС(E\$11:E15)+1);0)

після чого здійснюється запис коду цих формул, як і в попередньому макросі (рис. 4.69).

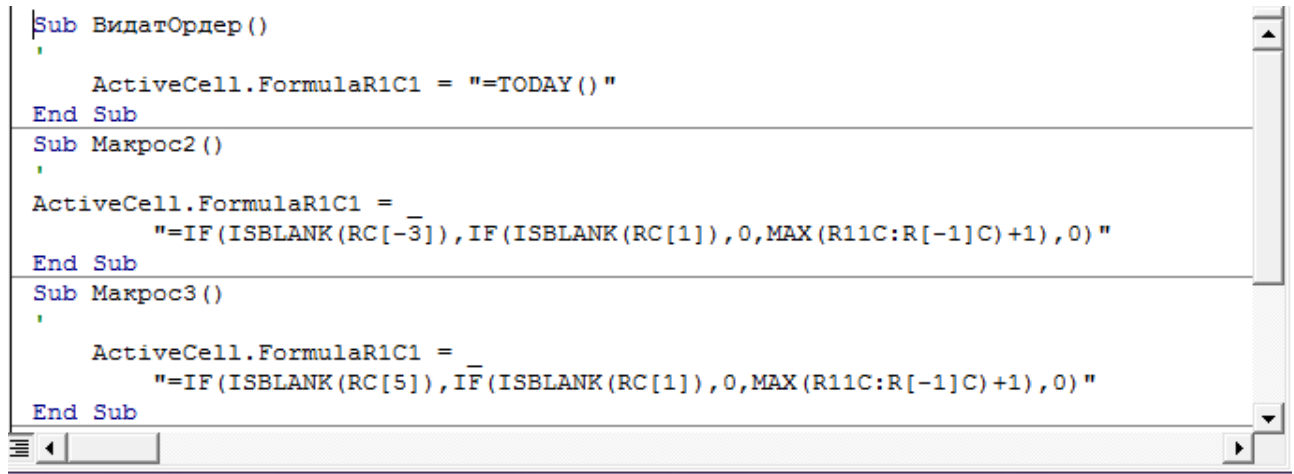


Рис. 4.69. Вікно програми з кодом макросів Макрос2, Макрос3 і Макрос4

Для запису *Макрос4* виконайте наступне:

- встановіть курсор в будь-яку порожню комірку;
- запустіть запис макросу;
- виконайте команду *Копіювати*;
- виконайте команду із контекстного меню *Спеціальна вставка* і в діалоговому вікні *Спеціальна вставка* активізуйте перемикач *Значення*, після чого натисніть кнопку *ОК*;

- зупиніть запис макросу.

6. Зробіть з'єднання макросів: послідовність процесу виконання операції введення дати, порядкових номерів і заміни формул значеннями.

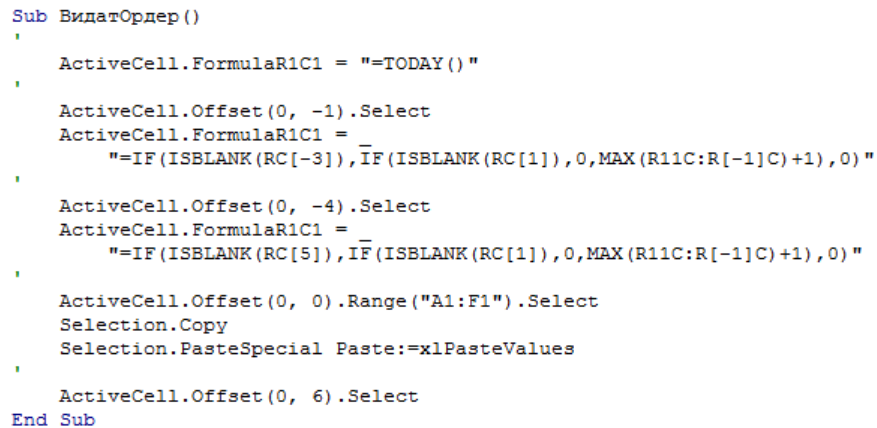
Опишіть процес з'єднання макросів _____

Операцію з'єднання розділіть на дві частини:

- перенесення написаних макросів *Макрос2*, *Макрос3* і *Макрос4* в один макрос *ВидатОрдер* в тій послідовності, в якій вони записувалися;
- редагування отриманого макросу *ВидатОрдер* і додавання процедур з метою послідовного виконання операцій показаних на рис. 5.3.
- введення приміток.

Для з'єднання макросів в один застосуйте метод копіювання.

Після з'єднання всіх макросів отримаєте макрос, показаний на рис. 4.70:



```

Sub ВидатОрдер()
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "=TODAY()"
    ActiveCell.Offset(0, -1).Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 =
        "=IF(ISBLANK(RC[-3]),IF(ISBLANK(RC[1]),0,MAX(R11C:R[-1]C)+1),0)"
    ActiveCell.Offset(0, -4).Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 =
        "=IF(ISBLANK(RC[5]),IF(ISBLANK(RC[1]),0,MAX(R11C:R[-1]C)+1),0)"
    ActiveCell.Offset(0, 0).Range("A1:F1").Select
    Selection.Copy
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues
    ActiveCell.Offset(0, 6).Select
End Sub

```

Рис. 4.70. Макрос, отриманий в результаті
з'єднання чотирьох макросів

Зробіть абсолютне і відносне посилання при виконанні макросу. Після виконання записаної в *Макрос1* операції з активною клітинкою *F16*, на яку попередньо встановлюється табличний курсор перед запуском макросу на виконання, необхідно перейти на клітинку *E16* для проведення операції, записаної в *Макрос2*. Для цього задайте відносне посилання переходу на цю клітинку. При введенні методу *Select* записана рядок означає команду – пересунути від активної клітинки на 1 стовпчик вліво і на 0 рядків вниз (вгору) і виділити (активізувати) її. Код VBA операції записується так:

ActiveCell.Offset(0, -1).Select

Цей рядок введіть перед фрагментом, скопійованим з *Макрос2*.

Для виконання фрагмента з *Макрос3* необхідно пересунути на 4 стовпчику вліво:

ActiveCell.Offset(0, -4).Select

Перед виконанням фрагмента з *Макрос4* необхідно не тільки додати відносний перехід, але і виділити діапазон наступним чином:

ActiveCell.Offset(0, 0).Range("A1:F1").Select

Зробіть перехід на клітинку *G16* для введення суми прибуткового ордеру. Отже, треба задати команду переходу від активної клітинки на 6 комірок вправо:

ActiveCell.Offset(0, 6).Select

Після введення приміток отриманий макрос введення запису в журнал реєстрації касових документів повинен виглядати, як показано на рис. 4.71.

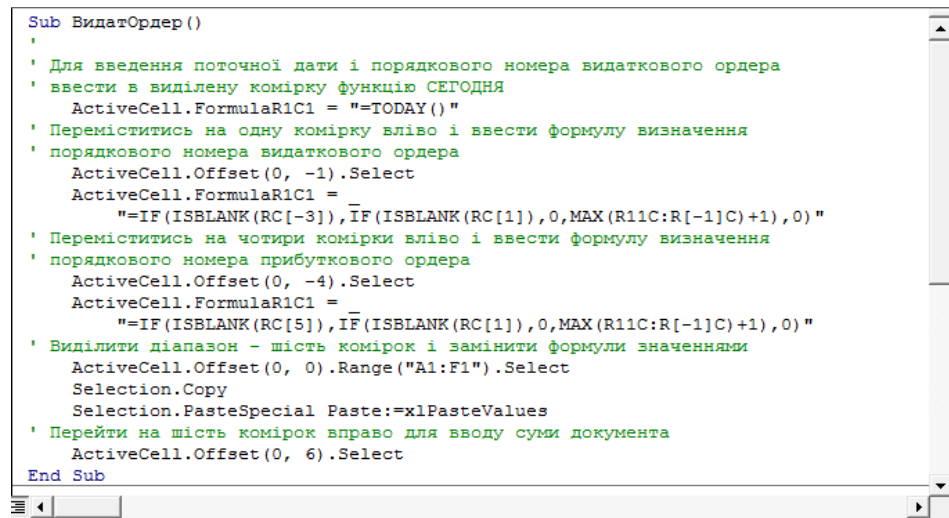


Рис. 4.71. Отриманий макрос введення запису в журнал реєстрації касових документів

7. Створіть макрос заповнення запису прибуткового ордеру в журнал реєстрації касових документів, для чого досить виділити область макросу *ВидатОрдер* у вікні програми, скопіювати виділений фрагмент в буфер обміну, помістивши курсор в кінець рядка *End Sub* і провести вставку з буфера обміну, після чого перейменувати новий макрос у *ПрибОрдер* і відредагувати макрос (рис. 5.6).

8. Вдоскональте створений додаток. У створених процедур є два суттєвих недоліки:

- при введенні запису кожного касового документа необхідно поміщати табличний курсор в комірку введення дати цього документа;
- ці вводяться безпосередньо в комірки робочого листа, що теж не зовсім зручно.

Для усунення першого недоліку необхідно знайти алгоритм пошуку першого пустого рядка журналу, в який будуть вводитися ці, а для усунення другого — створити користувацьке діалогове вікно для введення цих даних.

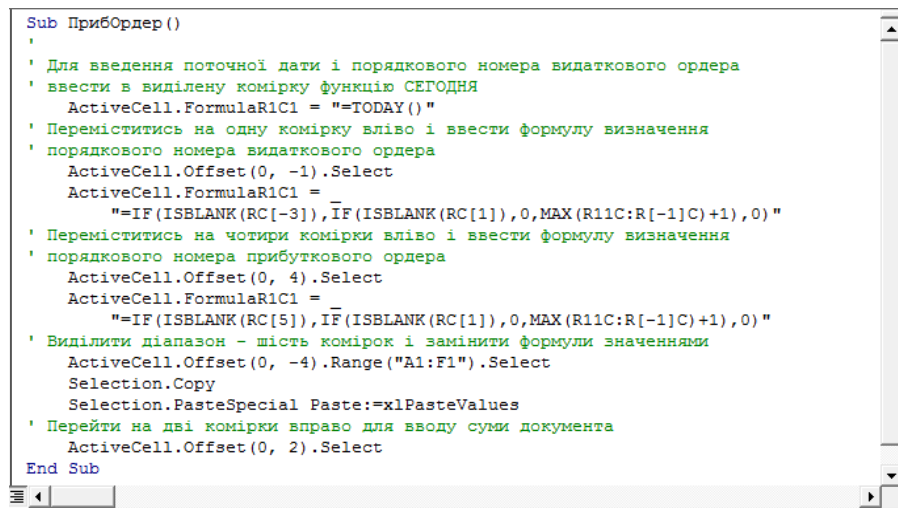


Рис. 4.72. Макрос ПрибОрдер формування запису прибуткового ордера в журнал реєстрації касових документів

Створіть підпрограму *ВидатАвтоОрдер*, для цього в редакторі *Microsoft Visual Basic* виконайте наступні дії:

- виділіть все тіло підпрограми *ВидатОрдер* і скопіюйте;
- за допомогою комбінації клавіш *[Ctrl + End]* перемістіть курсор в кінець вікна програм і зробіть вставку скопійованого тексту;
- змініть ім'я підпрограми, доповнивши її текстом *Авто*.

Допишіть на початку підпрограми два рядки коду VBA, наведені на рис. 4.73.

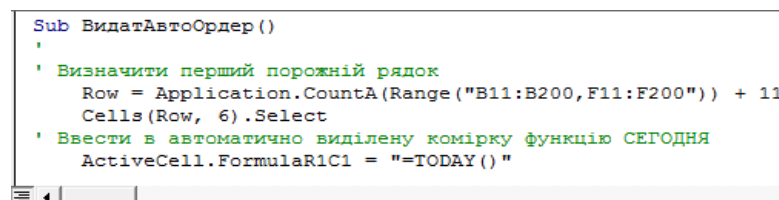


Рис. 4.73. Код VBA пошуку першого пустого рядка і код активізації комірки вводу дати для формування запису видаткового касового ордера

Створіть користувацьке діалогове вікно за допомогою *Редактора Visual Basic*.

Найпростіший метод — скористатися готовими засобами VBA для створення користувацького діалогового вікна, показаного на рис. 4.74.

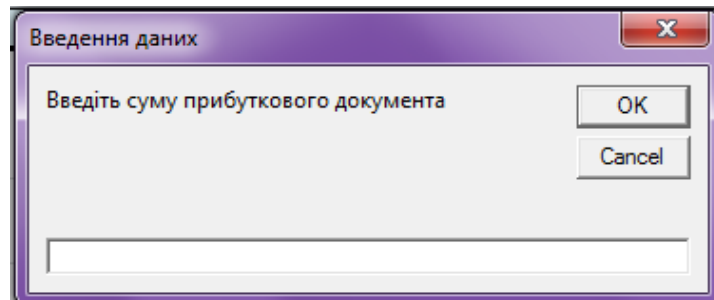


Рис. 4.74. Створене користувацьке діалогове вікно Введення даних для введення суми прибуткового касового ордеру в журнал касових документів

Фрагмент підпрограми з функцією *InputBox* для створення діалогового вікна *Введення даних* (рис. 4.75):

InputBox ("Введіть суму витратного документа", "Введення даних")

```
' Діалогове вікно для вводу суми прибуткового касового ордеру
ActiveCell.Value = InputBox("Введіть суму прибуткового документа", _
    "Введення даних")
End Sub
```

Рис. 4.75. Фрагмент макросу ПрибАвтоОрдер

Повний текст макросу *ПрибАвтоОрдер* зображений на рис. 4.76.

```
Sub ПрибАвтоОрдер()
'
' Визначити перший порожній рядок
Row = Application.CountA(Range("B11:B200,F11:F200")) + 11
Cells(Row, 2).Select
' Ввести в автоматично виділену комірку функцію СЕГОДНЯ
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=TODAY()"
' Переміститись на одну комірку вліво і ввести формулу визначення
' порядкового номера витраткового ордеру
ActiveCell.Offset(0, -1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 =
    "=IF(ISBLANK(RC[-3]),IF(ISBLANK(RC[1]),0,MAX(R11C:R[-1]C)+1),0)"
' Переміститись на чотири комірки вліво і ввести формулу визначення
' порядкового номера прибуткового ордеру
ActiveCell.Offset(0, 4).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 =
    "=IF(ISBLANK(RC[5]),IF(ISBLANK(RC[1]),0,MAX(R11C:R[-1]C)+1),0)"
' Виділити діапазон - шість комірок і замінити формули значеннями
ActiveCell.Offset(0, -4).Range("A1:F1").Select
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues
' Перейти на дві комірки вправо для вводу суми документа
ActiveCell.Offset(0, 2).Select
' Діалогове вікно для вводу суми прибуткового касового ордеру
ActiveCell.Value = InputBox("Введіть суму прибуткового документа", _
    "Введення даних")
End Sub
```

Рис. 4.76. Код VBA макрос ПрибАвтоОрдер

Зробіть автоматизацію заповнення даних видаткового ордеру. Підпрограма *ВидатАвтоОрдер* створюється аналогічно. Макрос має незначні відмінності при відносних переходах при введенні даних.

```
Sub ВидатАвтоОрдер ()
'
' Визначити перший порожній рядок
Row = Application.CountA(Range("B11:B200,F11:F200")) + 11
Cells(Row, 6).Select
' Ввести в автоматично виділену комірку функцію СЕГОДНЯ
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=TODAY()"
' Переміститись на одну комірку вліво і ввести формулу визначення
' порядкового номера видаткового ордеру
ActiveCell.Offset(0, -1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = _
    "=IF(ISBLANK(RC[-3]),IF(ISBLANK(RC[1]),0,MAX(R11C:R[-1]C)+1),0)"
' Переміститись на чотири комірки вліво і ввести формулу визначення
' порядкового номера прибуткового ордеру
ActiveCell.Offset(0, -4).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = _
    "=IF(ISBLANK(RC[5]),IF(ISBLANK(RC[1]),0,MAX(R11C:R[-1]C)+1),0)"
' Виділити діапазон – шість комірок і замінити формули значеннями
ActiveCell.Offset(0, 0).Range("A1:F1").Select
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues
' Перейти на шість комірок вправо для вводу суми документа
ActiveCell.Offset(0, 6).Select
' Діалогове вікно для вводу суми прибуткового касового ордеру
ActiveCell.Value = InputBox("Введіть суму прибуткового документа", _
    "Введення даних")
End Sub
```

Рис. 4.77. Макрос ВидатАвтоОрдер

9. Видатковий касовий ордер знаходиться на робочому листі *ВидатОрдер* (рис. 4.78).

У комірку *A4* (найменування підприємства) листа *ВидатОрдер* введіть посилання на лист *КасаЖурнал*, в який введено найменування організації:

$$= \text{КасаЖурнал!A1}$$

Пошук необхідних значень проводиться за допомогою функції *ВПП*, за значенням, що вводиться в комірку *A14* (номер виведеного на екран видаткового касового ордеру). Наприклад, в комірці *B14* (введення дати створення документа) формула:

$$= \text{ВПП}(\$A\$14;\text{КасаЖурнал!}\$E\$11:\$O\$1005;2;\text{ЛОЖЬ})$$

В інших комітках — *D14*, *F14*, *B16*, *B18* і *B30* аналогічні формули пошуку даних, що вносяться до журналу реєстрації, але змінюється тільки номер стовпчика в третьому аргументі функції.

Видатковий касовий ордер

Номер документа	Дата	Код аналітичного обліку	Сума	Код цільового призначення		
1	09.10.2012	71	220,00			

Видати: Іванов Іван Іванович (прізвище, ім'я, по-батькові)

Підстава: На господарські витрати

Двісті двадцять гривень 00 копійок (прописом) 220,00 Двісті двадцять

Доповнення:

Керівник: Головний бухгалтер

Отримав: _____ грн (прописом)

201_р. Підпис

Рис. 4.78. Робочий лист ВидатОрдер з видатковим касовим ордером

Робочий лист *ВидатОрдер* доповнено функцією написання суми прописом, вхід якої знаходиться в комірці N19, в яку введене посилання на комірку F14 з сумою документа. Вихід функції — комірка O19, на яку і проводиться посилання в комірці A19: = O19.

Зробіть висновки

Отже, завдяки цій лабораторній роботі студент має змогу удосконалити навички роботи з макросами, навчитися описувати використовувані функції програмним кодом у Visual Basic. Зокрема, набути навичок створення простої програми автоматизації робочого процесу касира при формуванні таких документів, як прибутковий і видатковий касовий ордер.

Вивчення процесів автоматизації в бізнесі максимально наблизить майбутніх фахівців комп'ютерних систем до роботи на виробництві, а саме, автоматизації документообігу, бухгалтерських процесів, роботи складських приміщень, тощо.

4.7. Використання сучасних інформаційних технологій навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем

Сучасні інформаційні технології є невід'ємним елементом сучасного навчального середовища. Інноваційне навчання дисциплін з автоматизації виробництва є важливим з дієвим упровадженням всіх існуючих дидактичних і методичних перспектив. Тому, широке застосування інформаційно-комп'ютерних технологій у освітній процес у процесі навчання декларовано «Національною стратегією розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки» [210].

У процесі навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем упровадження інформаційно-комп'ютерних технологій вимагає сучасних технологічних розробок, з яким и перший раз студенти знайомляться поза навчанні в закладах. Однією з таких новинок, які слід застосовувати та вивчати можливості застосування у освітньому процесі зараз активно розглядаються- технологія 3D-друку.

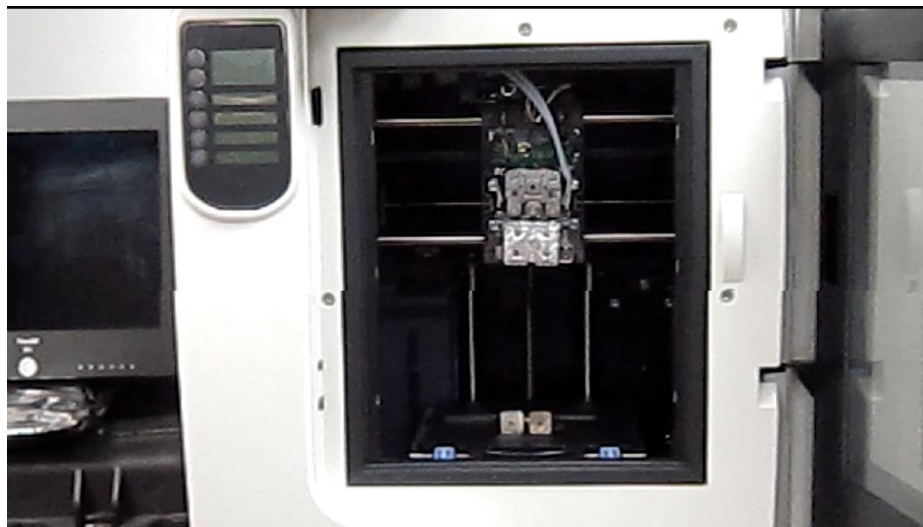


Рис. 4.79. 3-D принтер

3D – цікава новітня технологія, яка наразі доступна для процесу нвічання. 3D-принтер простий у застосуванні, він нестандартного дизайну та найконкурентоспроможний довготривалий у процесі моделювання. Корпус 3D принтера створений з високоякісних, вирізаних лазером алюмінієвих деталей [236].

Даний 3D-друк (3D-принтинг) – це інноваційна технологія випуску твердих об'єктів. В основу роботи такого пристрою є принцип пошарового вирощування 3D-моделі з термопластичних полімерних матеріалів, що переробляються у виріб з розтопленого матеріалу. За допомогою такого принтера у домашніх умовах можна створювати моделі деталей або речей, створення яких було можливим колись. Раніше їх можна було створити тільки способами промислового виробництва.

Новітня технологія 3D друку була створена кілька десятиків років тому назад. Її розвиток стрімко розвивався зразу в кількох напрямках.

Технології стандартного виготовлення моделей деталей полягає в принципі розроблення трьохвимірних моделей за допомогою нарощування тіл. Хоча у такому підході є багато недоліків. Основним – є великі часові втрати та багато відходів, що йдуть на сміття. Тому, що деталь створюється за допомогою методу відсікання надлишків різними способами (на токарному станку). Тому, застосування тривимірного друку посіло місце в виробництві. У зв'язку з цим, застосування тривимірного принтера, створення трьохвимірних моделей деталей стала набагато швидшою, дешевшою та наочнішою [199].

Тривимірний принтер (3D-принтером) – це спеціально призначений пристрій, який з комп'ютерної тривимірної моделі відтворює реальний фізичний об'єкт зі спеціального матеріалу.

Сучасний 3D-принтер є безпечним пристроєм, який не приносить шкоди для студентів у процесі застосування. Зокрема, ітеративний процес є зручним для проведення занять. Це стосується того, що ескізи можна змінювати та передруковувати. Тобто, ту чи іншу модель можна створювати поступово. Також, навчання із застосуванням 3D принтера є альтернативним до стандартного навчання, тобто відбувається навчання в процесі дії.

3D принтери наразі вдало застосовуються для скорого прототипування в галузі інженерії, в медичній галузі для протезування, малокількісного виробництва в арт- та дизайн-індустрії, другу моделей тих чи інших деталей та інше. Новітня технологія 3D, має необмежений практичний потенціал, який

представляє нові горизонти для розв'язання освітніх і наукових завдань сучасності. За допомогою 3D-принтерів, використовуючи їх в освітнє середовище, надають можливості проводити навчання у нестандартній формі. Адже, така технологія надає можливість робити моделі, розроблені на комп'ютерах та які можна роздрукувати та отримати модель у трьох вимірах (3D). Теоретична модель швидко створюється принтером у вигляді фізичних об'єктів, які можна потримати в руках та роздивитися всі його боки. Так, студентам надається можливість навчатися з використанням інноваційних та трендових інструментів [236].

Основними функціями 3D-принтеру є: друкування з водорозчинним носієм; друкування 2-ма типами матеріалів; друкування 2-ма кольорами.

Застосування 3D технологій під час навчання надасть можливість збільшення його ефективної роботи у зв'язку з наближенням віртуального комп'ютерного середовища до реального тривимірного простору. Завдяки такому 3D друку створюється тривимірна модель певного виробу на комп'ютері та ще й за короткий час можна отримати справжній фізичний об'єкт, який відповідає заданим на комп'ютері параметрам.

Також, завдяки застосуванню 3D-принтера під час навчання, у студентів є можливість вчитися на власних помилках. Адже, вади моделі у паперовому варіанті або на комп'ютері побачити важко, а завдяки виготовленому макеті чи якоїсь деталі, змодельованій на комп'ютері в 3D-програмі, через деякий час є можливість виготовлену в 3D деталь.

Також, можливе і самостійне навчання, що відбувається у процесі 3D- друку принтером. Цей процес відбувається з ідеї друку та закінчується вже надрукованим об'єктом.

Наразі, крім 3-D принтера вже існує 3D-сканер (IIIDScanner Gotcha) – це професійний, портативний, оснований на застосуванні інфрачервоних камер з можливостями тривимірного сканування людини (руху людини: моргання, рух, тощо), в автономному режимі сканування. Цей пристрій може робити біля 30 знімків за секунду з точністю до 1 мм. Завдяки маленьким габаритам та маленькій

вазі даний сканер може застосовуватися вручну та для оцифровки великогабаритних об'єктів [236].

3D-сканер - периферійний пристрій, у якому аналізується фізичний об'єкт та на основі отриманих даних створює його 3D-модель. 3D-сканери діляться на два типи за методом сканування: контактний (метод ґрунтується на безпосередньому контакті сканера з досліджуваним об'єктом) та безконтактний [180].

До безконтактного типу сканування належать: активні сканери (випромінюють на об'єкт деякі спрямовані хвилі (найчастіше світло, промінь лазера) і виявляють його відображення для аналізу. Можливі типи використовуваного випромінювання вмикають світло, ультразвук або рентгенівські промені); пасивні сканери (не випромінюють нічого на об'єкт, а замість цього покладаються на виявлення відбитого навколишнього випромінювання. Більшість сканерів такого типу виявляє видиме світло - легкодоступний навколишнє випромінювання).

Зроблені методом сканування 3D-моделі можуть бути опрацьовані засобами САПР і, в подальшому, можуть використовуватися для розроблення технології виготовлення (САМ) і інженерних розрахунків (САЕ). Для виведення 3D-моделей можуть використовуватися такі засоби, як 3D-монітор, 3D-принтер або фрезерний верстат з підтримкою G-коду.

Нами було знято відео про принцип роботи і методи застосування 3-D принтера у Ленсінгському коледжі штату Мічіган (рис. 4.80).

На цьому 3-Dпринтері було створено розвідний ключ, представлений на рис. 4.81.

Отже, використання сучасних інформаційних технологій навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем відіграє важливу роль у процесі навчання. Технічні новинки, зокрема, 3-D принтери та 3-D сканери наразі стали все більш затребувані.



Рис. 4.80. Відео принцип роботи і методи застосування 3-D принтера

3D-технології спонукають до роботи і навчання. З розвитком 3D-принтерів розвиваються і 3D-сканери.



Рис. 4.81. Розвідний ключ виготовлений за допомогою 3-D принтера

Область використання 3D-друку постійно розширюється, удосконалюються та створюються нові методи друку, застосовуються нові матеріали, піднімається якість, точність і міцність одержуваних об'єктів. Сучасні 3-D принтери зменшуються в розмірах та стають доступніші і простіші. Згодом, у майбутньому

такі принтери будуть у всіх будинках, як тепер струменеві чи лазерні принтери, що друкують на папері матеріали.

Наразі 3D-принтери стали реальними, які надають людині велику користь, за якими майбутнє техніки і науки.

У XIX і XX століттях Україна відносилася до держав, що готували інженерів та винахідників найвищої кваліфікації у світі. Інвестиції в освітні заклади та повсюдно діючі виробництва, обов'язкова виробнича практика на реально-діючих технологічних об'єктах – невід'ємні складові професійного росту майбутнього інженера. Останнім часом кількість виробничих комплексів та інвестицій в освітні заклади істотно знизилась, що призвело в більшості випадків до переходу на виключно теоретичну складову освіти. Навіть за участі навчальних закладів в грантових програмах, закупівля промислового устаткування для подальшого використання у навчанні неможливе, оскільки вартість однієї одиниці обладнання може сягати сотень тисяч. Навчальна мобільність студентів є лише частковим виходом з положення, оскільки дозволяє нею скористатись лише обмеженій кількості академічної групи. Наведені фактори неодмінно ведуть до відтоку кадрів за кордон та погіршення економічного стану держави. Тому актуальним є пошук та розроблення максимально наближених до реальних за своїми властивостями нових методів та засобів професійної підготовки фахівців комп'ютеризованих систем.

З вивченням нових законів природи неодмінно розробляються нові промислові устаткування. Робота інженера постійно ускладнюється і потребує все більше нових знань. Всі використовувані установки є неодмінно комп'ютеризованими та потребують кваліфікованого їх програмування. Тому у тріаді учений-інженер-робочий саме інженер є центральною фігурою науково-технічного прогресу і має бути кваліфікованим фахівцем комп'ютеризованих систем. З огляду на це становлення високоякісного фахівця можливе лише в навчальних базах з потужною природничою базою, такою як фізика та хімія в поєднанні з застосування новітніх розробок апаратно-програмних комплексів, що дозволить в майбутньому фахівцеві приймати активну участь в розробленню

інноваційних процесі, що здійснюватиметься в рамках його інженерної діяльності. Крім того, відповідна навчальна професійної підготовки майбутнього фахівця комп'ютерних систем повинна відповідати системі пред'явлення вимог до якості інженерної підготовки і визнанням інженерних кваліфікацій. Такі системи реалізуються в кожній країні національними, як правило, неурядовими професійними організаціями — інженерними радами, які мають у своєму складі органи з акредитації освітніх програм та сертифікації фахівців. Найбільш авторитетної в Сполучених Штатах і в усьому світі професійною організацією, що займається оцінкою якості інженерних освітніх програм в університетах є Accreditation Board for Engineering and Technology USA – Рада з акредитації в галузі техніки і технологій (ABET). В критеріях ABET, що визначають модель інженера, сформульовано обов'язкові загальні вимоги до випускників університетів, які освоїли інженерні програми.

У відповідності з цими вимогами в результаті навчання випускники повинні володіти наступними навиками:

- застосовувати природничі, математичні та інженерні знання;
- планувати і проводити експерименти, аналізувати та інтерпретувати ці;
- проектувати системи, їх компоненти або процеси у відповідності з поставленими завданнями;
- працювати в колективі над міждисциплінарною тематикою,
- формулювати та вирішувати інженерні проблеми;
- усвідомлювати професійні та етичні обов'язки;
- мати розвинені комунікативні навики;
- вміти аналізувати глобальні і соціальні наслідки інженерних рішень;
- розуміти необхідність і вміти безперервного навчання;
- демонструвати знання сучасних проблем;
- застосовувати новітні апаратно-програмні засоби та сучасні інженерні методи, необхідні для інженерної діяльності.

Задля подолання вище вказаних складнощів освіти та наближення її якості до вказаних міжнародних норм наразі широко використовують як програмні

емулятори технологічних процесів та установок, так і модельні експерименти.

До програмних симуляторів можна віднести «Віртуальна фізична лабораторія», «Бібліотека електронних наочностей», «Теплові процеси. version 3.0», SolidWorks, Simbad, Microsoft Robotics Developer Studio, Robotino, Gazebo, AnyCode Marilou Robotics Studio. Перша частина симуляторів дозволяє моделювати перебіг фізичного експерименту та не дає можливості змінювати його хід, що виключає можливість варіативного підходу до виконання експерименту. Інша частина призначена для моделювання поведінки роботів, та всі вони є мобільними платформами, що на виробництві не є надто актуальним, лише для лабораторного експерименту та відпрацювання деяких алгоритмів руху мобільних платформ. Festo Robotino, KUKA Youbot, NEXUS, ROBOTIS-OP (рис. 4.82) та інші [294]. Проте переважна частина подібних систем або є дороговартісними, чого не можуть собі дозволити більшість навчальних закладів, або орієнтовані лише на виконання задач руху та лавіювання серед об'єктів визначеної форми чи кольору. Та жодна з представлених систем не призначена для використання в модельних експериментах при розробленню нових технологічних ліній чи інших промислових установках.



Рис. 4.82. Навчальні робототехнічні комплекси:

а – дослідницька платформа Festo Robotino, б – мобільний маніпулятор KUKA Youbot, в – навчальний мобільний робот NEXUS, г – людиноподібний робот ROBOTIS-OP

До інноваційних засобів навчання апаратно-програмного забезпечення також відноситься Lego робот Mind storme EV-3 Мобільна платформа для відпрацювання алгоритмів переміщення, руху і т.д.

Однією з головних особливостей нового робота те, що програмне забезпечення на семи інших мовах західної Європи. Тут можна скласти одну з 5 моделей MINDSTORMS EV3 і командувати ним, тому що цей робот може ходити, розмовляти, думати і робити безліч усього іншого (рис. 4.83).



Рис. 4.83. Lego робота Mind storme EV-3

Він складається з: операційної системи Linux, для управління роботом за допомогою мобільного пристрою (підтримка програмного забезпечення Android і IOS); 64 мегабайт - оперативної пам'яті; 16 мегабайт - вбудованої пам'яті; слот розширення SD (для пам'яті); USB 2.0; Bluetooth; динаміку; 4 порту входу і 4 порту виходу для підключення до 4 датчиків і до 4 двигунів.

Робот сумісний з попередньою версією Майндстормс NXT 2.0, а, відповідно, можна підключати мотори і датчики до нового блоку NXT 3.0.

Для проекту у якому потрібно буде використовувати всі свої сервоприводи і механізми руху, можна створити простого робота Fischer technik сервопривод. Якщо у вас є навички роботи з технікою Fischertechnik, LEGO і K'NEX і зайві сервоприводи, цей проект для Вас буде корисним. Дійсно, цей суперпривід з безглуздими рухами є великою навчальною платформою. Основною метою цього

проекту є навчання основам роботи сервоприводів, їх синхронізації, програмування і розуміння діапазону і сили.

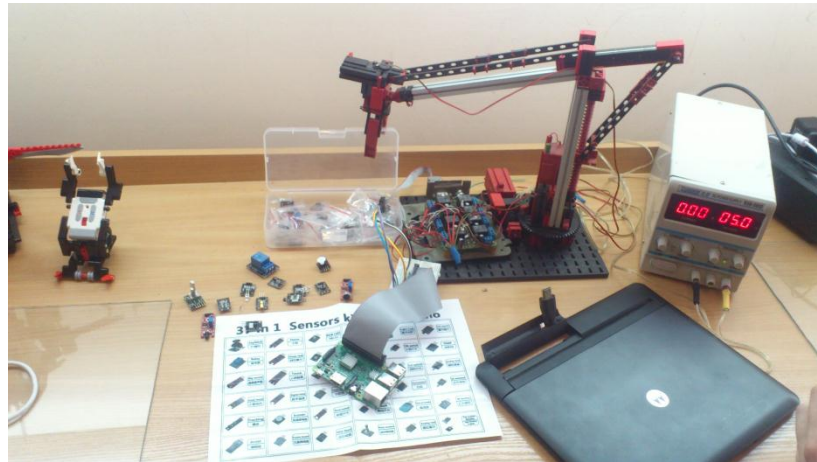


Рис. 4.84. Fischer технік сервопривод

Отже, 3D-принтери стали реальними, які надають людині велику користь, за якими майбутнє техніки і науки [294]. Завдяки їх використанню можна створити модель деталей, пристроїв, або їх елементів.

Застосування Lego робота Mind storm EV-3 у навчальний процес відіграє роль тенажера для відпрацювання алгоритмів переміщення, руху, тощо.

Техніка Fischertechnik, безумовно, не так популярна, як Lego або K'NEX, але вона дуже добре підходить для здійснення будівельних навичок.

4.8. Використання сучасних комп'ютерних технологій для автоматизації виробничих процесів

Автоматизація є провідним напрямом для розвитку сучасного промислового виробництва. Завдяки цьому відбувається поліпшення умов праці людини, тобто позбавлення її особистої участі у виробничих процесах та основних операціях з високою концентрацією, що значно покращує умови праці й економічні показники сучасного виробництва.

Але, слід звернути увагу на те, що сьогоденне виробництво базується на створенні надскладних виробів, яке потребує удосконалення та створення нових проектних та конструкторських робіт. Тому, використання сучасних

комп'ютерних технологій для автоматизації виробничих процесів надасть можливість підвищити продуктивність роботи та суттєво скоротить терміни виготовлення виробів на виробництві.

Для оптимальної організації виробничих процесів в умовах використання комп'ютерних технологій є необхідним правильний вибір. Це зумовлено специфічною діяльністю роботи підприємств різних типів економічної діяльності, їх форм власності, різноманітністю поставлених завдань економічного аналізу, розв'язання яких полягає в ефективному управлінні діяльністю суб'єкта господарювання в ринкових умовах, які, у свою чергу, характеризуються швидкою зміною факторів зовнішнього середовища, невизначеністю і ризиком.

Проблемою автоматизації виробничих процесів зацікавлені навіть молодь. Так, у 2014 році на Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених, аспірантів і студентів були розглянуті проблеми і перспективи автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технології на виробництві.

На потребу використання сучасних комп'ютерних технологій для автоматизації промислового виробництва вказують науковці на міжгалузевій конференції «Автоматизація підприємства – 2015», де були представлені сучасні розроблення для автоматизації виробничих процесів, інформаційно-керуючі системи АСУТП, ERP, MES, автоматизовані комплекси контролю, обліку та моніторингу технологічних процесів, газоаналізатори, витратоміри, спектрометри, реле, датчики та інші контрольно-вимірювальні прилади, інформаційні технології та рішення для підвищення безпеки, економічності та ефективності управління підприємствами енергетики, машинобудування, металургії, хімічної, нафтогазової та інших галузей промисловості [43].

Також, дану проблему висвітлювали на Всеукраїнській науково-практичній Інтернет-конференції „Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку» у 2015 році.

Автоматизація складається з керування технологічними процесами на виробництві. Сучасне виробництво – це складна, багатогранна, багатофункціональна система, яка перебуває у процесі удосконалення та

пристосування до зовнішніх факторів. Кожен напрямок даної системи працює належним чином з іншими в комплексі. Тому, кожен з даних напрямів потрібно поліпшувати та вдосконалювати.

Проблемами управління виробництва займалися такі зарубіжні науковці, як Р. Акоффа, П. Друкера, Р. Коха, М. Мескона, Дж. Обер-Кріє, Ф. Тейлора, А. Файоля, Р. Холла [323]. Серед вітчизняних науковців проблемою необхідності удосконалення управління підприємством займаються О. Шапуров [321], І. Яненко [340] та ін.

Однак, наразі є безліч сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій, які вимагають детального аналізу, серед яких потрібно виокремити найоптимальніші для автоматизації виробничих процесів.

Процес функціонування виробництва наразі у процесі інтенсивного розвитку науково-технічного прогресу, зростання темпів інновацій все більше потребує нестандартного, творчого підходу. У зв'язку з цим, на необхідність та ефективність автоматизації виробничих процесів вказують наявність потреб управління виробництвом, що дасть змогу для досягнення зростання техніко-економічних показників у зв'язку зі зниженням втрат виготовленої продукції (сировини, палива, енергії). Завдяки використанню автоматизованим системам управління різного рівня з'є можливість не тільки забезпечення підтримки окремих технологічних параметрів на заданому рівні, а також здійсненню оперативного управління з визначенням оптимальних технологічних режимів роботи як окремих об'єктів, так і технологічних комплексів. Та, наразі, вперше з'явилась можливість створити системи управління, з необхідними функціональними можливостями, використовуючи мікропроцесорні пристрої та ЕОМ, зокрема, персональні. Основною тенденцією розвитку автоматизації є створення комп'ютерно-інтегрованих виробництв, де б поєднувалися виробничі процеси та управління ними в основі яких було б отримання потрібної інформації, що передається за допомогою мереж, пов'язаних один з одним у різні станції та рівні ієрархічної системи управління. Комп'ютерні технології надають змогу автоматизувати та інтенсифікувати такі сфери діяльності, які раніше не були

охоплені автоматизацією (бухгалтерський облік, господарчі задачі тощо). В основу комп'ютерно-інтегрованих виробництв входять автоматизовані технологічні комплекси. Враховуючи стан в економіці України, слід звернути увагу на те, що вдосконалювати виробництво, потрібно не тільки управління ним. Найактуальнішими є досконалі системи автоматизації, що надають можливість зменшувати витрати енергоносіїв приблизно 10...12 %. Однак, за даними діяльності передових фірм 25 % ефекту в роботі підприємств досягається за рахунок інформаційного забезпечення і лише 6 % - за рахунок нових технологій [43].

Сучасне підприємство – це багатогранна та багатфункціональна система, яка потребує постійного розвитку та адаптації у зовнішньому середовищі. Кожна грань цієї системи повинна функціонувати на достатньому рівні з іншими у цьому комплексі. Тому, кожен з них потрібно поліпшувати та вдосконалювати.

Отже, метою дослідження є визначення напрямків використання сучасних комп'ютерних технологій для автоматизації виробничих процесів у сучасних умовах.

Наведемо декілька основних напрямків удосконалення системи управління підприємством, а саме: удосконалення організаційної структури управління підприємством; оптимізація організації менеджменту і бізнес-процесів через поліпшення системи планування, обліку і контролю за основними показниками діяльності підприємства; удосконалення управління виробничими ресурсами і запасами; підвищення ефективності управління інноваційними процесами на підприємстві, поліпшення якості вироблюваної продукції. Удосконалення організаційної структури підприємства полягає у необхідності встановлення оптимальної чисельності та структури управлінського апарату підприємства, чисельності працівників виробничих відділів та двох підрозділів згідно з діючими нормами, нормативами та реальними потребами підприємства з урахуванням сучасних ринкових умов тощо. Ефективність застосування принципів управління залежить від рівня кваліфікації керівних кадрів, що зумовлює потребу систематичної і цілеспрямованої професійної підготовки та повсякденного

використання всіх зазначених напрямів впливу на колектив та окремих людей. До загальних принципів управління підприємством належать: управління підприємством здійснюється у відповідності зі статутом на основі поєднання прав власника відносно господарського використання свого майна та принципів самоуправління трудового колективу; призначення (обрання) керівника підприємства є правом власника (власників) майна підприємства та реалізується безпосередньо або через уповноважені ним органи; рішення по соціально-економічним питанням, які стосуються діяльності підприємства, виробляються та приймаються органами управління з участю трудового колективу та уповноважених ним органів; вищим керівним органом колективного підприємства є загальні збори власників майна. Виконавчі функції по управлінню підприємством здійснює правління. Удосконалення управління виробничими ресурсами і запасами залежать в першу чергу від технологічного розвитку підприємства, по вишення кваліфікації працівників які використовують дану технологія [43].

Відомий економіст Мізес Л., вважає, що виробництво не чимось фізичним чи матеріальним, а є духовним, розумовим феноменом, суть якого не в людській праці, зовнішніх силах та предметах природи, а в вирішенні розуму використати ці чинники як засоби для досягнення цілей.

Отже, виробництво повинно постійно навчатися, пристосовуватися до нових технік та технологій, завдяки чому буде збільшуватися ефективність роботи та поліпшуватися умови праці робітників. це безперечно вплине на продуктивність праці. тому, виробництва потрібно оновлювати технікою і сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями, що надасть перевагу на ринку пропозиції продукції над конкурентами.

Проведені дослідження ставили за мету розглянути стан використання сучасних комп'ютерних технологій для автоматизації виробничих процесів.

Стрімкий розвиток сучасних програмних засобів, що мають різні функціональні можливості, сприяло формуванню нових принципів організації виробництва. Використання сучасних комп'ютерних технологій для комплексної

автоматизації дозволить швидко знаходити оптимальні технологічні рішення при значному зниженні ресурсоемності.

Для успішної роботи виробництва потрібно впровадити стратегії автоматизації.

Стратегії автоматизації виробничих процесів базується на таких принципах: цілі, спосіб автоматизації, довготривала технічна політика, обмеження, процедура управління змінами плану (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Стратегії автоматизації виробництва

Принципи автоматизації виробництва	Галузі застосування принципів автоматизації
цілі	галузі діяльності підприємства і послідовність, в якій вони будуть автоматизовані
спосіб автоматизації	по ділянках, напрямках, комплексній автоматизації
довготривала технічна політика	комплекс внутрішніх стандартів, підтримуваних на підприємстві
обмеження	фінансові, часові і т.д.
процедура управління змінами плану	Виробництво

Стратегія автоматизації також має бути відповідною пріоритетам і стратегії (завданням) бізнесу. Стратегії бізнесу повинні складатися й з шляхів досягнення цієї відповідності, а стратегічний план з урахуванням факторів, вказаних на рисунку 4.85.

Суттєвою особливістю автоматизації виробництва є ступінь відповідності пріоритетів автоматизації та стратегії бізнесу, тобто ті цілі, які повинні бути досягнуті: зниження вартості продукції, збільшення кількості або асортименту, скорочення циклу: розроблення нових товарів і послуг – вихід на ринок, перехід від виробництва на склад до виробництва під конкретного замовника з урахуванням індивідуальних вимог і т. д.

Автоматизація підприємства є інвестиційною діяльністю, до якої можна використовувати всі підходи, які існують у процесі оцінювання ефективності інвестицій.

У виборі стратегії автоматизації слід застосовувати обмеження, зокрема, фінансові, тимчасові, обмеження, пов'язані з впливом людського фактора, технічні.

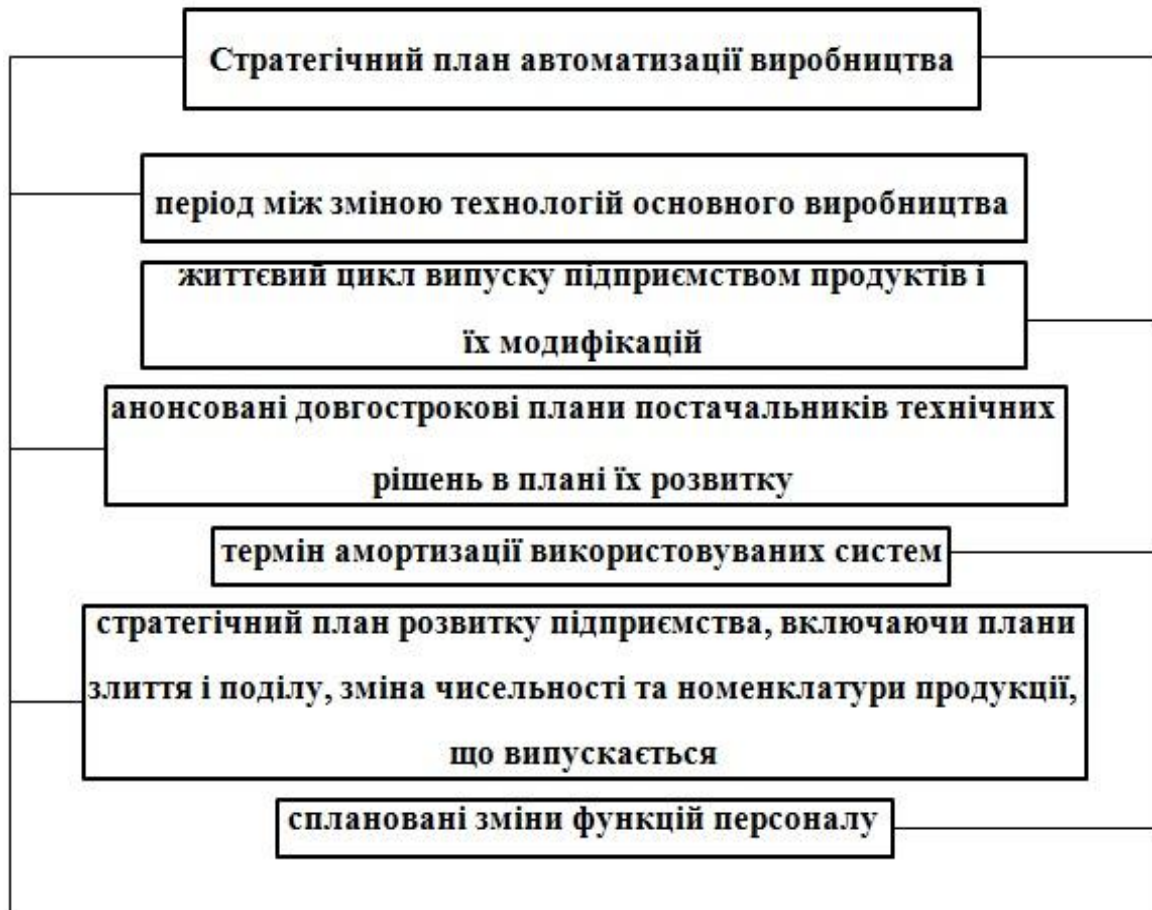


Рис. 4.85. Складові стратегічного плану автоматизації виробництва

Типові проблеми під час розроблення стратегії автоматизації, що можуть виникнути, пов'язані з станом ринку інформаційних технологій, визначенням ефективності інвестицій в інформаційні технології, необхідністю реорганізації діяльності підприємства при впровадженні інформаційних технологій [2].

Наразі існує безліч систем для автоматизації виробничих процесів. Обираючи систему для підприємства важливо вибрати:

– клас системи, наприклад, ERP-системи можуть бути встановлені як на промислових підприємствах, так і в організаціях сфери послуг, для середніх підприємств не потрібний потужний функціонал цих систем, тому зазвичай обирають MRP II системи;

- виробника системи (західна чи вітчизняна);
- того, хто буде проводити впровадження системи (розробник чи консультант).

Перевагою є співробітництво із розробником, що полягає у врахуванні специфічних бізнес-процесів та їхнє «відтворення» в АСУ для виробництва, реалізується значно швидше, ніж під час роботи з консалтинговими компаніями [3].

До основних комп'ютерних технологій автоматизації виробничих процесів відносяться наступні системи:

Системи CAPP (Computer Aided Process Planning – планування технологічних процесів з використанням комп'ютерних програм або автоматизована технологічна підготовка) призначені для побудови послідовності технологічних операцій та оформлення технологічної документації у вигляді операційних і маршрутних карт. Ці системи представлені на ринку такими продуктами, як Компас – Вертикаль (АСКОН, Санкт-Петербург); Інтермех - TechCard (Мінськ); ARMSW (Центр ComHighTech, Тула); ADEM CAM / CAPP (Москва); WeldOffice (CSPEC, USA); WeldPlan (Force Technology, Ція) [221].

Системи CAD (Computer Aided Design – конструювання з використанням комп'ютерних програм) містять модулі моделювання тривимірної звареної конструкції (деталі), оформлення креслень і текстової конструкторської документації (специфікацій, відомостей і т. д.). Виділяють три типи таких систем:

- 1) креслярсько-орієнтовані системи (Компас-3D, AutoCAD – програмний пакет для підготовки конструкторської документації, розроблений фірмою AutoDesk.);
- 2) системи об'ємного моделювання (SolidWorks, SolidEdge);
- 3) інтегровані системи, що підтримують електронну інформаційну модель впродовж усього життєвого циклу виробу, включаючи маркетинг, концептуальне і робоче

проектування, технологічну підготовку, виробництво, експлуатацію, ремонт та утилізацію (CATIA, Unigraphics, Pro / Engineer) [6].

Нечисленний, але важливий клас CAE-програм орієнтований на висококваліфікованих користувачів – аналітиків – і дозволяє вирішувати комплексні завдання (чисельне моделювання процесів тепло- і масопереносу, фізико-хімічні реакції та металургійні процеси, аналіз електричних полів). Такі програми можуть бути побудовані за модульним принципом, виділяючи певні види зварювання. Прикладами можуть служити комплекс SPOTSIM, BUTTSIM, MAGSIM, LASIM, CUTSIM (ComHighTech – міжнародний науково-освітній центр «Комп'ютерні високі технології в з'єднанні матеріалів», Росія, Тула); SysWeld (ESI Group, Франція); SOAR (Sandia Optimization and Analysis Routines for automated welding - національна лабораторія Міністерства енергетики США); SORPAS (Swantec, Ція); VirtualArc (ABB, Швеція) [221].

Система ERP (Enterprise Resource Planning – Управління ресурсами підприємства) – ефективний інструмент планування ресурсів підприємства. Її використовують для підвищення ефективності управління всіма елементами на підприємствах використовують комп'ютерні та інформаційні технології.

ERP-система – це інформаційна система ідентифікації та планування всіх ресурсів виробництва, що потрібні для продажу, виробництва, закупівель, обліку у процесі виконання клієнтських замовлень; методологія ефективного планування і управління всіма ресурсами підприємства, необхідних для здійснення продаж, виробництва, закупівель та обліку при виконанні замовлень клієнтів у сферах виробництва, дистрибуції і надання послуг.

Призначення ERP – інтеграції всіх відділів і функцій компанії в одну комп'ютерну систему, для обслуговування всіх специфічних потреб окремих підрозділів. Для цього ERP-системою використовується багато різних програмних і апаратних компонентів, модулів.

ERP-система має безліч переваг, зокрема: без ERP-системи виробник змушений працювати з великою кількістю систем, що не здатні взаємодіяти між

собою. У табл. 4.4 наведені основні функції ERP-системи, які взаємодіють між собою.

Підприємств в Україні, які впровадили ERP-системи, небагато. Це пов'язано з відсутністю коштів на такі дорогі проекти, неефективністю впровадження, деякою складністю ефективної інтеграції ERP-систем з іншими застосуваннями, у тому числі при інтеграції із системами електронного бізнесу (B2B, B2C), обмеженими аналітичними можливостями ERP-систем і недостатньою підтримкою процесів прийняття рішень, прямих комунікацій між інформаційними системами замовника і постачальника.

Таблиця 4.4

Основні функції ERP-системи

Основні функції ERP-системи	Вид роботи на виробництві
технічний дизайн	найкращий спосіб виготовити виріб
відстеження замовлень	від прийняття до виконання
цикл отримання доходу	від накладної до отримання готівки
управління взаємозалежністю складних специфікацій матеріалів	матеріали, що використовуються
перевірка на відповідність бланків замовлень, квитанцій про надходження товарів, витрат,	що було замовлено, що було отримано, рахунок-фактура від виробника
бухгалтерський облік для всіх цих задач, облік доходів, витрат и прибутку на детальному рівні	що було використано

Зупинимося докладніше на використанні системи T-FLEX CAD 3D. Вона є системою параметричного твердотілого і поверхневого моделювання, яка складається з найсучасніших засобів для створення моделей різної складності. Використання загальноприйнятих форматів для експорту та імпорту дозволяє обмінюватися геометричними даними з багатьма додатками САПР.

Систему T-FLEX, як базовий інструмент автоматизованого проектування, має три рівня автоматизації (табл. 4.5):

Система забезпечує унікальну параметричну технологію для проектування, об'єднану з відомим і відмінно зарекомендованим ядром Parasolid фірми UGS.

Система має великий набір додаткових модулів, які повністю інтегровані з нею. Такі системи, зокрема, дозволяють: автоматизувати інженерні розрахунки; автоматизувати проектування технологічних процесів виготовлення і збірки (T-FLEX Технологія); автоматизувати підготовку керуючих програм для верстатів з ЧПУ (T-FLEX ЧПУ); автоматизувати проектування штампів та прес-форм; упорядкувати документообіг (T-FLEX DOCs) і багато іншого.

Таблиця 4.5

Рівні автоматизації системи T-FLEX

Рівень автоматизації T-FLEX	Спосіб використання
початковий рівень	використовуються базові можливості системи по створенню модулів (у тому числі 3D) та оформлення конструкторської документації без параметричного зв'язку між елементами
середній рівень	активно використовується унікальний механізм параметризації T-FLEX, внутрішні функції, підтримується робота з внутрішніми та/або зовнішніми базами даних
високий рівень	в доповнення до попередніх можливостей, використовується технологія взаємодії між додатками OLE Automation

T-FLEX CAD 3D включає в себе повний набір інструментів для двомірного проектування і отримання креслярської документації з підтримкою вітчизняних та міжнародних стандартів [8].

В системі T-FLEX CAD існують різні підходи до створити 3D моделі.

Основним є створення більшості побудов моделі прямо в 3D вікні. При іншому підході 3D модель створюється на основі готових 2D креслень або допоміжних 2D побудов.

На рис.4.86 представлено зображення змодельованої 3D деталі.

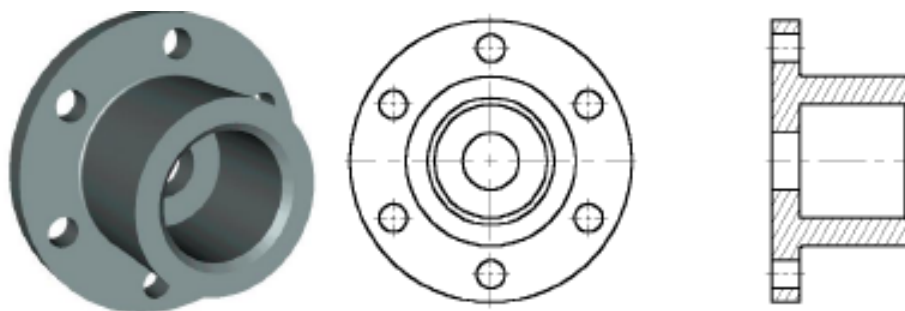


Рис. 4.86. Зображення 3D деталі

На рис. 4.87 представлено створений 3D масив заданої деталі.

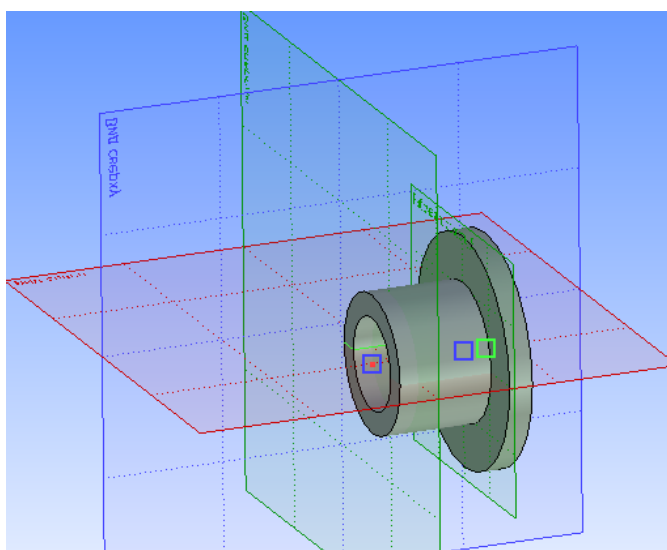


Рис. 4.87. Створення 3D масиву

На рис. 4.88 представлено 3D модель заданої деталі.

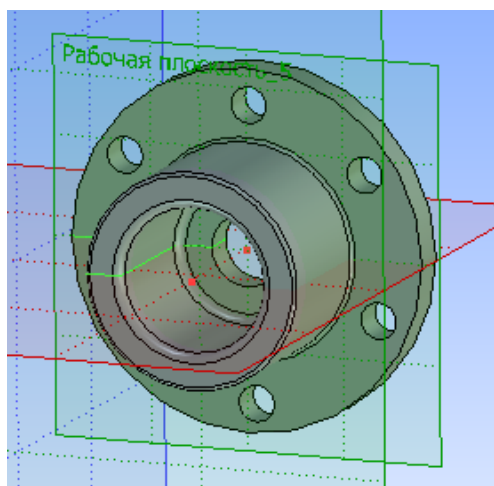


Рис. 4.88. Створена 3D модель

Створити креслення можна в 2D . Розріз на основі створеного 2D перетину представлено на рис. 4.89.

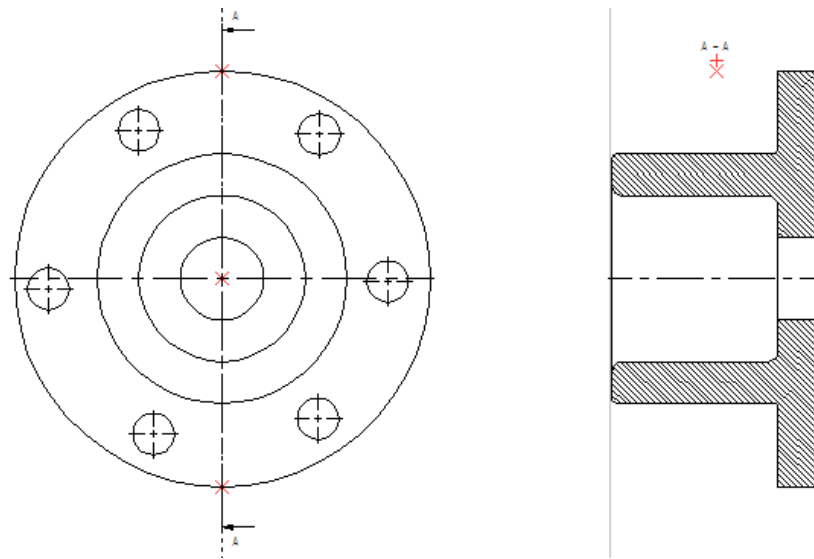


Рис. 4.89. Проекція деталі в 2 D

При необхідності до елементів проєкцій (до вузлів, ліній зображень-відрізків, дуг і кіл) можна прив'язати розміри, елементи оформлення, додаткові лінії зображення (осьові лінії).

Система T-FLEX CAD 3D поєднує в собі потужну функціональність параметричного твердотілого 3D моделювання з повним набором інструментів параметричного двовимірного проектування і креслення.

Незважаючи на наявність великої кількості сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій для автоматизації виробничих процесів існують певні проблеми їх використання, які слід вирішувати для ефективної роботи виробництва.

У час, коли існує безліч сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій, слід використовувати їх для автоматизації виробничих процесів. Це сприятиме швидкому знаходженню оптимальних технологічних рішень при значному зниженні ресурсоемності на виробництві.

Цього можна досягти використавши сучасні системи автоматизації виробничих процесів, зокрема: система CAPP, система CAD клас CAE-програм, система ERP та інші.

Використання даних систем для автоматизації виробничих процесів надасть можливість працювати з підвищеною ефективністю та результативністю.

Отже, використання сучасних комп'ютерних технологій для автоматизації виробничих процесів надасть можливість підвищити продуктивність роботи та суттєво скоротить терміни виготовлення виробів на виробництві.

Для оптимальної організації виробничих процесів у процесі застосування комп'ютерних технологій є необхідним правильний вибір, який зумовлено специфічною діяльністю роботи підприємств різних типів економічної діяльності, їх форм власності, різноманітністю поставлених завдань економічного аналізу, розв'язання яких полягає в ефективному управлінні діяльністю суб'єкта господарювання в ринкових умовах, які, у свою чергу, характеризуються швидкою зміною факторів зовнішнього середовища, невизначеністю і ризиком. Адже, сучасне виробництво – це складна, багатогранна, багатофункціональна система, яка перебуває у процесі удосконалення та пристосування до зовнішніх факторів.

Для успішної роботи виробництва потрібно впроваджувати стратегічний план автоматизації виробничих процесів.

Серед безлічі систем для автоматизації виробничих процесів слід виділити:

- клас системи, наприклад, ERP-системи можуть бути встановлені як на промислових підприємствах, так і в організаціях сфери послуг, для середніх підприємств не потрібний потужний функціонал цих систем, тому зазвичай обирають MRP II системи;
- виробника системи (західна чи вітчизняна);
- того, хто буде проводити впровадження системи (розробник чи консультант).

Серед переважних систем автоматизації виробничих процесів виділені: системи CAPP (Computer Aided Process Planning), системи CAD (Computer Aided Design – конструювання з використанням комп'ютерних програм), клас CAE-програм (чисельне моделювання процесів тепло- і масопереносу, фізико-хімічні

реакції та металургійні процеси, аналіз електричних полів), система ERP (Enterprise Resource Planning – Управління ресурсами підприємства).

Зокрема, для навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем нами використовується також інноваційна комп'ютерна програма LabVIEW або Laboratori Virtual Instrument Engineering Workbench (середовище розроблення лабораторних віртуальних приладів) [79], розроблена американською фірмою National Instruments.

Її застосування надає можливість візуалізувати роботу мікросхем, спостерати зміни графіків залежностей величин одна від одної, тощо. Основними аспектами застосування LabVIEW є :

1) достатньо просте графічно-потокове програмування, так зване G (Джей), яке доступне для оволодіння педагогічними працівниками, а звідси і ефективне практичне використання ними технології, оскільки немає необхідності вдаватись до послуг кваліфікованих програмістів;

2) можливість створення віртуально-реальних об'єктів, які вивчаються в тій чи іншій дисципліні, для більш ефективного їх вивчення та глибокого розуміння структури, властивостей, функцій;

3) можливість вивчення об'єктів і явищ в минулому, теперішньому та майбутньому часі завдяки властивостям віртуального середовища, в якому змодельовані ці об'єкти і явища;

4) можливість створення діючих моделей об'єктів і явищ, які неможливо або недоступно спостерігати в реальному навчальному середовищі, а, відтак, і їх вивчення [41].

Для прикладу роботи комп'ютерної програми LabVIEW розглянемо приклади її застосування.

Приклад 1. Вивчення понять гармонічного струму.

Лабораторний стенд для вивчення понять гармонічного струму являє собою LabVIEW комп'ютерну модель, що розташовується на робочому столі персонального комп'ютера у вигляді Tools панелі. На ній знаходяться органи управління початковими параметрами та індикатори значення цих параметрів.

Початковими параметрами є: частота, амплітуда, початкова фаза і час. На Tools панелі відображаються також миттєві значення напруги та фази. Відображення графіків синусоїди, вектора обертання, вектора коливання та курсора часу здійснюється з допомогою графічного індикатора (рис. 4.90). З допомогою органів управління у вигляді повзункових Імітаторів здійснюються зміни параметрів під час функціонування моделі. Числові значення цих параметрів видно на відповідних цифрових індикаторах.

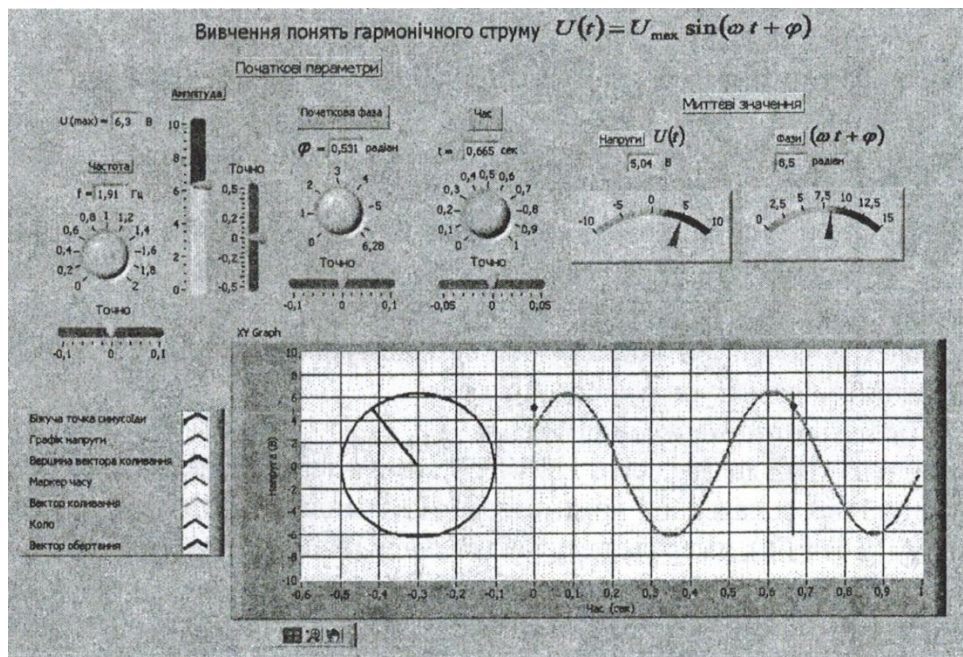


Рис. 4.90. Модель лабораторного стенда Lab VIEW

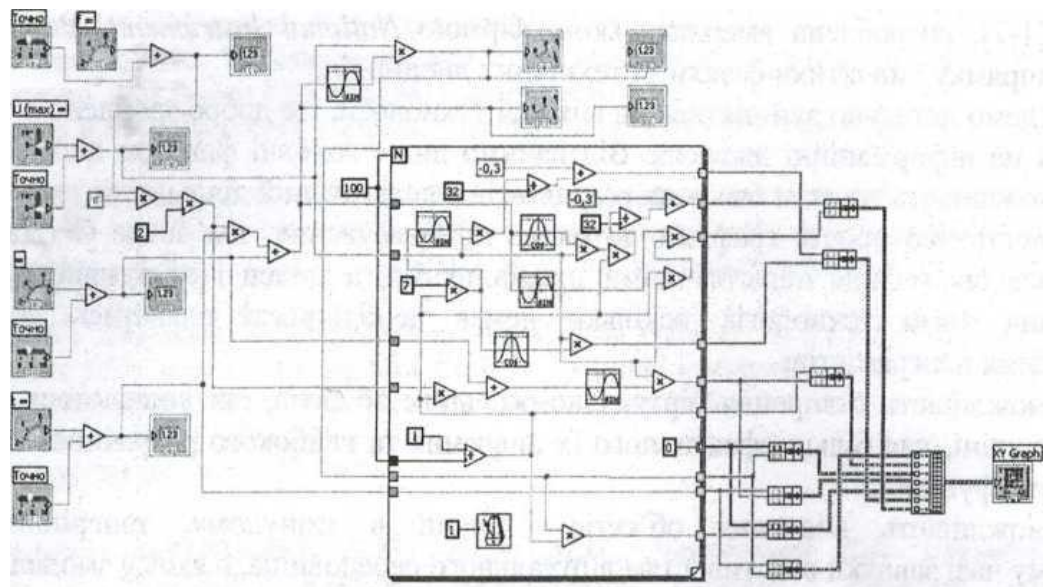


Рис. 4.91. Блок-діаграма програми Lab VIEW

На графічному індикаторі відображаються графіки:

зелений колір – напруга (синусоїда);

червоний колір – вектор обертання;

голубий колір – вектор коливання;

крапки червоного кольору – вершина вектора коливання та біжуча точка на синусоїді;

чорний колір – коло вектора обертання;

рисинувий колір - маркер біжучої точки.

Після запуску моделі при зміні значень початкових параметрів автоматично обчислюються всі згаці параметри та обновляються види графіків, що дає можливість вивчати та досліджувати гармонічний струм [40].

Приклад 2. Дослідження фігур Ліссажу

Лабораторний стенд являє собою Lab VIEW комп'ютерну модель, що розташовується на робочому столі персонального комп'ютера. На стенді знаходяться моделі: джерела змінної напруги EX, джерела змінної напруги EY, плоского графічного індикатора та об'ємного графічного індикатора (рис. 4.91).

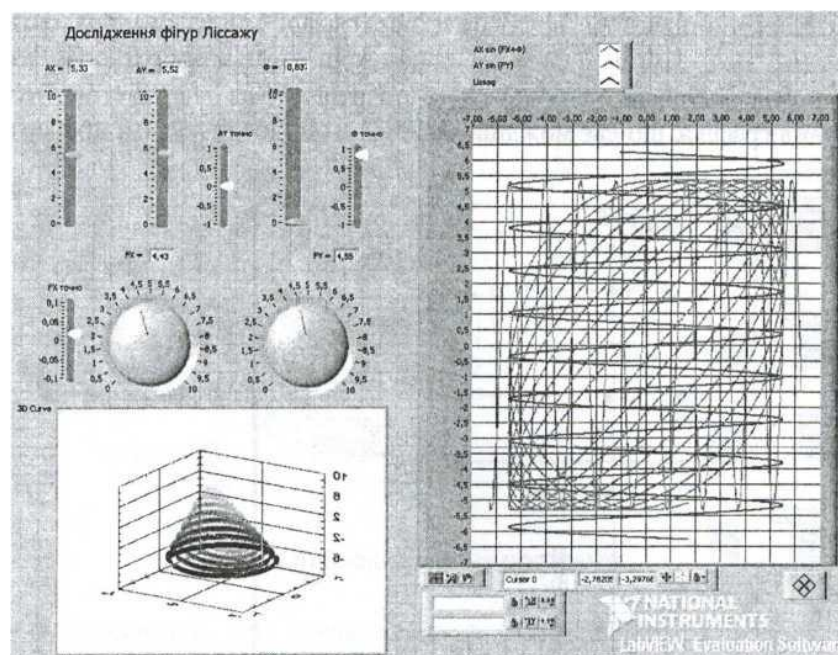


Рис. 4.92. Модель лабораторного стенда Lab VIEW

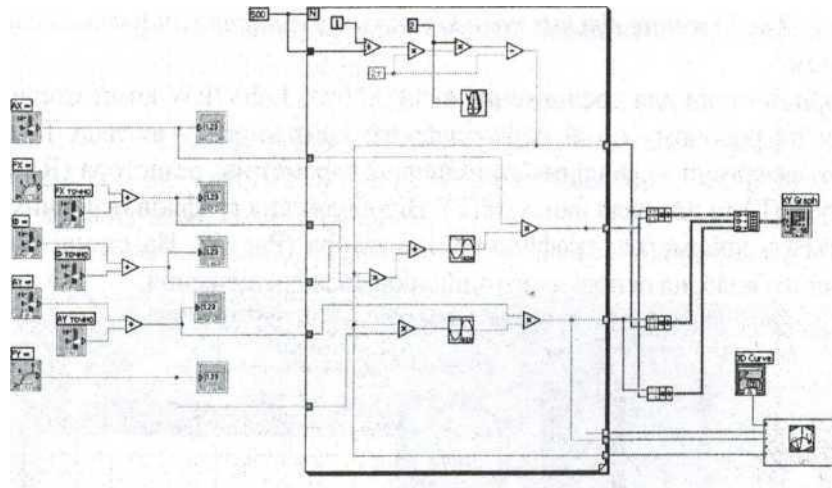


Рис. 4.93. Блок-діаграма програми Lab VIEW

За допомогою віртуальних органів управління можна змінювати напругу та частоту сигналів, а також фазу одного з цих сигналів. Числові значення параметрів видно на відповідних індикаторах.

На плоскому графічному індикаторі відображаються графіки двох змінних напруг та графік фігури Ліссажу.

Після запуску моделі при зміні значень напруг та фази однієї з напруг автоматично обчислюються параметри фігур Ліссажу та оновлюється вид їх графіків, що дає можливість вивчати та досліджувати процес утворення фігур Ліссажу. Особливий інтерес становить демонстрація фігури Ліссажу на об'ємному індикаторі, що наочно показує просторове представлення фігури розгорнуте в часі.

Приклад 3. Дослідження амплітудної модуляції.

Лабораторний стенд являє собою LabVIEW комп'ютерну модель, що розташовується на робочому столі персонального комп'ютера. На стенді знаходяться моделі: джерела вхідного сигналу (E В f Гц), джерела несучого сигналу (E В f Гц) та графічного індикатора (рис. 4.93). Джерело вхідного низькочастотного сигналу представлено у вигляді імітатора регульованої напруги (E В нч) та частоти (f Гц нч). Джерело несучого високочастотного сигналу представлено у вигляді імітатора регульованої напруги (E В вч) та частоти (f Гц вч). Їх числові значення показані на відповідних індикаторах [40].

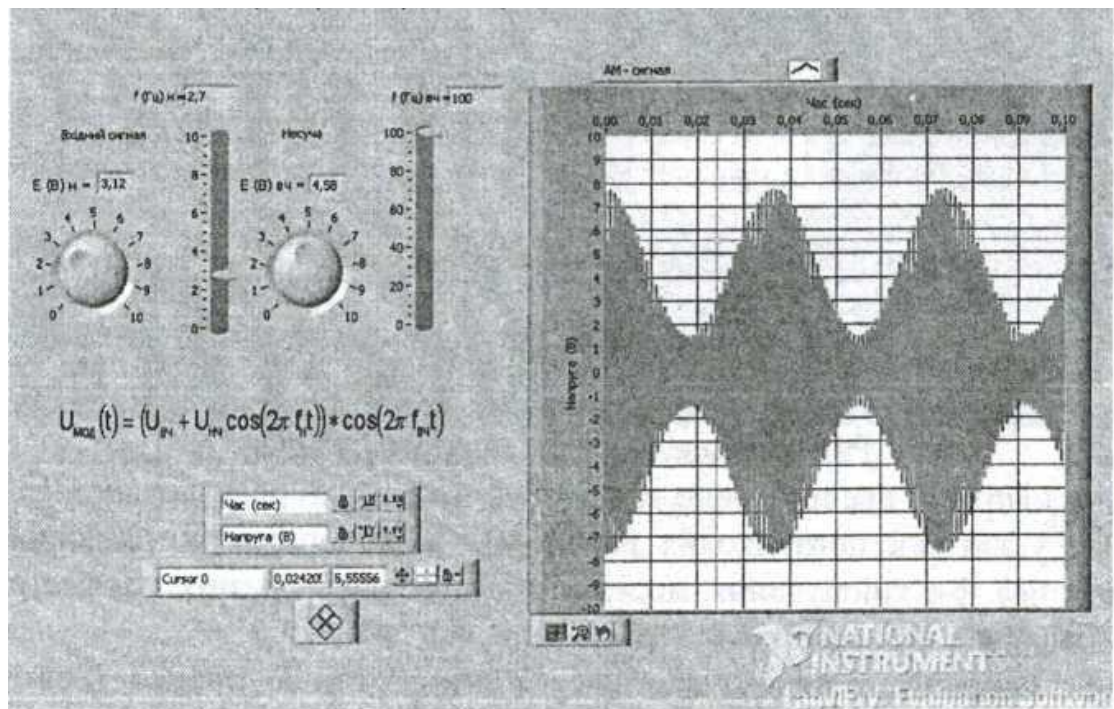


Рис. 4.94. Модель лабораторного стенда LabVIEW

На графічному індикаторі відображається графік модульованого сигналу. Після запуску моделі при зміні значень параметрів низькочастотного та несучого (високочастотного) сигналів автоматично обчислюються параметри модуляції та оновлюється вид графіка, що дає можливість вивчати та досліджувати процес амплітудної модуляції.

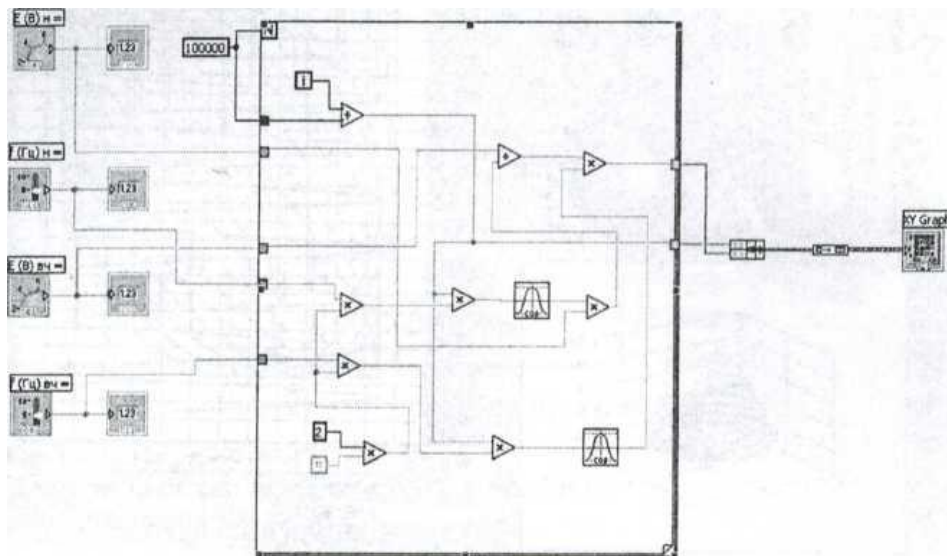


Рис. 4.95. Блок-діаграма програми Lab VIEW

Приклад 4. Дослідження вільних коливань в колі з ємністю, індуктивністю та активним опором.

Лабораторний стенд для дослідження являє собою Lab VIEW комп'ютерну модель, що розташовується на робочому столі персонального комп'ютера у вигляді Tools панелі. На стенді знаходяться органи управління та індикації параметрів: резистора (R), конденсатора (C), індуктивності (L) та джерела напруги (E). Відображення графіків основних параметрів в колі здійснюється з допомогою графічного індикатора (Рис. 4.95). На стенді також показана схема електричного кола, на основі якого здійснюються дослідження

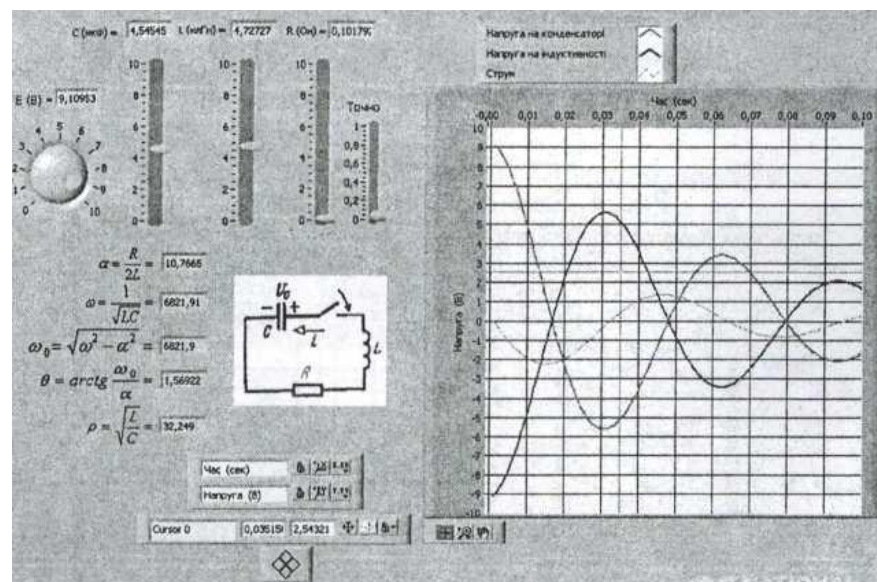


Рис. 4.96. Модель лабораторного стенда програми Lab VIEW

Джерело напруги представлено у вигляді імітатора регульованої ЕРС (E В), а елементи кола у вигляді повзункових імітаторів. З їх допомогою здійснюються зміни параметрів під час функціонування моделі. Числові значення цих параметрів видно на відповідних цифрових індикаторах.

Значення параметрів, що характеризують перехідний процес (ідентифікація за формулами, показаними на панелі) видно в числовому вигляді.

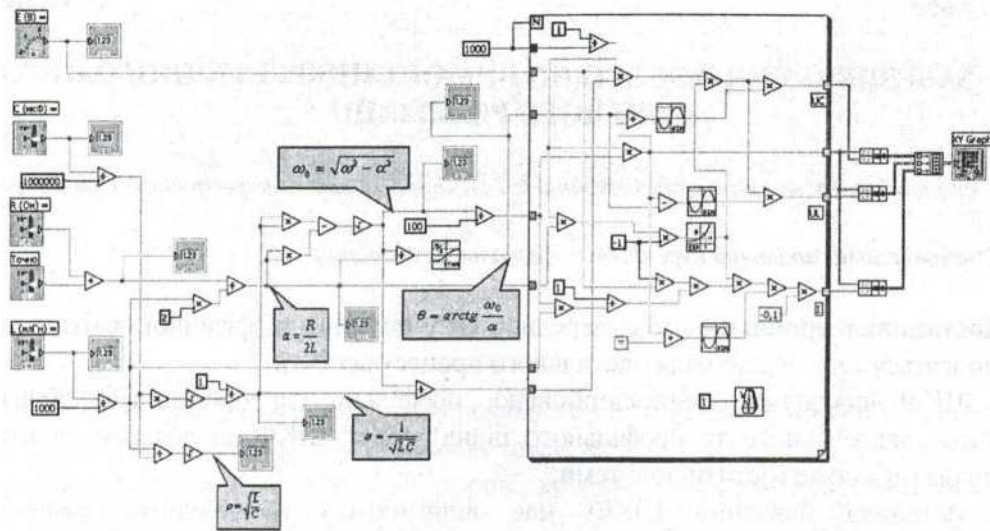


Рис. 4.97. Блок-діаграма програми програми Lab VIEW

Значення параметрів, що характеризують перехідний процес (ідентифікація за формулами, показаними на панелі) видно в числовому вигляді.

Програми лабораторних стендів (рис.4.90, рис. 4.92, рис. 4.94, рис. 4.96) також створюються в середовищі LabVIEW студенти і самостійно. Це дає можливість вивчити цю комп'ютерну технологію з метою застосування її в подальшій діяльності [40].

Отже, комп'ютерні технології, зокрема, програма LabVIEW, успішно використовується в навчальному процесі у вищих навчальних закладах для професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

4.9. Автоматизація типових задач цехового рівня виробництва

У процесі виготовлення продукції кожне виробництво використовує велику кількість різноманітних промислових механізмів, які працюють більше десятиліття і фізично й морально застаріло. Тому, наразі стоїть питання модернізації та заміни існуючих релейних систем керування сучасними промисловими мікропроцесорними системами. Упровадження нової мікропроцесорної техніки потребує нових знань та умінь обслуговуючого персоналу. Тому, повинна проходити модернізація та розроблення нових стендів з використанням сучасної мікропроцесорної техніки, удосконалення методик

роботи на них, вивчення сучасних пакетів програм програмування промислових контролерів та програм для моніторингу стану обладнання, проведення процесу автоматизації типових задач цехового рівня виробництва.

Поняття автоматизації закладається в застосуванні автоматичних (самодіючих) технічних пристроїв з метою виконання функцій керування технологічними процесами виготовлення продукції без безпосередньої участі людини. Під час автоматизації процеси отримання, перетворення та використання енергії, матеріалів або інформації виконуються автоматично без участі людини. В залежності від ступеню автоматизації систем керування розрізняють системи автоматизовані, в яких частину функцій керування виконує людина, та системи автоматичні, що функціонують без участі людини в процесі керування [74].

Автоматизація процесів різних галузей виробництва є основою розвитку виробництва, є однією з основних закономірностей розвитку техніки на сучасному етапі.

Організаційна структура цеху характеризується за типом виробництва, технічним рівнем і складністю продукції, що випускається, чисельністю найманих робітників, рівнем механізації та автоматизації виробництва й іншими факторами, які пов'язані з галузевими особливостями. Організаційна структура виробництва керується галузевими нормативами чисельності цехів основного і допоміжного виробництва, на яку впливає ступінь централізації функцій управління на даному підприємстві.

Одним з вирішальних напрямків удосконалення роботи виробництва є створення й ефективне використання автоматизованих систем, який базуються на широкому використанні електронних обчислювальних машин (ЕОМ), що надає можливість автоматизувати типові задачі на виробництві.

Отже, автоматизація виробництва повинно постійно пристосовуватися до нових технік та технологій, завдяки чому буде збільшуватися ефективність роботи, що сприятиме поліпшенню умов праці робітників, вплине на продуктивність праці. У зв'язку з цим потрібно оновлювати технікою і сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями, автоматизувати задачі цехового

рівня виробництва, завдяки чому сучасне виробництво стане конкурентоспроможним та провідним на сучасному ринку.

Об'єкт досліджень – автоматизація типових задач цехового рівня на виробництві.

Проведені дослідження ставили за мету розглянути стан використання сучасних комп'ютерних технологій для автоматизації типових задач цехового рівня виробництва.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні задачі:

- проаналізувати стан наявних сучасних технологій для автоматизації типових задач цехового рівня виробництва;
- визначити напрямки використання сучасних технологій для автоматизації типових задач цехового рівня виробництва.

Сучасний технологічний процес у виробництві базується на автоматизації технологічних процесів, яка успішно впроваджується в розвиток людства. Його основна мета – підвищення показників ресурсозберігання, покращення екології навколишнього середовища, якості та надійності продукції. Результатом цього є розвитком мікропроцесорної техніки і персональних електронно-обчислювальних машин, функціональні можливості яких надають можливість застосовувати найдосконаліші методи роботи в рамках сучасних складних систем управління. Мікропроцесорні пристрої та електронно-обчислювальні машини, знаходяться у тісному зв'язку між обчислювальними та керуючими мережами у процесі використання основних баз даних, які надають можливість впроваджувати комп'ютерні технології у нетрадиційній сфері діяльності підприємства, що веє в інтеграції виробничих процесів та управління ними [74].

Основним напрямом автоматизації в агропромисловому комплексі на сучасному етапі є створення комп'ютерно-інтегрованих виробництв. Основою систем автоматизації стали функціональні можливості мікропроцесорних систем управління. У процесі їх створення головними факторами є використання принципів інтеграції, розподіленого управління, програмних комплексів. Під час

автоматизації виробництва об'єктом є технологічний комплекс із складними взаємозв'язками між його підсистемами.

Удосконалити та покращити оперативність управління, враховуючи виробничу ситуацію надає змогу розширення функціональних можливостей сучасних мікропроцесорних систем управління, що полягає у зростанні кількості видів та систем відображення технологічної інформації (використання динамічних мікросхем, отримання графіків технологічних параметрів за будь-який проміжок часу, формування процесу розвитку, зберігання звітної документації у таблицях тощо).

Враховуючи системний підхід автоматизації виробництва можна отримати кращі результати. Це стосується досконалого вивчення властивостей об'єкта автоматизації, створенні функціональної структури у вигляді сукупностей системних функцій.

У процесі автоматизації типових задач цехового рівня виробництва використовують програмовані логічні контролери (*Programmable Logic Controller (PLC)*)

Програмований логічний контролер (ПЛК) (англ. *Programmable Logic Controller (PLC)*) – електронний пристрій, який використовується для автоматизації технологічних процесів таких як, управління конвеєрною лінією, насосами на станціях водопостачання верстатами з числовим програмним керуванням тощо. Він є спеціалізованим комп'ютером реального часу, який розроблений на основі мікроконтролера. Його відмінністю від комп'ютерів загального призначення є значна кількість пристроїв вводу-виводу для датчиків та виконавчих пристроїв, а також можливість надійної роботи при несприятливих умовах (широкий діапазон температур, висока вологість, сильні електромагнітні завади, вібрації тощо) [74].

Основним принципом дії ПЛК є циклічна робота, де контролер виконує по черзі окремі команди у послідовності, в якій вони записані у програмі. На початку кожного циклу програма зчитує "картину" стану входів контролера та записує їх стани (таблиця стану входів процесу). Після виконання всіх команд і визначення

(підрахунку) актуального для даної ситуації стану виходів, контролер вписує стани виходів до пам'яті, що є таблицею стану виходів процесу. Операційна система виставляє відповідні сигнали на виходи, що керують виконавчими механізмами. Далі, всі сигнальні комбінації подаються у вхідний модуль контролера, програма відслідковує їх картину та реагує зміною станів виходів на основі закладеного алгоритму. Цикл роботи ПЛК виглядає як послідовність кроків: автодіагностика, зчитування входів, виконання програми, комунікаційні завдання, встановлення станів виходів.

ПЛК складаються з: модуля центрального процесора (CPU); модуля аналогових виходів; модуля аналогових входів; модуля комунікацій; модуля дискретних виходів; модуля дискретних входів; модуля керування осями; модуля лічильників; спеціальних модулів; блоків пам'яті ROM, PROM, EPROM, EEPROM.

Фірмами, що випускають ПЛК, надається разом з ними середовище програмування, яке надає можливість писати прикладне програмне забезпечення однією або декількома мовами програмування.

Завдяки спеціального вбудованого інтерфейсу та прикладної програми, що встановлюється на персональний комп'ютер, можна запрограмувати логічний контролер в залежності від необхідних умов його роботи та відповідного поставленого завдання [74].

Програмна оболонка ZelioSoft2 створена для програмування модулів інтелектуальних реле Zelio другої та третьої серій (SR2, SR3), завантаження програми користувача до модуля або зчитування, встановлення параметрів функціональних блоків модуля, роботи з модулем у режимі моніторингу.

Програмна оболонка ZelioSoft 2 забезпечує виконання допоміжних та сервісних функцій.

Програмувати модуль інтелектуального реле можна з титульної (фронтальної) панелі без використання ZelioSoft2, але цей спосіб менш ефективний і застосовується лише на віддалених об'єктах із-за відсутності персонального або портативного переносного комп'ютера.

Для комунікації (зв'язку) комп'ютера з модулем необхідно виконати апаратне з'єднання COM-порту комп'ютера з послідовним портом модуля. Для цього використовується спеціальний кабель зв'язку.

Середовище програмування інтелектуального реле Zelio logic та програми керування можна використовувати для автоматизації таких типових задач цехового рівня виробництва, як:

Задача 1:

При збагаченні уранових руд використовується така схема тестування установки збагачення: установка дозволяє тестувати себе кожного дня з 900 до 915, в інший час горить червона лампа про неможливість тестування. У той час, коли червона лампа не горить, оператор сідає за пульт і нажимає кнопку «Тестування». Після цього повинно прийти чотири сигнали з датчиків, що повинно нам сказати про працездатність системи в цілому і готовність її до подальшої роботи. Якщо через 15 секунд після натискання кнопки «Зміна параметрів» не прийшло чотири сигнали, то повинна з'явитися табличка про несправність датчика, в іншому випадку нічого не з'є. Реалізувати програму для інтелектуального реле. (вважати, що сигнали з датчиків приходять на один вхід).

На рис. 4.98 представлено лістинг створеної програми задачі 1.

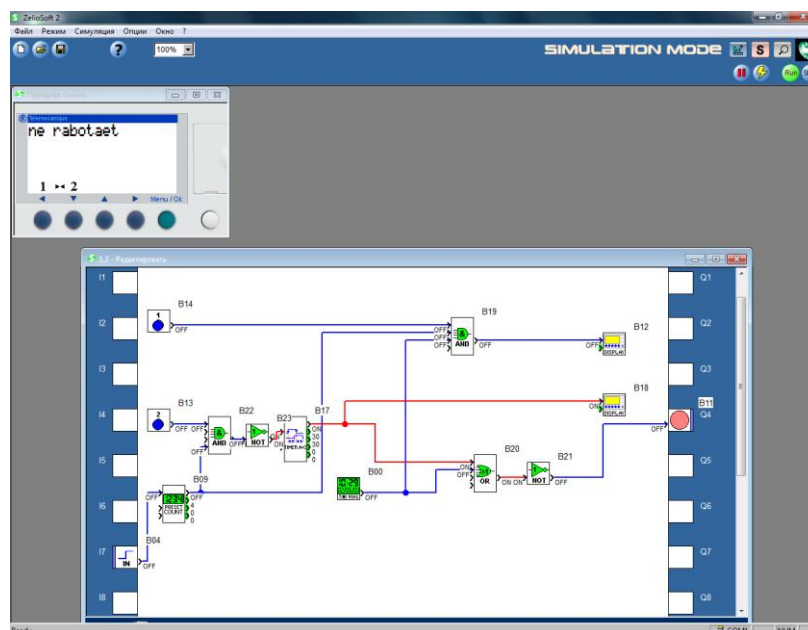


Рис. 4.98. Лістинг створеної програми

Задача 2:

Абсолютно автоматизоване підприємство охороняється приватною охороною. Пожежна охорона забезпечується приватною пожежною частиною. Охорона працює у будні з 2000 до 500, а в вихідні цілодобово; пожежна охорона працює кожного дня цілодобово. Охорона прийде на допомогу тільки у часи своєї роботи. Коли до підприємства потрапляє злодій, то його зразу ж реєструють датчики і в охорони починає блимати лампа. Тоді наряд зразу ж виїжджає. Коли ж трапляється пожежа (а це реєструється датчиком диму при перевищенні рівня диму за встановлену), то через 15 хвилин після початку приїжджає пожежна машина. У момент її приїзду відчиняється спеціальна брама. Зробити програму для інтелектуального реле (врахувати те, що лампа блимає).

Результат виконаної задачі в ZelioSoft показано на рис. 4.99.

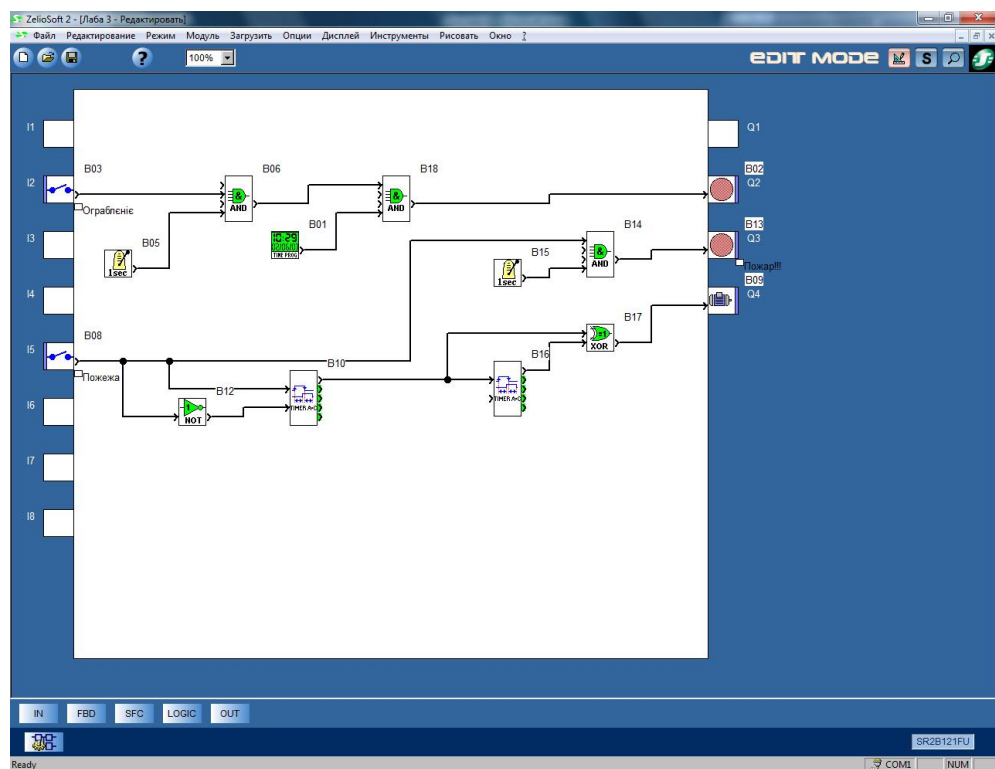


Рис. 4.99. Схема на реле Zelio

На рис 2 та рис. 3 наочно представлено автоматизацію типових задач цехового рівня виробництва з використанням програмованого логічного контролера Zelio Logik.

Наразі існує безліч сучасних технологій, завдяки яким можна удосконалювати роботу сучасного виробництва, зокрема процесу автоматизації типових задач цехового рівня на виробництві.

Такі задачі можна автоматизувати за допомогою програмованого логічного контролера Zelio Logik. Він використовується для автоматизації технологічних процесів таких як, управління конвеєрною лінією, насосами на станціях водопостачання верстатами з числовим програмним керуванням тощо. Він є спеціалізованим комп'ютером реального часу, який розроблений на основі мікроконтролера. Він відрізняється від комп'ютерів загального призначення значною кількістю пристроїв вводу-виводу для датчиків та виконавчих пристроїв та можливістю надійної роботи при несприятливих умовах.

Отже, використання програмованого логічного контролера Zelio Logik для автоматизації типових задач цехового рівня виробництва надасть можливість працювати з підвищеною ефективністю та високими результатами [74].

Проаналізовано стан наявних сучасних технологій для автоматизації типових задач цехового рівня виробництва та визначені напрямки використання сучасних технологій для автоматизації типових задач цехового рівня виробництва.

Було розглянуто середовище програмування інтелектуального реле.

Представлено приклади автоматизації типових задач цехового рівня виробництва за допомогою програмованого логічного контролера Zelio Logik.

Отже, використання сучасних комп'ютерних технологій для автоматизації виробничих процесів надасть можливість підвищити продуктивність роботи та суттєво скоротить терміни виготовлення виробів на виробництві.

Висновки до розділу IV

Процес вивчення дисциплін з автоматизації виробництва потребує особливої методики навчання, зокрема за допомогою дистанційного навчання. Головним чинником методики навчання цих дисциплін, застосовуючи сучасні технології дистанційного навчання є застосування мультимедійних інтерактивних навчальних програм, самостійної навчально-пізнавальної діяльності, розподіленого характеру навчання та активної участі автора курсу в навчальному процесі.

Дистанційне навчання позитивно впливає на якість навчального процесу, якість знань студентів. Адже, студенти мають змогу працювати у середовищі Moodle і на заняттях, і поза ними для вивчення навчального матеріалу та контролю знань. Таке навчання представляє можливість студентам, які працюють, навчаються на індивідуальному плані та студентам-заочникам можливість навчатися у зручний час.

Самостійна навчально-пізнавальна діяльність студентів буде більш ефективною з упровадженням у навчальний процес вищого навчального закладу дистанційного навчання з упровадженням інноваційних програмних продуктів. До них відноситься навчальне середовище LMS MOODLE, що надає безліч можливостей, має багато переваг, порівняно з іншими системами дистанційного навчання. Така система навчання найадекватніше реагувати на потреби всіх учасників навчального процесу. Moodle має безліч переваг в організації повноцінного навчального процесу для навчальної діяльності студентів в системі електронного навчання.

Через стрімкого розвитку комп'ютерних технологій теорія тестування просунулася на багато вперед. За допомогою них здійснюється багато складних математичних та статистичні операцій з детальним аналізом педагогічних і психологічних вимірів для виявлення основних тем вимірювання. Даний процес вимагає розширення кількості професіоналів в сфері освітніх вимірювань та розроблення нових методик вимірювання якості освіти.

Також, створення електронних навчальних ресурсів на основі хмарних технологій відіграє провідну роль у системі відкритої освіти. Незаперечними перевагами має застосування технології опрацювання даних «cloud computing». Перспективи упровадження хмарних технологій у процесі навчання великі.

Даними сучасними інформаційними технологіями є також 3-D принтери та 3-D сканери, які стали вже більш вживані та затребувані.

У процесі виконання лабораторних робіт дисциплін з автоматизації виробництва використовувалися: повнофункціональна професійна програмна система для створення і редагування тривимірної графіки і анімації 3ds MAX; система PDM STEP Suite, призначена для управління даними про виріб на всіх стадіях його «життєвого циклу»; система автоматизованого проектування T-Flex, що об'єднує в собі параметричні можливості 2D і 3D моделювання та призначена для створення креслень деталей та зборок, підготовки керувальних програм для станків з числовим програмним керуванням та інженерних розрахунків, для оформлення конструкторської документації, тощо.

Представлено використання сучасних інформаційних технологій навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем, зокрема: 3D-принтер, 3D-сканар; простий робот паук на Arduino и Fischertechnik, конструктор Multiplo; конструктор Makeblock, набір для конструювання механізмів та роботів HUNA-MRT; освітній набір для складання запрограмованих роботів RoboRobo; програмування в наборах серії ROBOTICS, за допомогою яких студенти складали різні машини і механізми, що комплектуються двигунами, сонячними батареями, блоками живлення, контролерів ROBOTICS TXT, які програмуються за допомогою ROBO Pro, C-Compiler, PC-Library, MS-RDS; застосування програмованого логічного контролера Zelio Logik для автоматизації типових задач цехового рівня виробництва, тощо.

Використання сучасних інформаційних технологій навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем відіграє важливу роль у процесі навчання.

РОЗДІЛ V

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН З АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

5.1. Організація та методика проведення педагогічного експерименту

Для виявлення рівня сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем у вищих навчальних закладах, упродовж 2010–2016 рр. було організовано педагогічний експеримент.

Провідною метою експериментального дослідження є підтвердження гіпотези дослідження та перевірка ефективності та результативності методичної системи навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем, що побудовані на основі аналізу кількісних і якісних показників навчального процесу експериментальних груп (ЕГ) та контрольних груп (КГ).

У процесі здійснення педагогічного експерименту прогнозувалося:

- 1) розробити рекомендації застосування створеної методичної системи у вищих навчальних закладах;
- 2) підібрати необхідні засоби підтримки професійної освіти у процесі застосування методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва;
- 3) створити критерії та засоби перевірки рівня засвоєння знань, навичок і умінь студентами;
- 4) провести кількісний та якісний аналіз результатів педагогічного експерименту.

Для обґрунтування ефективності педагогічного експерименту були використані такі основні принципи:

- аналіз організаційних, структурних і змістових змін у процесі навчання дисциплін з автоматизації виробництва та впливу цих змін на рівень якості знань студентів вищих навчальних закладів, впливу здобутих знань на професійну

підготовку;

- організація експериментально-дослідницького процесу навчання;
- узагальнення даних експертного оцінювання ефективності застосування методичної системи навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем у вищих навчальних закладах.

Під час педагогічного експерименту створювалися системи педагогічного контролю, а саме, перевірки результатів навчання, що виконувала діагностичну, контрольну, стимулювальну, навчальну, розвивальну, виховну функції.

Педагогічний контроль студентів будувався на об'єктивних критеріях та був простим, зручним, ефективним. Педагогічний контроль визначав рівень володіння студентами навчальних дисциплін з автоматизації виробництва та виявлялася результативність даного контролю, які показували рівень викладання та вивчення цієї дисципліни, відповідно з методичною системою навчання. Було застосовано під час педагогічного контролю: поточний контроль (у процесі проведення кожної лекції, практичного (семінарського), лабораторного заняття); тематичний контроль (був після вивчення певної теми дисципліни); модульний контроль (перевірка володіння студентами великого обсягу навчального матеріалу); підсумковий контроль (у вигляді комплексної контрольної роботи, тестування, екзамену).

Експериментом було охоплено з дисципліни «Автоматизація бізнес процесів» 331 студент, а з дисципліни «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом», «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем», «Автоматизовані системи контролю» – 596 студентів вищих навчальних закладів. Заняття проводили викладачі кафедр, використовуючи як класичні так і інноваційні засобів навчання.

Експеримент проводився такими етапами: констатувальний (2010 – 2013 рр.), пошуковий (2013 – 2014 рр.), формувальний (2014 – 2016 рр.).

На констатувальному етапі педагогічного дослідження було проаналізовано психолого-педагогічні, методичні основи навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем, досліджені навчальні плани, галузеві стандарти та інші

нормативні документи професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Розроблено програму дослідження, визначено об'єкт, предмет, мету і завдання дослідження. Проведено констатувальний експеримент, результати якого застосовані у процесі окреслення основних напрямів дисертаційного дослідження, підготовки до наступних етапів педагогічного експерименту.

На пошуковому етапі педагогічного дослідження було теоретично обґрунтовано провідні концептуальні засади навчання дисциплін з автоматизації виробництва; розроблено навчальні програми, навчальні посібники, методичні рекомендації для навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Проведено пошуковий експеримент, розроблено засоби для організації і проведення формувального етапу експерименту.

На формувальному етапі експерименту впроваджено в педагогічну практику розроблену методичну систему навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем; завершено формувальний етап експерименту, підведено підсумки, сформульовано основні висновки і рекомендації, визначено перспективи подальших досліджень проблеми.

У процесі проведення експерименту були упроваджені такі методи дослідження: аналіз робочих програм дисциплін з автоматизації виробництва: «Автоматизація бізнес процесів», «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом», «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем», «Автоматизовані системи контролю»; індивідуальних планів роботи викладачів, документації кафедр (ОКХ, ОПП, тощо); спостереження за проходженням навчального процесу, аналіз методики їх проведення; спостереження за лабораторними роботами; дослідне навчання; експертне оцінювання.

Основою класифікації структури професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем покладено в систему професійних компетенцій випускника вищого навчального закладу, напряму (спеціальності) підготовки 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», 7.05020202 «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва», яка охоплює

когнітивний, діяльнісний і особистісний складники професійної компетентності [75; 76; 33; 36].

До когнітивного складника професійної компетентності відносяться знання та розуміння предметної галузі дисциплін з автоматизації виробництва, а саме:

1) з дисципліни «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем»:

- основні види інтегрованих виробничих систем;
- ключові питання проектування гнучких виробничих систем у різних галузях промисловості;
- режими функціонування інтегрованих виробничих систем;
- технічні, інформаційні та організаційні аспекти інтеграції виробництва з проектуванням, управлінськими та фінансовими системами;
- особливості внутрішньої та зовнішньої інтеграції;
- особливості обміну даними в інтегрованих виробничих системах.

2) з дисципліни «Автоматизовані системи контролю»:

- основні принципи побудови автоматизованих систем контролю в різних галузях;
- існуючі методи контролю параметрів технологічних процесів та якості продукції;
- можливості автоматизації контролю;
- наявні засоби реєстрації, передачі та опрацювання інформації в системі контролю;
- сучасні підходи до забезпечення якості продукції.

3) з дисципліни «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом»:

- основні вимоги до автоматизованих систем управління виробництвом та підприємством;
- існуючі методології та основні види корпоративних інформаційних систем;
- передумови ефективності, принципи вибору, впровадження та експлуатації, способи налаштування відповідних програмних продуктів;
- вимоги апаратного та системного програмного забезпечення;

– прийняту термінологію в галузі керування автоматизованим виробництвом.

4) з дисципліни «Автоматизація бізнес-процесів»:

– знати характерні особливості процесно орієнтованої організації;
 – ознайомитися з методами проектування, моделювання та структуризації бізнес-процесів, сучасними методиками покращення процесів та реінжинірингу організацій, методами оцінювання якості процесів і принципами вибору показників;

– знати класифікацію та функціональні можливості програмних продуктів, призначених для автоматизації бізнес-процесів.

До діяльнісного складника професійної компетентності відносяться уміння та навички, що з'являються з досвіду навчальної діяльності, також, практичне, оперативне упровадження знань, зокрема:

1) з дисципліни «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем»:

–розраховувати параметри та вибирати режими функціонування гнучких виробничих систем;

–аналізувати інформаційні потоки в інтегрованих виробничих системах;

–обґрунтовувати типи мережних з'єднань та формати обміну даними в інтегрованих виробничих системах.

2) з дисципліни «Автоматизовані системи контролю»:

–розробляти автоматизовані системи контролю на основі заданих параметрів технологічного процесу;

–забезпечувати задану точність і надійність контролю.

3) з дисципліни «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом»:

–обґрунтовувати необхідність використання та вибір системи керування автоматизованим виробництвом і відповідного програмного забезпечення;

–управляти даними про продукцію з використанням відповідних засобів автоматизації;

—здійснювати автоматизоване планування ресурсів та потоків робіт автоматизованого виробництва.

4) з дисципліни «Автоматизація бізнес-процесів»:

— оволодіти сучасними методиками аналізу управлінських процесів в умовах комп'ютерно-інтегрованого виробництва та способами автоматизації типових бізнес-процесів з використанням програмних продуктів Microsoft Excel та Microsoft Access.

Особистісний складник складається з мотивів, емоцій, цінностей, рефлексивності, ідентифікаційної поведінкової, комунікативної соціально-адаптаційні якостей, до яких відносяться:

- мотиви до навчання, пізнавальний інтерес;
- емоційні та вольові характеристики: уміти окреслювати цілі та завдання особистої діяльності, надавати їх результативне і безпечне виконання;
- ціннісні, де знання сприймаються цінністю (особистісні значущі та цінні бажання й відношення до результатів навчання з набутого досвіду роботи самостійно в навчально-пізнавальній, науковій роботі професійної сфери, відносинах;
- рефлексія: готовність та здатність само організовувати навчальну діяльність, самоконтроль, самостійне оцінювання та аналіз навчально-пізнавальної діяльності, її результатів;
- ототожнювання: готовність та здатність самостійного професійного оцінювання, насолода професією, взаємовідносинами;
- готовність та здатність знаходити *інформаційно-комунікаційні* характеристики: розглядати і виокремлювати наукові ці тощо;
- готовність та здатність виявити *комунікативні* характеристики набутого досвіду упровадження засобів, методів усного та письмово контакту;
- готовність та здатність виділяти *соціально-адаптаційні* характеристики: професійні, світосприйнятні, публічні тощо.

До змістового наповнення методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва відносяться:

1) **структура змісту навчальної дисципліни «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем»:**

Змістовий модуль 1. Технічні та технологічні питання створення інтегрованих виробничих систем

Тема 1.1. Сутність інтеграції проектування та виробництва

1. Сутність інтеграції конструкторських і технологічних автоматизованих систем.

2. Основні поняття промислового виробництва.

3. Стратегічне значення інтегрованої системи САПР/АСТПВ.

4. Бази даних САПР/АСТПВ.

Тема 1.2. Особливості створення та впровадження комп'ютерно-інтегрованого виробництва

1. Системний підхід при проектуванні інтегрованих виробничих комплексів.

2. Структура процесу проектування комп'ютерно-інтегрованого виробництва.

3. Функціональна та організаційна структура інтегрованого виробничого комплексу.

Тема 1.3. Гнучкі виробничі системи та автоматизовані технологічні комплекси

1. Поняття та види гнучких виробничих систем.

2. Основні характеристики гнучкого автоматизованого виробництва.

3. Вибір технічних засобів та інструментальне забезпечення гнучких виробничих систем.

4. Особливості автоматизованих виробництв хімічної галузі.

Змістовий модуль 2. Системи забезпечення комп'ютерно-інтегрованого виробництва

Тема 2.1. Автоматизована транспортно-складська система

1. Основні функції автоматизованої транспортно-складської системи.

2. Розрахунок вантажопотоків та класифікація транспортних систем.

3. Конструктивні схеми та обладнання автоматизованих складів.
4. Компонування автоматизованих складів.

Рекомендована література: [2,8,9,12,30]

Тема 2.2. Розміщення обладнання інтегрованих виробничих систем

1. Типові конструкції цехових приміщень.
2. Виокремлення виробничих ділянок.
3. Методи вирішення завдань розміщення устаткування.
4. Визначення кількості обслуговуючого персоналу.

Тема 2.3. Розрахунок витрат сировини, матеріалів та енергії в інтегрованих виробничих системах (2 год.)

1. Виробнича програма підприємства та серійність виробництва.
2. Нормативи використання сировини та матеріалів.
3. Розрахунок витрат та напрямки заощадження електроенергії, стиснутого повітря, води у виробничих системах.

Тема 2.4. Енергозабезпечення виробничих систем

1. Основні характеристики цехових трансформаторних підстанцій.
2. Принципи побудови цехової електромережі.
3. Цехові системи теплопостачання.

Змістовий модуль 3. Інформаційна взаємодія в інтегрованих виробничих системах

Тема 3.1. Інтеграція виробничих та управлінсько-фінансових систем

1. Організаційні підрозділи та інформаційні системи.
2. Інтеграція технічних та управлінських систем.
3. Планування інформаційних ресурсів підприємства.
4. Визначення критичних факторів успіху.

Тема 3.2. Інформаційна архітектура підприємства

1. Поняття архітектури підприємства та основні її елементи.
2. Архітектура інформаційної системи.
3. Синхронізація потреб бізнесу та можливостей інформаційної технології.

Тема 3.3. Інформаційна підтримка життєвого циклу продукції

1. Сутність концепції CALS.
2. Управління конфігурацією продукції.
3. Управління інтегрованим інформаційним середовищем.
4. Передумови впровадження CALS-технологій.

Тема 3.4. Застосування штучного інтелекту в інтегрованих виробничих системах

1. Принципи застосування штучного інтелекту в інтегрованих виробничих системах.
2. Основні аспекти інтелектуалізації автоматизованих систем.
3. Аналіз інженерних та виробничих проблем на основі нечітких правил.

Тема 3.5. Комп'ютерні мережі та обмін даними в інтегрованих виробничих системах

1. Класифікація комп'ютерних мереж та стандарти обміну даними.
2. Технологія LONWorks.
3. Супервізорний контроль та диспетчеризація в інтегрованих виробничих системах.
4. Забезпечення надійності в промислових обчислювальних мережах.

Змістовий модуль 4. Організаційні питання створення та функціонування інтегрованих виробничих систем

Тема 4.1. Виробниче планування в інтегрованих виробничих системах

1. Сутність процесу планування в інтегрованій виробничій системі.
2. Основні види, принципи та методи планування.
3. Планування розроблення нової продукції.
4. Управління запасами та постачанням.

Тема 4.2. Моделювання розвитку виробничих систем

1. Призначення та вимоги до моделі інтегрованої виробничої системи.
2. Моделі функціонування, зростання та розвитку.
3. Формування портфеля замовлень інтегрованої виробничої системи.
4. Організаційно-технологічний рівень виробництва.

5. Моделювання інноваційної діяльності підприємств.

Тема 4.3. Інтеграція та диференціація як загальні принципи розвитку промисловості

1. Форми інтеграції виробничих систем.
2. Концепція віртуального підприємства.
3. Технопарки як форма інтеграції науки і виробництва.

Тема 4.4. Інтегрована виробнича система як суб'єкт ринку

1. Інтегрована виробнича система як господарська одиниця.
2. Принципи побудови та функціонування інтегрованої виробничої системи.
3. Зовнішнє та внутрішнє середовище інтегрованої виробничої системи.
4. Розроблення стратегії інтегрованої виробничої системи.

2) **структура змісту навчальної дисципліни «Автоматизовані системи контролю»:**

Змістовий модуль 1. Сутність автоматизованих систем контролю та контроль якості продукції в машинобудуванні

Тема 1.1. Загальна характеристика автоматизованих систем контролю та управління якістю продукції

1. Призначення та загальна структура автоматизованих систем контролю.
2. Види контролю. Виробничий та експлуатаційний контроль.
3. Якість продукції та місце систем контролю в забезпеченні якості.

Тема 1.2. Системи контролю з використанням лазерів

1. Характеристики лазерного випромінювання та основні типи лазерів.
2. Контроль розмірів деталей дифракційним методом.
3. Контроль товщини плівок методом інтерференції.
4. Голографічні методи контролю.

Тема 1.3. Магнітні та електромагнітні методи контролю

Лекція 3. Магнітні та електромагнітні методи контролю

1. Сутність та сфера застосування магнітних методів контролю.

2. Магнітопорошковий метод.
3. Контроль зварних швів. Магнітографічний метод.
4. Фізичні основи електромагнітного методу.
5. Дефектоскопи для контролю хімічного складу, суцільності матеріалу та товщини покриттів.

Тема 1.4. Акустичні методи контролю

1. Сфера застосування акустичних методів.
2. Типи ультразвукових хвиль.
3. Методи ультразвукового контролю.
4. Чутливість ультразвукового контролю.
5. Види та характеристики дефектоскопів.

Тема 1.5. Радіаційні методи контролю

1. Загальна характеристика радіаційних методів контролю.
2. Радіографічний метод. Вибір режимів просвічування.
3. Електрорадіографічний метод.
4. Радіоскопічний метод.
5. Радіометричний метод.

Змістовий модуль 2. Методи контролю в хімічній, харчовій промисловості та інших галузях

Тема 2.1. Люмінесцентний аналіз якості харчових продуктів

1. Фізичні основи люмінесцентного методу.
2. Підготовка харчових продуктів до контролю.
3. Показники люмінесценції продуктів.

Тема 2.2. Системи контролю на основі спектрального аналізу

1. Сутність спектрального аналізу.
2. Статичні та динамічні мас-аналізатори.
3. Виявлення домішок.

Тема 2.3. Методи контролю щільності розчинів

1. Галузі застосування методів контролю щільності рідких продуктів та розчинів.

2. Прилади для вимірювання щільності розчиняв та можливості автоматизації процесу.

3. Оцінювання каламутності розчинів.

Тема 2.4. Системи контролю забрудненості повітря

1. Контроль забруднення виробничих приміщень.

2. Оцінювання рівня запиленості.

3. Принцип дії, конструктивні особливості та точність газоаналізаторів.

3) **структура змісту навчальної дисципліни «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом»**

Змістовий модуль 1. Сучасні концепції автоматизації управління підприємством та управління даними про продукцію

Тема 1.1. Сучасні концепції автоматизації управління підприємством.

Сутність та основні поняття

1. Підприємство як об'єкт автоматизації.

2. Автоматизація управління виробничими підрозділами.

3. Автоматизація управління фінансово-господарською діяльністю.

4. Автоматизація стосунків з клієнтами та електронна комерція.

Тема 1.2. Програмні продукти для автоматизації підприємств. Основні характеристики, критерії вибору та особливості впровадження)

1. Стратегії автоматизації підприємства.

2. Програмні продукти для автоматизації підприємств.

3. Особливості впровадження ERP-систем.

4. Ефективність ERP-систем.

Тема 1.3. Системи управління даними про продукцію. Інтерфейс та функціональні можливості системи PDM Step Suite

1. Виникнення та функції PDM-систем.

2. Основні характеристики системи PDM Step Suite.

3. Робота з об'єктами в системі PDM Step Suite.

Тема 1.4. Загальна характеристика системи CAD/CAM/CAE/PDM T-FLEX

5. Структура програмного комплексу T-FLEX.

6. Організація документообігу засобами T-FLEX DOCs.
7. Автоматизоване проектування з використанням T-FLEX Parametric Pro.
8. Бази даних T-FLEX.

Змістовий модуль 2. Системи автоматизації управління ресурсами

Тема 2.1. Особливості систем класу MRP/ERP

1. Структура систем ERP/MRP.
2. Загальна характеристика управлінсько-фінансової системи «Конкорд».

3. Встановлення та функціональні можливості системи TUTOS.

Тема 2.2. Середовище «1С:Підприємство». Інтерфейс та структура

1. Призначення та інтерфейс системи «1С:Підприємство».
2. Робота з конфігураціями в системі «1С:Підприємство».
3. Особливості організації обліку.

Тема 2.3. Програмні модулі в середовищі «1С:Підприємство»

1. Поняття та структура програмного модуля.
2. Типи даних в системі «1С:Підприємство».
3. Процедури і функції програмного модуля.
4. Використання запитів.

Тема 2.4. Робота з довідниками в середовищі «1С:Підприємство»

1. Властивості довідників.
2. Опрацювання елементів довідника.
3. Використання таблиць і запитів у середовищі 1С:Підприємство.
4. Робота з текстом в системі 1С:Підприємство.

Тема 2.5. Ведення господарських операцій в середовищі «1С:Підприємство»

1. Робота з планом рахунків в середовищі «1С:Підприємство».
2. Шаблони типових операцій.
3. Управління бухгалтерськими підсумками
4. Облік грошових коштів.

4) **структура змісту навчальної дисципліни «Автоматизація бізнес-процесів»:**

Змістовий модуль 1. Аналіз і моделювання бізнес-процесів

Тема 1. Сутність та основні поняття процесного підходу в управлінні

1. Поняття бізнес-процесу.
2. Складові концепції процесного підходу.
3. Типові адміністративні бізнес-процеси.
4. Розподіл функцій між процесами. Сегментування діяльності.

Тема 2. Структурний аналіз організації. Методологія структурного аналізу і проектування

1. Поняття структури. Типові структури організації.
2. Засоби проведення структурного аналізу.
3. Етапи структурного аналізу організації.
4. Принципи функціонального моделювання.

Тема 3. Моделювання бізнес-процесів

1. Сутність і значення моделювання бізнес-процесів.
2. Методика проведення моделювання бізнес-процесів.
3. Історія розвитку методологій моделювання бізнес-процесів.

Тема 4. Документування, оцінювання якості та вдосконалення бізнес-процесів

1. Ідентифікація процесів.
2. Показники ефективності процесів.
3. Інструменти вдосконалення процесів.
4. Реінжиніринг бізнес-процесів.

Тема 5. Вплив інформаційних технологій на організацію бізнесу. Програмні продукти для автоматизації бізнес-процесів

1. Архітектура та стратегія інформаційних технологій.
2. Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій та їх вплив на організацію бізнесу.
3. Управління інформаційними технологіями.

4. Програмні продукти для автоматизації бізнес-процесів.

Змістовий модуль 2. Автоматизація бізнес-процесів засобами Microsoft Office

Тема 6. Автоматизація процесів оформлення документів з використанням Microsoft Excel

1. Особливості бізнес-процесів оформлення документів.
2. Засоби автоматизації Microsoft Excel.
3. Елементи управління Microsoft Excel.
4. Передача даних із Microsoft Excel в Microsoft Word.

Тема 7. Автоматизація управління витратами з використанням Microsoft Excel

1. Складові витрат виробничого підприємства.
2. Аналіз собівартості продукції засобами Microsoft Excel.
3. Визначення точки беззбитковості.
4. Аналіз фінансових коефіцієнтів.

Тема 8. Автоматизація прогнозування та планування в середовищі Microsoft Excel

1. Сутність прогнозування бізнес-процесів. Методи прогнозування.
2. Прогнозування попиту на продукцію підприємства. Планування випуску.
3. Прогнозування грошових потоків в середовищі Microsoft Excel.
4. Прогнозування вартості об'єктів на основі регресійної моделі.

Тема 9. Автоматизація роботи з документами та даними в середовищі Microsoft Access

1. Можливості структуризації інформації в Microsoft Access.
2. Особливості програмування в середовищі Microsoft Access.
3. Об'єктна модель VBA.
4. Маніпуляції з даними.
5. Організація взаємодії з Microsoft Excel та Microsoft Word.

Віддзеркалення навчального змісту в лекційних курсів дисциплін та лабораторних занять за програмами професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем забезпечено в розроблених нами навчально-методичних посібниках [46; 54; 53; 391].

Зміст практичних занять дисципліни «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем»:

Практичне заняття 1. Ознайомлення з основними поняттями в галузі автоматизації управління підприємством.

Мета заняття: ознайомитись із сутністю існуючих концепцій автоматизації підприємства та прийнятою термінологією.

Практичне заняття 2. Аналіз логістичних ланцюжків в системі управління.

Мета заняття: ознайомитись із сутністю логістичної концепції організації виробництва та її зв'язок із системами автоматизації.

Практичне заняття 3. Критерії вибору систем автоматизації управління підприємством.

Мета заняття: ознайомитись із критеріями вибору та стратегіями впровадження систем автоматизації управління підприємством.

Практичне заняття 4. Робота з процесами і ресурсами в системі PDM Step Suite.

Мета заняття: отримання навичок планування виробничих процесів та ресурсів з використанням системи Step Suite.

Практичне заняття 5. Управління потоками робіт в системі PDM Step Suite.

Мета заняття: ознайомитись із методикою планування потоків робіт та її програмною реалізацією в системі Step Suite.

Практичне заняття 6. Інтерфейс та функціональні можливості системи TUTOS.

Мета заняття: ознайомитись із призначенням, інтерфейсом та функціональними можливостями системи TUTOS.

Практичне заняття 7. Типові конфігурації системи «ІС:Підприємство».

Мета заняття: ознайомитись поняттям, призначенням та особливостями використання типових конфігурацій системи «1С:Підприємство».

Практичне заняття 8. Створення програмного модуля в системі «1С:Підприємство».

Мета заняття: ознайомитись з призначенням, послідовністю створення та особливостями використання програмних модулів в середовищі «1С:Підприємство».

Практичне заняття 9. Типи даних та оператори управління вбудованої мови «1С:Підприємство».

Мета заняття: ознайомитись з основними можливостями вбудованої мови середовища «1С:Підприємство», типами даних та операторами управління.

Зміст практичних занять дисципліни «Автоматизовані системи контролю»:

Змістовий модуль №1. Сутність автоматизованих систем контролю та контроль якості продукції в машинобудуванні

Тема 1.1. Загальна характеристика автоматизованих систем контролю та управління якістю продукції

Заняття 1. Основні види руйнівного та неруйнівного контролю

Мета заняття: ознайомитись з основними видами руйнівного та неруйнівного контролю, їхніми перевагами та недоліками й особливостями застосування.

1. Призначення та методи руйнівного контролю, їхні недоліки.
2. Характеристики виробів, що визначаються за допомогою руйнівного контролю.
3. Види неруйнівного контролю.
4. Система контролю та методика контролю.

Заняття 2. Стандартизація вимог до якості

Мета заняття: ознайомитись з вітчизняними та міжнародними стандартами у галузі якості.

1. Показники якості продукції.
2. Міжнародні стандарти управління та забезпечення якості ISO серії 9000.

3. Національні та галузеві стандарти.

4. Сертифікація продукції.

Тема 1.2. Системи контролю з використанням лазерів

Заняття 3. Контроль розмірів деталей з використанням лазерів

Мета заняття: ознайомитись із методом виявлення відхилення деталей від заданого розміру на основі дифракції випромінювання.

1. Принцип дії і технічні характеристики промислових гелій-неонових лазерів.
2. Пристрій для контролю діаметра проволочи.
3. Схема індикації дифракційної картини.

Тема 1.3. Магнітні та електромагнітні методи контролю

Заняття 4. Вибір способу намагнічування та розрахунок параметрів магнітного поля

Мета заняття: отримати навички вибору оптимального способу намагнічування деталі та визначення параметрів магнітного поля при магнітному методі контролю.

1. Виникнення магнітних полів розсіяння у дефектних деталях.
2. Повздовжнє намагнічування.
3. Циркуляційне намагнічування.
4. Комбіноване намагнічування.
5. Розмагнічування деталей.

Заняття 5. Електромагнітні дефектоскопи та їхні характеристики

Мета заняття: ознайомитись з існуючими типами електромагнітних дефектоскопів, їхніми технічними характеристиками та сферою застосування.

1. Фізична природа та глибина проникнення вихрових струмів.
2. Конструкції вимірювальних котушок.
3. Типова схема електромагнітного дефектоскопа.
4. Дефектоскопи для контролю хімічного складу.
5. Дефектоскопи для виявлення порушень суцільності та контролю товщини.

Тема 1.4. Акустичні методи контролю

Заняття 6. Вибір параметрів ультразвукового контролю

Мета заняття: отримати навички визначення параметрів ультразвукових хвиль для визначення різних типів дефектів.

1. Методи ультразвукового контролю.
2. Забезпечення акустичного контакту.
3. Чутливість ультразвукового контролю.
4. Еталонні зразки й налаштування дефектоскопів.

Тема 1.5. Радіаційні методи контролю

Заняття 7. Особливості застосування радіографічного методу

Мета заняття: ознайомитись із технологією контролю з використанням радіографічного та електрорадіографічного методів.

1. Чутливість радіографічного методу контролю.
2. Особливості технології контролю.
3. Характеристики рентгенівських плівок.
4. Електрорадіографічний метод контролю.

Змістовий модуль №2. Методи контролю в хімічній, харчовій промисловості та інших галузях

Тема 2.1. Люмінесцентний аналіз якості харчових продуктів

Заняття 8-9

Мета заняття: ознайомитись із характеристиками люмінесценції різних видів харчових продуктів та відповідними ознаками їхньої якості.

1. Сутність люмінесцентного дослідження.
2. Технічні характеристики люмінескопів ЛПК-1 та «Филин».
3. Дослідження масла та жирів.
4. Контроль якості м'ясопродуктів та риби.
5. Люмінесцентний аналіз молока та сирів.
6. Дослідження овочів та фруктів.

Тема 2.2. Контроль витрат рідин та газів

Заняття 10-11. Вимірювання витрат рідин та газів в технологічних процесах

Мета заняття: ознайомитись із принципом дії та конструктивними особливостями витратомірів.

1. Вимірювання витрат рідини, газу та пари за перепадом тиску у звужувальному пристрої.

2. Вимірювання швидкостей і витрат рідин та газів напірними трубками.

3. Витратоміри постійного перепаду тиску.

4. Тахометричні витратоміри.

5. Електромагнітні витратоміри.

6. Контроль витрат тепла у теплофікаційних системах.

Тема 2.3. Методи контролю щільності розчинів

Заняття 12. Прилади для визначення щільності розчинів

Мета заняття: ознайомитись із приладами для вимірювання щільності розчинів та можливостями автоматизації процесу.

1. Поплавкові вимірювачі щільності.

2. Вагові вимірювачі щільності.

3. Гідростатичні вимірювачі щільності.

4. Вібраційні вимірювачі щільності.

Тема 2.4. Системи контролю забрудненості повітря

Заняття 13. Принцип дії, конструктивні особливості та точність газоаналізаторів

Мета заняття: ознайомитись з існуючими типами газоаналізаторів, контрольованими параметрами та порядком використання.

1. Оптико-абсорбційний метод аналізу газів.

2. Пневматичні газоаналізатори.

3. Електрохімічні газоаналізатори.

4. Фотометричні газоаналізатори.

Далі розглянемо зміст лабораторних занять. Лабораторне заняття – форма навчального заняття, на якому викладач організовує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння і навички їх дослідження та практичного застосування.

Перелік тем лабораторних занять визначається програмою дисципліни.

Лабораторне заняття включає попередній контроль знань, умінь і навичок студентів для виконання планової лабораторної роботи, перевірку виконання даної роботи та захист попередньої роботи.

Зміст лабораторних занять дисципліни «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем»:

Лабораторна робота 1. Ознайомлення з основними етапами підготовки виробництва.

Мета роботи: ознайомитись із сутністю підготовки виробництва та його основними етапами.

Лабораторна робота 2. Обґрунтування асортименту продукції та розрахунок проектної потужності виробничої системи.

Мета роботи: отримати навички розрахунку потужності виробничої системи для випуску заданого асортименту продукції.

Лабораторна робота 3. Вибір устаткування автоматизованого технологічного комплексу і побудова циклограми його роботи.

Мета роботи: отримати навички комплектування автоматизованого технологічного комплексу для випуску заданої продукції та розроблення алгоритму його роботи.

Лабораторна робота 4. Розрахунок системи інструментального забезпечення.

Мета роботи: отримати навички розрахунку параметрів системи інструментального забезпечення для заданої автоматизованої виробничої ділянки.

Лабораторна робота 5. Розрахунок потужності ремонтної служби.

Мета роботи: отримати навички розрахунку параметрів цехової ремонтної служби відповідно до кількості, режиму роботи і складності устаткування.

Лабораторна робота 6. Розрахунок режиму роботи конвеєра для заданого техпроцесу.

Мета роботи: отримати навички розрахунку режиму роботи конвеєра для заданої послідовності операцій.

Лабораторна робота 7. Розрахунок загальної потужності цехових транспортних засобів та режимів їхньої роботи.

Мета роботи: отримати навички вибору типу та розрахунку кількості цехових транспортних засобів відповідно до заданого вантажопотоку та розміщення устаткування.

Лабораторна робота 8. Визначення основних характеристик автоматизованого складу.

Мета роботи: отримати навички вибору компонування та розрахунку площі секцій автоматизованого складу для заданої продукції.

Лабораторна робота 9. Компонувальні схеми інтегрованих технологічних комплексів.

Мета роботи: ознайомитись із взаємним розташуванням компонентів інтегрованих виробничих комплексів.

Лабораторна робота 10. Розрахунок потужності технологічного устаткування та режимів його роботи.

Мета роботи: ознайомитись із методами розрахунку потужності технологічного устаткування та визначення режимів його роботи відповідно до заданого обсягу виробництва.

Лабораторна робота 11. Розрахунок витрат електроенергії, води, стиснутого повітря, допоміжних матеріалів.

Мета роботи: отримати навички розрахунку витрат електроенергії, води, стиснутого повітря, допоміжних матеріалів відповідно до заданого обсягу випуску продукції та використовуваного устаткування.

Лабораторна робота 12. Розрахунок потужності цехових трансформаторів.

Мета роботи: ознайомитись із методикою вибору кількості і розрахунку потужності цехових трансформаторів відповідно до заданих виробничих умов.

Лабораторна робота 13. Розрахунок елементів системи електропостачання.

Мета роботи: отримати навички розрахунку струмопровідних мереж та розподільних пунктів цехової системи електропостачання.

Лабораторна робота 14. Вибір захисної апаратури в системах електропостачання.

Мета роботи: ознайомитись зі способами захисту цехової електромережі та методами розрахунку характеристик захисної апаратури.

Лабораторна робота 15. Побудова матриці «Організаційні підрозділи – інформаційні системи».

Мета роботи: ознайомитись із методикою аналізу взаємозв'язку між організаційними підрозділами підприємства та використовуваними інформаційними системами.

Лабораторна робота 16. Моделі архітектури підприємства.

Мета роботи: ознайомитись із поняттям архітектури підприємства та існуючими моделями її опису.

Лабораторна робота 17. Моделі опису архітектури інформації.

Мета роботи: ознайомитись із поняттям архітектури інформації та наявними моделями її опису.

Лабораторна робота 18. Технології інформаційної підтримки життєвого циклу продукції.

Мета роботи: ознайомитись із концепцією інформаційної підтримки життєвого циклу продукції та відповідними стандартами.

Лабораторна робота 19. Застосування методу аналізу ієрархій для прийняття рішень в інтегрованих виробничих системах.

Мета роботи: отримати навички використання методу аналізу ієрархій для оцінювання варіантів управлінських рішень та вибору оптимальних альтернатив

Лабораторна робота 20. Обмін даними в інтегрованих виробничих системах.

Мета роботи: ознайомитись із організацією обміну даними в інтегрованих виробничих системах

Лабораторна робота 21. Бази даних виробничого призначення.

Мета роботи: ознайомитись із базами даних виробничого призначення, використовуваних в інтегрованих виробничих системах.

Лабораторна робота 22. Протокол LonTalk.

Мета роботи: ознайомитись зі структурою та особливостями протоколу LonTalk.

Лабораторна робота 23. Розрахунок термінів розроблення нової продукції.

Мета роботи: ознайомитись із методикою розрахунку термінів розроблення нової продукції з урахуванням можливості паралельного виконання робіт.

Лабораторна робота 24. Мережні моделі роботи виробничих дільниць.

Мета роботи: ознайомитись із мережною моделлю виробничої дільниці та методикою розрахунку часових характеристик її роботи.

Лабораторна робота 25. Управління запасами в інтегрованій виробничій системі.

Мета роботи: ознайомитись із методикою управління запасами в інтегрованій виробничій системі на основі політики двох рівнів.

Лабораторна робота 26. Моделювання сценаріїв розвитку інтегрованих виробничих систем на основі процесно-ресурсно-об'єктних графів.

Мета роботи: отримати навички побудови імітаційної моделі функціонування та розвитку інтегрованої виробничої системи на основі процесно-ресурсно-об'єктних графів.

Лабораторна робота 27. Інформаційна система пошуку партнерів віртуальних підприємств.

Мета роботи: ознайомитись із сутністю віртуального підприємства та побудовою інформаційно-пошукової системи для залучення партнерів.

Лабораторна робота 28. Розроблення стратегії інтегрованої виробничої системи.

Мета роботи: ознайомитись з основними видами стратегій інтегрованої виробничої системи та порядком їхнього розроблення.

Зміст лабораторних занять дисципліни «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом»:

Лабораторна робота 1. Інтерфейс та налаштування системи PDM Step Suite.

Мета роботи: ознайомитись з інтерфейсом, налаштуванням та функціональними можливостями системи Step Suite.

Лабораторна робота 2. Електронний опис виробу в системі PDM Step Suite.

Мета роботи: ознайомитись зі структурою дерева виробів та організацією роботи з версіями виробів у системі Step Suite.

Лабораторна робота 3. Робота з базами даних у системі T-FLEX.

Мета роботи: ознайомитись із організацією власних баз даних системи T-FLEX та можливостями використання зовнішніх баз даних.

Лабораторна робота 4. Ознайомлення з інтерфейсом та робота з константами в системі «1С:Підприємство».

Мета роботи: ознайомитись із встановленням, режимами роботи і використанням констант в системі «1С:Підприємство».

Лабораторна робота 5. Робота з довідниками в системі «1С:Підприємство».

Мета роботи: отримати навички створення та ведення довідників у системі «1С:Підприємство».

Лабораторна робота 6. Ведення господарських операцій в системі «1С:Підприємство».

Мета роботи: ознайомлення з різними режимами введення інформації про типові господарські операції в середовищі «1С:Підприємство».

Лабораторна робота 7. Облік грошових коштів з використанням «1С:Підприємство».

Мета роботи: ознайомлення з методологією обліку грошових коштів та формуванням фінансових документів в середовищі «1С:Підприємство».

Лабораторна робота 8. Облік розрахунків з постачальниками в системі «1С:Підприємство».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями обліку розрахунків з постачальниками в середовищі «1С:Підприємство».

Лабораторна робота 9. Облік розрахунків з покупцями в системі «1С:Підприємство».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями обліку розрахунків із покупцями в середовищі «1С:Підприємство».

Зміст лабораторних занять дисципліни «Автоматизація бізнес-процесів»

Змістовий модуль 1. Аналіз і моделювання бізнес-процесів

Тема 1. Сутність та основні поняття процесного підходу в управлінні

Заняття 1

1. Ознайомлення з класифікацією бізнес-процесів.
2. Процес виконання замовлень. Входи, виходи та ресурси процесу.
3. Побудова матриці відповідальності процесу.

Тема 2. Структурний аналіз організації. Методологія структурного аналізу і проектування

Заняття 2

1. Побудова діаграми потоків даних для заданого бізнес-процесу.
2. Діаграми «сутність - зв'язок».
3. Використання нотацій сімейства IDEF.
4. Синтаксис і застосування SADT-діаграм.

Тема 3. Моделювання бізнес-процесів

Заняття 3

1. Сутність і значення моделювання бізнес-процесів.
2. Методика проведення моделювання бізнес-процесів.
3. Історія розвитку методологій моделювання бізнес-процесів.

Тема 4. Документування, оцінювання якості та вдосконалення бізнес-процесів

Заняття 4

1. Регламентація бізнес-процесів за допомогою шаблонів.
2. Фінансові та нефінансові показники ефективності процесів.
3. Розроблення системи показників.
4. Діаграма «павутина».
5. Метод структурування функцій якості.

Тема 5. Вплив інформаційних технологій на організацію бізнесу. Програмні продукти для автоматизації бізнес-процесів

Заняття 5

1. Характеристики динамічності підприємства.

2. Аналіз бюджетів розвитку інформаційних технологій.

**Змістовний модуль 2. Автоматизація бізнес-процесів
засобами Microsoft Office**

Тема 6. Автоматизація процесів оформлення документів з використанням Microsoft Excel

Заняття 6

1. Аналіз процесу оформлення відряджень.
2. Створення електронного журналу реєстрації відряджень в середовищі Microsoft Excel.
3. Створення форми відрядження.
4. Автоматизація заповнення бланка відрядження.

Тема 7. Автоматизація управління витратами з використанням Microsoft Excel

Заняття 7

1. Аналіз процесу формування текстових документів.
2. Структура типової угоди купівлі-продажу.
3. Створення бази даних контрагентів.
4. Формування структури угоди.
5. Автоматизація форматування документа засобами Microsoft Excel.

Заняття 8

1. Аналіз моделі управління витратами.
2. Групування елементів витрат в електронній таблиці.
3. Автоматизація розрахунку загальноцехових та адміністративних витрат.
4. Автоматизація розрахунку показника беззбитковості.

Тема 8. Автоматизація прогнозування та планування в середовищі Microsoft Excel

Заняття 9

1. Аналіз моделі прогнозування грошових потоків.
2. Створення таблиці для розрахунку податків.
3. Створення таблиці для розрахунку щоденних оборотів коштів.

Заняття 10

1. Формування таблиці характеристик оцінюваних об'єктів.
2. Розрахунок коефіцієнтів регресійної моделі залежності ціни об'єкта від його основних параметрів за допомогою статистичних функцій Excel.
3. Оцінювання точності отриманої моделі.

Тема 9. Автоматизація роботи з документами та даними в середовищі Microsoft Access

Заняття 11

1. Типи функцій, використовуваних VBA.
2. Функції перетворення типів даних.
3. Фінансові функції.
4. Функції роботи з рядками.

Заняття 12

1. Автоматизація роботи з формами в середовищі Microsoft Access.
2. Робота з файлами даних засобами VBA.
3. Організація взаємодії з Microsoft Excel та Microsoft Word.

Визначною формою організації навчальної діяльності студентів є і самостійна робота студентів.

Самостійна робота студентів дисциплін з автоматизації виробництва передбачає формування самостійності в здобутті знань, способах оволодіння складними вміннями і навичками, бачити зміст і мету роботи, організовувати самоосвіту, вміння по-новому підходити до вирішення питань, оптимізувати пізнавальну та розумову активність і самостійність, здатність до творчості.

Самостійна робота студентів стимулює як теоретичні узагальнення знань щодо характеристик, принципів функціонування, тенденцій розвитку, так і практичні навички в схемотехніці аналогових та цифрових пристроїв.

Зважаючи на принципи навчання як основні висхідні положення-вимоги, що визначають спрямованість освітнього процесу, його зміст, методичний інструментарій, діяльність викладача, а саме – на принцип поєднання самостійної роботи студентів з навчально-пізнавальною діяльністю в аудиторії,

зауважимо, що в умовах вищого навчального закладу при тому обсязі навчального матеріалу, який рекомендований навчальними програмами, неможливо обійтись без самостійної роботи студентів в аудиторний і позааудиторний час. Індивідуальний пошук знань важливий, адже це сприяє розвитку допитливості, зацікавленості, орієнтує на дослідницьку роботу теоретичного або дослідно-експериментального рівнів. Відбувається зближення самостійної роботи з науковим пошуком. Спираючись на такий принцип, викладач бере активну участь в організації самостійної роботи студентів, співвідносячи її з навчально-освітньою діяльністю в аудиторії.

Самостійна робота складає підготовку до лекцій та лабораторних практичних занять; виконання домашніх завдань і завдань для самоконтролю; опрацювання окремих тем, що не розглядались під час аудиторних занять; виконання рефератів; опрацювання літератури в бібліотеках.

Зміст самостійної роботи студентів дисциплін з автоматизації виробництва представлено в робочих програмах [75; 76; 33; 36].

Також програма кожної дисципліни передбачає виконання індивідуальних завдань у вигляді рефератів або доповідей, що готуються студентами впродовж семестру, згідно з попередньо визначеним графіком.

Захист рефератів або доповідей здійснюється у формі співбесіди. Для отримання максимальної кількості балів студент повинен продемонструвати володіння представленим матеріалом, а саме, понятійним апаратом розглянутих явищ чи процесів.

Завдяки такій роботі у студентів розширюється своє бачення запропонованої проблеми, застосування вміння пов'язувати її із виробничими процесами та з іншими завданнями.

У процесі спостережень за навчальним процесом було видно, що навчання майбутніх фахівців ґрунтується на фундаментальних знаннях фізики, математики та технічних дисциплінах, в тому числі, дисциплінах з автоматизації виробництва.

Деякі труднощі у навчанні студентів виникали під час вивчення технічних дисциплін, пов'язаних з автоматизацією виробничих процесів. Завдяки

експерименту виявлено необхідність пошуків ефективних методів збільшення доступності навчального матеріалу даних напрямів.

У процесі складання анкет було виконано провідні вимоги до їх змісту, спрямованого на збільшення надійності та достовірності опитування. Анкети склалися з багатьох запитань, спрямованих на визначення поглядів з певного припущення. Крім спостережень та анкетування, було застосовано також контрольні роботи, тестові завдання, екзаменаційні білети, у процесі створення яких було виокремлено певні елементи знань, рівні засвоєння цих знань.

Контрольні роботи склалися у двох, або чотирьох близьких за змістом варіантах; порівнюючи результати виконання даних завдань надало можливість зробити висновки про надійність створених контрольних робіт.

На першому етапі педагогічного експерименту, базами проведення якого були: Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Черкаський державний технологічний університет, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Національний авіаційний університет Київський університет імені Бориса Грінченка.

Експеримент проводився в групах, де добору за рівнем знань студентів не було, вважаємо ці групи «однорідними».

Під час аналізу результатів дослідження успішності студентів (підсумкові контрольні роботи) були розподілені по дисциплінам «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом», «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем», «Автоматизовані системи контролю» з такими особливостями:

- з дисципліни «Автоматизація бізнес-процесів» контроль виконувався тільки у студентів ОКР «бакалавр» і тому, кількість студентів була менша, ніж інших дисциплін;
- не в усіх вищевказаних вищих навчальних закладах є навчання ОКР «магістр» вибраної галузі знань;

- дисципліна «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом» вивчається в одних вищих навчальних закладах у процесі професійної підготовки фахівців ОКР «бакалавр», в інших в ОКР «спеціаліст»;
- розділені групи на експериментальні і контрольні відносно вибраних навчальних дисциплін;
- розрахунки та аналіз отриманих результатів були виконані за допомогою таблиць та формул в програмі EXCEL та за допомогою Internet.

Для діагностики рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем дисциплін з автоматизації виробництва проводилося усне опитування, використовувалися контрольні роботи, тести, екзаменаційні білети, при складанні яких виділялися елементи знань, умінь і навичок, рівнів їх засвоєння і добиралися завдання для перевірки стану сформованості професійної компетентності, що відповідають державним стандартам вищої освіти та освітньо-професійним програмам професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Предметом професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем в засвоєнні дисциплін з автоматизації виробництва є його суб'єктний досвід, а саме: знання, уміння, навички, способи діяльності, що використовуються під час досягнення навчальної мети. Виявлено, що навчальними засобами діяльності даних фахівців є елементи соціального досвіду діяльності (технічні, математичні, фізичні, методологічні знання, досвід упровадження способів виробничих процесів, які виражаються у формі мотиваційної, навчально-пізнавальної, ціннісно-рефлексивної діяльності та засобів, тощо).

На засадах концепції фундаменталізації змісту навчання дисциплін з автоматизації виробництва сформовано змістовий компонент методичної системи, розроблено навчальні та робочі програми цих дисциплін, тематичне планування форм організації навчальної діяльності студентів з даних дисципліни (лекцій, лабораторних занять, практичних занять, самостійної роботи студентів). Організаційно-професійним компонентом методичної системи визначені: форми, засоби, методи навчання, що адаптовані до кредитно-модульної системи

проведення навчального процесу у вищих навчальних закладах, виявлення готовності до навчання та професійної діяльності. Компонент результативності системи навчання представлено у діагностиці результатів сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців, критеріїв та показників сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців і рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців.

Також, було вибрано методики, за якими виявлявся рівень сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем, а саме:

1) критерії узгодженості емпіричного і теоретичного розподілів, а саме, критерію Пірсона χ^2 , за допомогою якого виявлено існуючі відмінності між емпіричним та теоретичним розподілами;

2) метод кореляції, у якому визначається значущість кореляцій залежності результатів сформованості професійної компетентності студентів експериментальних та контрольних груп;

3) метод критерію Фішера, за допомогою якого перевіряється гіпотеза про відсутність відмінностей між показниками результатів сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем експериментальних та контрольних груп.

Під час *завершального етапу* (2016 р.) було проаналізовано та узагальнено результати педагогічного експерименту. Визначено результати розподілу студентів контрольних та експериментальних груп за рівнями сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Виконано узагальнення отриманих результатів педагогічного дослідження.

5.2. Результати проведення формувального етапу педагогічного експерименту

Головним завдання формувального етапу педагогічного експерименту було перевірити в педагогічному процесі вищого навчального закладу розроблену методичну систему навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем, провести порівняльний аналіз показників

ефективності навчання студентів у експериментальних та контрольних групах.

Ця система була розроблена з урахуванням результатів опитування студентів першого курсу 2010-2015 рр. [Додаток В] на предмет наявності ІТ-компетентності, результати якого вказано в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

**Результати анкетування про наявність ІТ-компетентності до вступу до
у вищий навчальний заклад та під час вибору професійного спрямування
подальшого навчання**

№ запитання	Відповіді студентів 1 курсу (2010-2015 рр.)	%
1.	кілька	90
2.	вільно	85
3.	так	50
4.	Спеціалізовані загальноосвітні школи, Фізикоматематичні ліцеї, професійні ліцеї, політехнічні технікуми	28
5.	Загальноосвітні школи та гімназії фізико- математичних або інформативних класів	4
6.	так	5
7.	з молодших класів	75
8.	знають більше, ніж звичайний користувач	82
9.	технічні, комп'ютерні	97
10.	сучасний, має великі перспективи, цікаво	93

Отже, як видно з таблиці 5.1 майбутні фахівці комп'ютерних систем на момент вступу вже мають базову підготовку, яку слід враховувати під час навчального процесу. До вищих навчальних закладів за напрямом професійної підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» вступають абітурієнти, які особливо талановиті, зокрема: до вступу у вищих навчальних закладах володіють кількома базовими комп'ютерними програмами (90 %); вільно орієнтуються в сучасних програмних додатках (85 %); мали базу для отримання самостійного досвіду навчання користуванням ІТ-технологіями (50%); навчалися у Спеціалізованих загальноосвітніх школах, Фізико-математичних ліцеях, професійно-технічних ліцеях, політехнічних технікумах (28 %); закінчили

Загальноосвітні школи та гімназії фізико-математичних або інформативних класів (4 %); переможці та учасники олімпіад, Малої академії наук, мають медалі за відмінне навчання (5 %); користуються комп'ютером та іншими гаджетами практично з молодших класів (75 %); знають більше, ніж звичайний користувач (82 %); обирали під час вступу до вищого навчального закладу технічні та комп'ютерні спеціальності (97 %); вибрали цей напрям навчання (93 %).

Це було покладено в основу розроблення методичної системи навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Тобто, розроблена система для даних фахівців повинна включати компонент базової підготовленості до навчання, їх не потрібно вчити початковим основам дисциплін, порівняно з іншим спеціальностями. Методична система ґрунтується на організаційно-методологічних підходах, що базується на рівні знань вже наявних. Форми, засоби, методи, технології навчання зорієнтовані на цей рівень (навчальні, робочі програми, навчально-методичні комплекси для автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, комп'ютерно-інтегрованих технологічних процесів і виробництва). На базі набутих знань до вступу до вищих навчальних закладів, наша методична система зорієнтована на ІТ-компетентності, завдяки яким будуть розвиватися у процесі навчання і професійні компетентності.

Також, одним із елементів створення методичної системи навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем є організація самостійної діяльності студентів.

Нами проведено оцінювання значущості відмінностей цих показників між традиційною системою навчання та отриманих результатів використання розробленої методичної системи навчання за допомогою статистичних методів дослідження результатів навчання.

Завдання перевірки ефективності впровадження методичної системи навчання зумовило потребу в розробленні критерійно-рівневого апарату дослідження.

Критерії оцінювання знань студентів

Загальна сума балів, набраних за результатами поточного та підсумкового контролю, *становить рейтинговий показник студента* з навчальної дисципліни.

На основі рейтингового показника студент одержує ту чи іншу оцінку. Взаємозв'язок між рейтинговим показником з дисципліни, національною шкалою оцінювання знань студента і шкалою оцінок ECTS представлено у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Критерії оцінювання рівня сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем дисциплін з автоматизації виробництва

Рівні сформованості професійної компетентності	Оцінка за 100-бальною шкалою	Характеристика рівнів сформованості професійної компетентності
1	2	3
Високий	90-100	Студент володіє теоретичними знаннями, вміннями та практичними навичками на вищому рівні. Надає повну, логічно обгрунтовану, правильну відповідь застосовуючи наукові терміни способи під час вирішення поставлених задач. Відмінне виконання з наявністю незначної кількості помилок. Відзначається високим рівнем компетентності. Письмові завдання виконані повністю, всі відповіді обгрунтовані, висновки та пропозиції аргументовані повним чином та оформлені згідно вимог.

Продовження таблиці 5.2

1	2	3
Достатній	75-89	Студент володіє навчальним матеріалом вище ніж середні стандарти та допускає деякі помилки, володіє основними теоретичними знаннями та практичними вміннями і навичками, понятійним апаратом, може характеризуватися достатнім рівнем професійної компетентності. Виявляє здатність встановлювати основні зв'язки між явищами, фактами, робить висновки, узагальнює, застосовує теоретичний матеріал для розв'язання практичних завдань. Письмові завдання виконує повністю, але допускає незначні неточності в розрахунках чи в оформленні.
Середній	60-74	Студент у цілому правильно відтворює навчальний матеріал, знає основні елементи теорії, володіє фактами, уміє наводити власні приклади для підтвердження певних думок, робити висновки. Показує середній рівень професійної компетентності. Письмові завдання виконує в основному, з деякими фактичними та змістовними помилками. Потрібні практичні навички роботи у студента сформовано на базовому рівні. Студент допускає помилки через недостатньо тверді теоретичні знання.
Початковий	1-59	Студент характеризується низьким рівнем професійної компетентності, не володіє базовими знаннями дисциплін з автоматизації виробництва, не знає фактичного матеріалу, слабо володіє поняттєво-термінологічним апаратом дисциплін. Письмові завдання виконані частково з грубими фактичними та теоретичними помилками.

Контроль рівня засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється в письмовій формі. При цьому завдання включає: теоретичні питання, тести, задачі.

Варіанти завдань складаються таким чином, що вони охоплюють увесь програмний матеріал дисципліни. Правильність виконання завдань оцінюється за рівнями сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців (високий, достатній, середній, початковий).

Для упевненості у тому, що відмінності між реальними результатами контролю когнітивного та діяльнісного складника професійної компетентності

студентів в умовах традиційної системи та бажаними показниками мають суттєвий позитивний характер, використаємо критерії узгодженості емпіричного і теоретичного розподілів, а саме, критерій Пірсона χ^2 . Ознаку, за якою оцінюється значущість розбіжностей у двох розподілах називають альтернативною (відсоток студентів, які отримали оцінку на підсумковій семестровій контрольній роботі. Визначимо ступінь розбіжності між емпіричними та теоретичними частотами отримання оцінок [166].

Сформулюємо гіпотези, які будемо перевіряти:

- нульова гіпотеза H_0 – різниці між розподілами немає.
- альтернативна (експериментальна) гіпотеза H_1 – існують значущі відмінності між розподілами.

Далі будемо таблицю (табл. 5.3) для обчислення критерію Пірсона χ^2 , як емпіричну та теоретичну частоти, використаємо відсотки отримання студентами відповідної оцінювання.

Таблиця 5.3.

**Розрахунок критерію Пірсона χ^2 при зіставленні
розподілів отримання когнітивного та діяльнісного складників**

Рівні	Кількість балів	Емпірична частота $f_{\text{емп}}$, %	Теоретична частота $f_{\text{т}}$, %	$f_{\text{емп}} - f_{\text{т}}$	$(f_{\text{емп}} - f_{\text{т}})^2$	$\frac{(f_{\text{емп}} - f_{\text{т}})^2}{f_{\text{т}}}$
1	2	3	4	5	6	7
Автоматизація бізнес-процесів						
Високий	100-90	27	23	4	16	0,7
Достатній	89-75	50	47	3	9	0,19
	74-69					

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7
Середній	68-60	23	30	-7	49	1,633
Всього		100	100	0		
Значення Критерію Пірсона:						$\chi^2=2,523$
Коефіцієнт кореляції:						0,9110
Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом						
Високий	100-90	30	23	7	49	2,13
Достатній	89-75	47	43	4	16	0,372
	74-69					
Середній	68-60	23	34	-11	121	3,559
Всього		100	100	0		
Значення Критерію Пірсона:						$\chi^2=6,061$
Коефіцієнт кореляції:						0,6457
Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем						
Високий	100-90	32	24	8	64	2,66
Достатній	89-75	44	47	-3	9	0,19
	74-69					

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7
Середній	68-60	24	29	-5	25	0,86
Всього		100	100	0		
Значення Критерію Пірсона:						$\chi^2=3,71$
Коефіцієнт кореляції:						0,8157
Автоматизовані системи контролю						
Високий	100-90	31	24	7	49	2,04
Достатній	89-75	45	41	4	16	0,39
	74-69					
Середній	68-60	24	35	-11	121	3,457
Всього		100	100	0		
Значення Критерію Пірсона:						$\chi^2=5,887$
Коефіцієнт кореляції:						0,5189

Частота – це відсоток студентів, які отримали ту чи іншу оцінку на підсумковій річній контрольній роботі. Сума в нижньому правому кутку таблиці $\chi_{\text{емп}}^2$ являє собою величину критерію Пірсона. Число степенів вільності ν для емпіричної і теоретичної вибірок розраховуємо за формулою

$$\nu = k - 1,$$

де k – кількість розрядів ознаки (у цьому випадку це варіанти рівнів: (високий, достатній, середній)).

Недоцільно враховувати рівень «початковий», оскільки при ньому число степенів вільності буде дорівнювати нулю і що оскільки теоретична частота

отримання двійки дорівнює нулю, і тоді χ^2 прямувати до нескінченності і розрахунки критерію Пірсона втрачають не матимуть смислу.

Таким чином, число степенів вільності $\nu = 3 - 1 = 2$.

За таблицею [270] визначаємо критичних значень критерію χ^2 критичні значення для критерію Пірсона, якщо $\nu = 2$:

Таблиця 5.4

Критичні точки розподілу χ^2

Число ступенів вільності, k	Рівень значущості α							
	0,01	0,025	0,05	0,1	0,9	0,95	0,975	0,99
1	6,635	5,024	3,841	2,706	0,016	0,004	0,001	0,0002
2	9,210	7,378	5,991	4,605	0,211	0,103	0,051	0,020

$$\chi^2 = \begin{cases} 0,211 & (\rho \leq 0,9) \\ 9,21 & (\rho \leq 0,01), \end{cases}$$

де ρ – рівень значущості, або імовірність того, що відмінності вважаються суттєвими, в той час, як вони насправді випадкові. Імовірність відмінностей, що мають випадковий характер, становить 0,05, якщо ми вибираємо $\rho = 0,05$, це означає, що відмінності правдиві на 5%-му рівні. Зона значущості відмінностей починається при $\rho = 0,01$. Зона невизначеності відмінностей знаходиться між цим значенням і значенням $\rho = 0,05$. Відмінності між вибірками вважаються випадковими (зона незначущості) при $\rho > 0,05$.

На рис. 5.1 показано критичні значення χ^2 , що відповідають загальноприйнятим рівням значущості $\chi^2_{0,05} = 5,99$ та $\chi^2_{0,01} = 9,21$. Зона визначеності знаходиться справа від значення критерію Пірсона 9,21 до більших значень, а зона невизначеності знаходиться зліва від 0,221 до менших значень χ^2 .

Шкала визначеності для критерію Пірсона χ^2 показана на рис. 5.1.

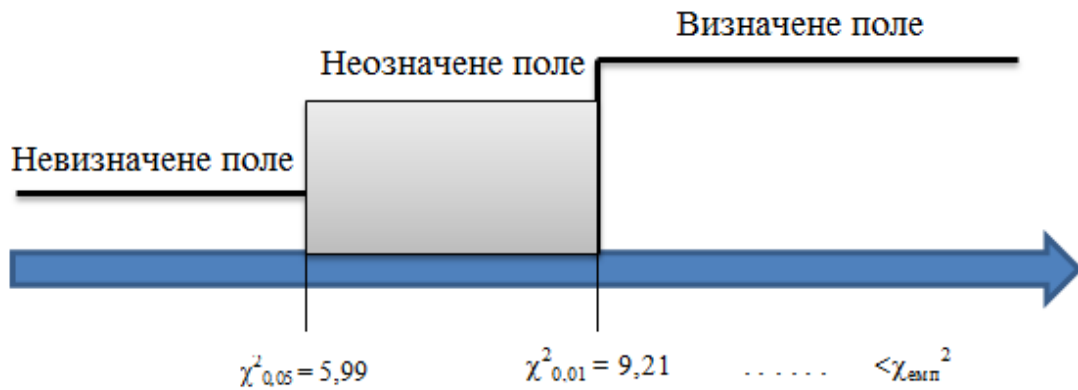


Рис. 5.1. Шкала визначеності для критерію Пірсона χ^2

Розраховане нами значення $\chi_{\text{емп}}^2 =$ знаходиться від 2,523 до 6,061. Таким чином приймається гіпотеза, у якій подія все ж таки відбулася і немає підстав приймати нульову гіпотезу (H_1). Це вказує на існуючі відмінності між емпіричним та теоретичним розподілами, що підтверджує думку про наявність значних недоліків системі навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем та потребу в розробленні нової методики.

Кореляція в математичній статистиці – це імовірнісна чи статистична залежність, яка не має, взагалі кажучи, строго функціонального характеру [166]. Кореляційна залежність виникає тоді, коли одна з ознак залежить не тільки від даного другого, але і від ряду випадкових факторів або ж коли серед умов, від яких залежать і той і інший ознаки, є загальні для них обох умови.

Математичною мірою кореляції двох випадкових величин служить коефіцієнт кореляції.

Деякі види коефіцієнтів кореляції можуть бути позитивними або негативними (можлива також ситуація відсутності статистичної взаємозв'язку, наприклад, для незалежних випадкових величин). Якщо передбачається, що на значеннях змінних задано відношення строгого порядку, то негативна кореляція – кореляція, при якій збільшення однієї змінної пов'язано зі зменшенням іншої змінної, при цьому коефіцієнт кореляції може бути негативним; позитивна кореляція в таких умовах – кореляція, при якій збільшення однієї змінної

пов'язано зі збільшенням іншої змінної, при цьому коефіцієнт кореляції може бути позитивним.

Якщо значення по модулю знаходиться ближче до 1, то це означає наявність сильного зв'язку, а якщо ближче до 0 - зв'язок слабка або взагалі відсутня. При коефіцієнті кореляції дорівнює по модулю одиниці говорять про функціональну зв'язку, тобто зміни двох величин можна описати математичної функцією.

$$R_{X,Y} = \frac{M[XY] - M[X]M[Y]}{\sqrt{(M[X^2] - (M[X])^2)}\sqrt{(M[Y^2] - (M[Y])^2)}},$$

де М – позначає математичне очікування,

X – результати сформованості професійної компетентності експериментальних груп (ЕГ),

Y - результати сформованості професійної компетентності контрольних груп (КГ).

Тут – вводимо випадкові величини в таблицю (значення за замовчуванням можна видалити), калькулятор розраховує коефіцієнт кореляції за формулою Пірсона:

Коеффициент корреляции Пирсона 🔍

Изменения случайных величин:

X	Y	
31	24	
45	41	
24	35	

Добавить Импортировать данные Очистить таблицу

Точность вычисления:

Рассчитать

Коеффициент корреляции Пирсона: 0.5189

Проаналізувавши отримані коефіцієнти кореляції (таблиця 5.5): 0,9110; 0,6457; 0,8157; 0,5189 та порівнявши їх з таблицею значущих кореляцій, можемо

зробити висновок про те, що отримана нами значущість кореляції залежності результатів сформованості когнітивного та діяльнісного складника професійної компетентності студентів КГ відносно результатів сформованості когнітивного та діяльнісного складника професійної компетентності ЕК є позитивною та високою (від 0,5 до 1,0). Отже, упровадження методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем значно вплинув на підвищення результатів сформованості когнітивного та діяльнісного складника професійної компетентності навчання студентів.

Таблиця 5.5

Значущість кореляції

Кореляція	Негативна	Позитивна
Відсутня	–0,09 до 0,0	0,0 до 0,09
Низька	–0,3 до –0,1	0,1 до 0,3
Середня	–0,5 до –0,3	0,3 до 0,5
Висока	–1,0 до –0,5	0,5 до 1,0

Далі, за допомогою критерію Фішера перевіримо гіпотезу про відсутність відмінностей між рівнями сформованості професійної компетентності студентів експериментальної та контрольної груп, у якості показника для порівняння обрано «результат сформованості професійної компетентності» [254, с. 330].

Далі обрахуємо емпіричне значення $\varphi^*_{\text{емп}}$ за формулою (табл. 5.6):

$$\varphi^*_{\text{емп}} = |\varphi_1 - \varphi_2| \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}, \quad \text{де}$$

φ_1 – кут, що відповідає більшій частці;

φ_2 – кут, що відповідає меншій частці;

n_1 – кількість спостережень у першій вибірці (експериментальних групах);

n_2 – кількість спостережень у другій вибірці (контрольних групах).

У даному випадку:

Критичне значення $\varphi^*_{кр}$, яке відповідає прийнятим у психолого-педагогічних дослідженнях рівням статистичної значимості, дорівнює:

$$\varphi^*_{кр} = \begin{cases} 1,64 & (p \leq 0,05) \\ 2,31 & (p \leq 0,01) \end{cases}$$

Таблиця 5.6

Результати сформованості когнітивного та діяльнісного складника професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем дисциплін з автоматизації виробництва

Назва групи	Загальна кількість студентів	Високий (90-100 балів), достатній (75-89 балів) рівні			Середній (69-74 бали), початковий (60-68 балів) рівні			φ* емп
		К-сть студентів	%	Величина φ1, рад	К-сть студентів	%	Величина φ2, рад	
Автоматизація бізнес-процесів								
ЕГ	156	84	54	1,658	72	46	1,491	1,671
КГ	175	78	45	1,471	97	55	1,671	
Всього	331	162			169			
Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом								
ЕГ	304	193	63	1,833	111	37	1,307	2,404
КГ	292	157	54	1,651	135	46	1,491	
Всього	596	340			256			
Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем								
ЕГ	286	178	62	1,813	108	38	1,328	4,415
КГ	310	137	44	1,45	173	56	1,691	
Всього	596	285			311			
Автоматизовані системи контролю								
ЕГ	324	170	52	1,611	154	48	1,531	3,587
КГ	272	103	38	1,328	169	62	1,813	
Всього	596	183			323			

Отже, обрахувавши результати експерименту дисципліни «Автоматизація бізнес-процесів», маємо емпіричне значення $\varphi^*_{\text{емп}}=1,671$. Воно знаходиться в зоні невизначеності, H_0 відхиляється, тобто незначні зміни відбулися (рис. 5.2).



Рис. 5.2. Вісь значимості експерименту дисципліни
«Автоматизація бізнес-процесів»

Отримавши результати експерименту дисципліни «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом», отримали емпіричне значення $\varphi^*_{\text{емп}}=2,404$. Це означає, що емпіричне значення знаходиться в зоні значимості, H_0 відхиляється, тобто відбулися значні зміни (рис. 5.3).



Рис. 5.3. Вісь значимості експерименту дисципліни «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом»

Далі, визначаємо результати сформованості когнітивного та діяльнісного складника професійної компетентності педагогічного експерименту з дисципліни «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем». Емпіричне значення

$\varphi^*_{\text{емп}}=4,415$. Тут, емпіричне значення знаходиться в зоні значимості, H_0 відхиляється, відбулися значні зміни (рис. 5.4).



Рис. 5.4. Вісь значимості експерименту дисципліни «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем»

Визначимо емпіричне значення когнітивного та діяльнісного складника професійної компетентності для дисципліни «Автоматизовані системи контролю». Емпіричне значення $\varphi^*_{\text{емп}}=3,587$. Це означає, що емпіричне значення знаходиться в зоні значимості, H_0 відхиляється, тобто відбулися значні зміни (рис. 5.5).



Рис. 5.4. Вісь значимості експерименту дисципліни «Автоматизовані системи контролю»

Отже, результати визначення критерію Фішера показують, що застосування методичної системи навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем є вдалою та відображає позитивні зрушення у процесі навчання.

Для діагностики сформованості особистісних складників сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем нами було використано методи дослідження, у яких вибір визначено цілями, завданнями,

логікою цього методу, а саме: педагогічне тестування та моніторинг. Зокрема, тестові методики, адаптовані для діагностування ціннісних спрямувань (Леонтєва Д. О. для вивчення смисложиттєвих орієнтацій); інтелектуальних умінь (опитувальник Е. Зєєра для перевірки здібностей у професійній діяльності); рефлексивних умінь (методики А. В. Карпова); креативних умінь (опитувальники С. А. Гильманова для діагностики якостей творчої індивідуальності особистості, Д. Джонсона для виявлення креативності).

Виявляючи особистісний складник (рефлексивні вміння), кожне вміння оцінювали таким чином: «достатній» менше, ніж 50 %; «середній» – 50 %; «високий» – більше, ніж на 50 %.

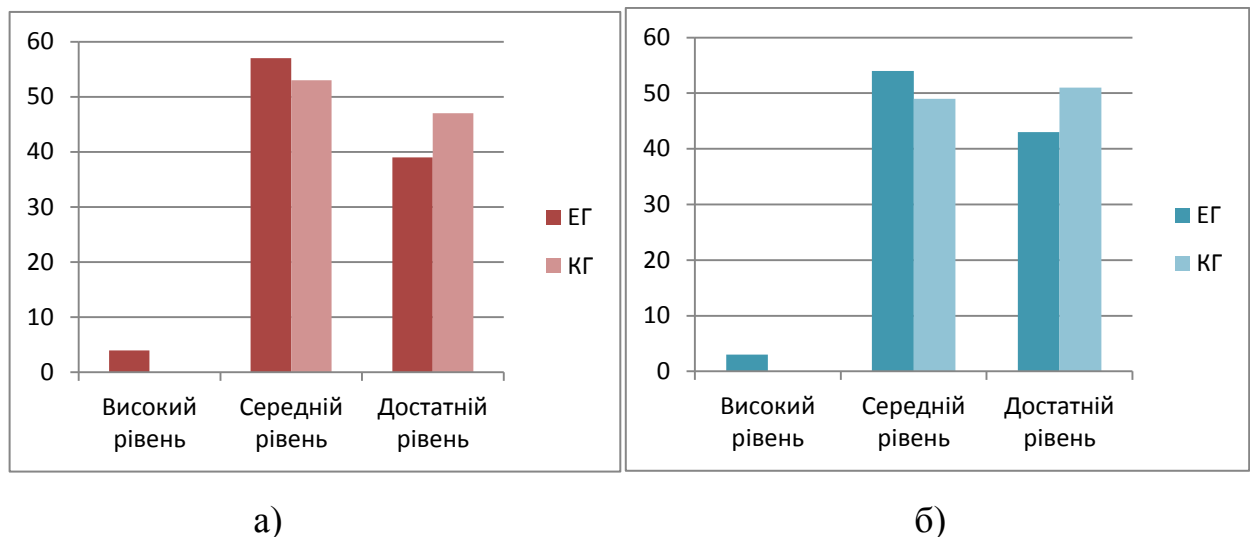


Рис. 5.5. Результати особистісних складників сформованості професійної компетентності: а) показник рефлексивних умінь; б) показник креативних умінь

Отже, виявлені результати особистісних складників сформованості професійної компетентності (рис. 5.5) показують, що упровадження методичної системи навчання позитивно вплинув. Ці результати кращі у студентів ЕГ, ніж у студентів КГ.

На рис. 5.6-5.8 показано зведені результати сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем дисциплін з автоматизації виробництва. Вони свідчать про те, що запропонована методична

система навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем ефективніша за традиційну систему. На рисунках ЕГ – позначено експериментальні групи, КГ – контрольні групи.

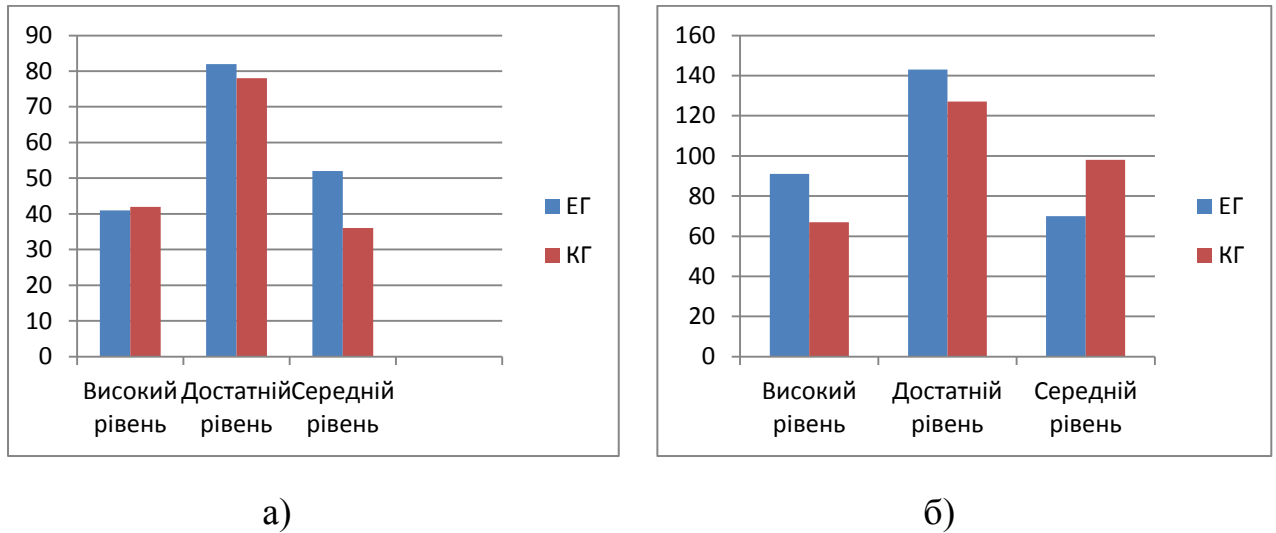


Рис. 5.6. Результати сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем з дисциплін: а) «Автоматизація бізнес-процесів»; б) «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом»

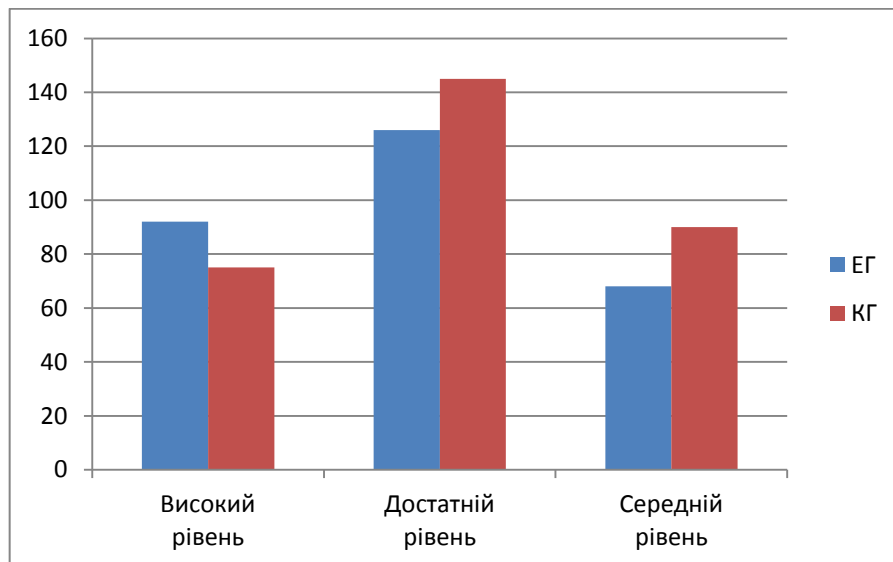


Рис. 5.7. Результати сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем з дисципліни «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем»

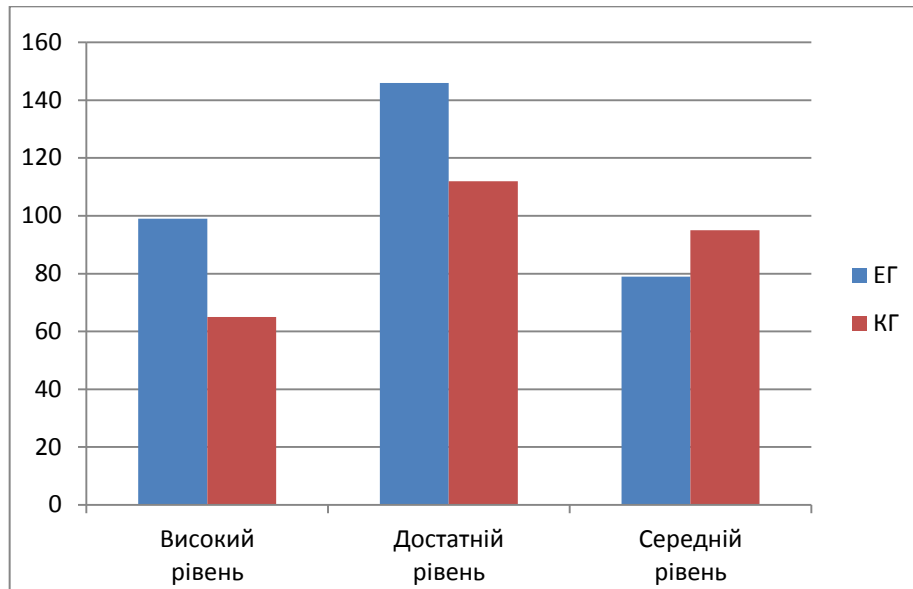


Рис. 5.8. Результати сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем з дисципліни «Автоматизовані системи контролю»

На рис. 5.9 показано загальні результати формування професійної компетентності майбутніх фахівців за рівнями навчальних досягнень дисциплін з автоматизації виробництва.

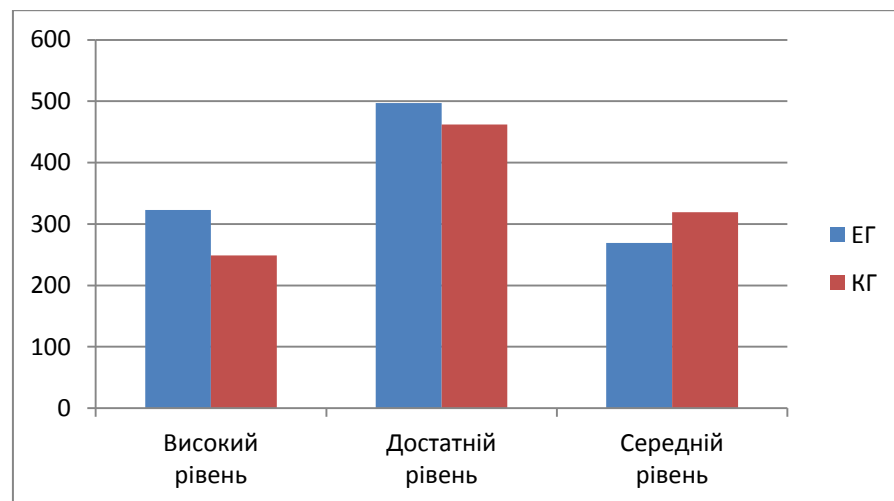


Рис. 5.9. Загальні результати формування професійної компетентності майбутніх фахівців за рівнями навчальних досягнень дисциплін з автоматизації виробництва

Порівняльний аналіз результатів вивчення дисциплін з автоматизації виробництва надає можливість зробити висновок про ефективність розробленої

нами методичної системи. Середній рівень знань студентів експериментальних груп підвищився.

Апробація та впровадження у вищезазначених педагогічних університетах України створеної методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем підтвердили її ефективність за приростом таких параметрів як середній бал успішності, коефіцієнт міцності знань, залишковий коефіцієнт знань, коефіцієнт мотивації та підвищення пізнавального інтересу до навчання. Можна зробити висновок не тільки про кількісні відмінності рівня засвоєння навчального матеріалу дисциплін з автоматизації виробництва у ході експерименту, а й про підготовку фахівців з вищим рівнем сформованості компетенцій у студентів, які були в експериментальних групах.

Проведений на різних етапах дослідження аналіз результатів експерименту підтвердив ефективність запропонованої методичної системи навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем дисциплін з автоматизації виробництва забезпечувалася в межах часу, відведеного за навчальним планом.

Під час експериментального навчання навчальний процес студентів був полегшений через поліпшення організації теоретичного та експериментального матеріалу, збільшення його доступності, поліпшення мотивів навчання, відповідності завдань з спроможністю студента до навчання, дотримання основних принципів дидактики.

За даними проведеного анкетування учасників педагогічного експерименту створена дидактична система викликала інтерес до навчального матеріалу, збільшувала мотиваційну функцію пізнавальної діяльності студентів та спонукала до процесу самовдосконалення своїх знань, професійної спрямованості дисциплін з автоматизації виробництва. Під час експерименту у студентів формувалися самостійність, наполегливість, витривалість.

Отримані результати у процесі експериментального навчання та перевірки якості навчання студентів підтвердили ефективність запропонованої методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців

комп'ютерних систем. Дана система професійного спрямування навчання забезпечує досягнення кожним майбутнім фахівцем максимальних результатів на рівні його можливостей без збільшення затрат навчального часу.

Проведені нами дослідження ефективності запропонованої методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем показали перевагу її упровадження порівняно з традиційною системою навчання на рівні обов'язкових результатів навчання, на пошуковому рівні навчання. Доведено, що представлені теоретичні та методичні засади навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців комп'ютерних систем ефективно спливають на усвідомлення процесу вивчення та вдалого застосуванню набутих знань в подальшій професійній діяльності на сучасному ринку праці.

Висновки до розділу V

У даному розділі було експериментально перевірено результати впливу методичної системи навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем, зокрема, дисциплін з автоматизації виробництва на формування професійної компетентності. Педагогічний експеримент здійснювався у процесі вивчення дисциплін: «Автоматизація бізнес процесів», «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом», «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем», «Автоматизовані системи контролю». Статистично було підтверджено ефективність упровадження даної методичної системи порівняно з традиційною.

Було організовано системний педагогічний експеримент, який складався з: констатувального експерименту, було проведено аналіз поставленої проблеми; вивчено та проаналізовано рівень навчальних технічних знань, умінь і навичок майбутніх фахівців комп'ютерних систем; вивчено вітчизняний, зарубіжний досвід методики навчання дисциплін з автоматизації виробництва у вищих навчальних закладах під час застосування ІКТ та інноваційних педагогічних технологій навчання у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців

комп'ютерних систем, опрацьовано та проведено аналіз шляхів підвищення ефективності роботи навчально-пізнавальної діяльності студентів під час навчання технічних дисциплін, також, обґрунтовано актуальність теми роботи; проблемно-пошуковий експеримент полягав у випробуванні різних форм розв'язання проблеми дослідження, теоретично обґрунтовано основні концептуальні основи створення освітньо-наукового інформаційного середовища вищих навчальних закладів, уточнено ключові положення концепції створення методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва; розроблено навчальні програми, навчальні посібники, методичні рекомендації, лабораторні практикуми, педагогічні програмні засоби, навчально-методичні комплекси дисциплін: «Автоматизація бізнес процесів», «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом», «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем», «Автоматизовані системи контролю»; під час формувального експерименту, було здійснено коригування структури та змісту курсів дисциплін з автоматизації виробництва, створення нових дидактичних матеріалів, опробовано навчально-методичні матеріали, сучасні педагогічні програмні продукти, моделі, створені у процесі роботи над дисертаційним дослідженням.

Результативність створеної методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем було оцінено за рівнями сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців (високий, достатній, середній) таких складників: когнітивний, діяльнісний і особистісний. У процесі педагогічного експерименту виявлено зростання показників сформованості професійної компетентності фахівців експериментальних груп порівняно із студентами з контрольних груп.

Порівняння результатів навчання виявило відмінність між показниками ефективності використання методичної системи навчання студентів контрольних та експериментальних груп. Для виявлення рівня сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем когнітивної та діяльнісної складових було застосовано такі методи:

1) використання критерії узгодженості емпіричного і теоретичного розподілів, а саме, критерій Пірсона χ^2 , за допомогою якого виявлено існуючі відмінності між емпіричним та теоретичним розподілами, що підтверджує думку про наявність значних недоліків системі навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем та потребу в розробленні нової методики (критичні значення χ^2 , що відповідають загальноприйнятим рівням значущості у експерименті : $\chi^2_{0,05} = 5,99$ та $\chi^2_{0,01} = 9,21$).

2) застосування методу кореляції, проаналізувавши отримані коефіцієнти кореляції: 0,9110; 0,6457; 0,8157; 0,5189 та порівнявши їх з таблицею значущих кореляцій, можемо зробити висновок про те, що отримана нами значущість кореляції позитивна та висока. Отже, упровадження методики навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем значно вплинув на підвищення результатів навчання студентів.

3) упровадження методу критерія Фішера, за допомогою якого перевірили гіпотезу про відсутність відмінностей між рівнями знань студентів експериментальної та контрольної груп.

Для діагностики особистісних складників сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем нами було використано методи дослідження, у яких вибір визначено цілями, завданнями, логікою цього методу, а саме: педагогічне тестування та моніторинг: тестові методики, адаптовані для діагностування ціннісних спрямувань; інтелектуальних умінь; рефлексивних умінь; креативних умінь. Було доведено ефективність представлених теоретичних та методичних засад навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Упровадження методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем надало можливість визначити роль дисциплін з автоматизації виробництва у системі базових і ключових компетентностей, зумовлену своєю пізнавальною і соціальною важливістю.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі здійснено теоретичне узагальнення, представлено практичне розв'язання проблеми розвитку методики навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем в умовах сучасної освітньої парадигми.

Аналіз існуючої системи професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем показав, що сучасний стан розвитку вищої освіти потребує якісних змін у підходах до визначення цілей і завдань, змісту, форм, методів і засобів навчання дисциплін з автоматизації виробництва діяльності майбутніх фахівців комп'ютерних систем, що було реалізовано в ході дослідження.

Узагальнюючи результати проведеного дисертаційного дослідження, маємо підстави сформулювати висновки:

1. Здійснено ретроспективний аналіз теоретичної та методичної літератури з теми дослідження.

За результатами проведеного аналізу теоретичної та методичної літератури професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем *встановлено*, що існуючі системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем недостатньо забезпечують потрібний рівень знань з нових конкурентоспроможних виробничих технологій. Це підтвердило актуальність проблеми дослідження, її важливість на сучасному етапі розвитку освіти.

2. Вивчено стан розв'язання проблеми дослідження в методичній та психолого-педагогічній літературі з метою формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

В ході вивчення стану навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем *встановлено*, що основною причиною низького рівня підготовленості майбутніх

фахівців комп'ютерних систем є недостатнє наукове обґрунтування їх професійної підготовки. *Доведено*, що знання дисциплін з автоматизації виробництва є фундаментом навчального процесу сучасних фахівців комп'ютерних систем. Це покладено в основу модернізації та розроблення методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем в умовах комп'ютеризації освіти, використання «хмарних технологій» з метою формування їх готовності до навчальної та професійної діяльності на якісно новому рівні. Таким чином, *доведено* необхідність розв'язання проблеми дослідження.

3. Обґрунтовано сучасні теоретико-методичні засади навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Проведене дослідження *засвідчило* дієвість модернізованих технологій навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем. Це *дозволило* сформулювати основні наукові положення щодо розроблення методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

4. Розроблено концепцію підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Підтверджено потребу в реалізації міжмодульних, міждисциплінарних, міжтехнологічних зв'язків в умовах ступеневої освіти майбутніх фахівців комп'ютерних систем з урахуванням специфіки та різноплановості вимог до діяльності сучасного вищого навчального закладу, тенденцій розвитку науки, техніки та технологій. В ролі фундаментальної складової методичної системи *використано* принципи створення та функціонування елементної бази сучасних комп'ютерних технологій. Їх застосування та різнопланове вивчення дисциплін з автоматизації виробництва *склало* професійно орієнтовану складову методичної системи, яка змінювалась зі зміною однієї з характеристик елементної бази персональних комп'ютерів, цифрового обладнання, тощо.

5. Визначено роль і місце системи автоматизації виробництва в змісті професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Стрімкий розвиток виробничих процесів, поява новітніх програм та технологій, *зумовило* застосування у процес вивчення дисциплін з автоматизації виробництва інноваційних засобів навчання, новітнього програмного забезпечення, навчальних середовищ, дистанційного навчання в середовищі Moodle. Це *сприяло* формуванню професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем. *Здійснено* оновлення навчально-методичних засобів, розроблення навчально-методичних посібників дисциплін з автоматизації виробництва. Враховуючи модульний, інтеграційний та фундаментальний напрямки *забезпечено* застосування дидактичних засобів, які впливали на поліпшення сприймання навчального матеріалу на основних принципах навчання, зокрема, професійній підготовці майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

6. Розроблено та впроваджено методичну систему навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Розроблено методику формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем, яка призначена для професійної підготовки цих фахівців. Упровадження інновацій для формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем викликало потребу у реалізації компетентнісного, діяльнісного, інтегрованого підходів до створення методичної системи навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем дисциплін з автоматизації виробництва.

7. Експериментально перевірено достовірність теоретико-методичних засад та ефективності функціонування розробленої методичної системи навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Проведене експериментальне дослідження істотно *вплинуло* на процес підвищення рівня сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців

комп'ютерних систем, що *розв'язує* соціально значущу проблему оновлення системи підготовки майбутніх фахівців у процесі застосування комп'ютерної техніки відповідно рівню розвитку технологій.

Дослідження окреслює перспективи подальших наукових пошуків зазначеного спрямування, зокрема, пов'язаних з розвитком технічного оснащення навчально-виховного процесу дисциплін з автоматизації виробництва, широким застосуванням дистанційної форми навчання, розроблення теоретичних і методичних засад навчання інших фахових дисциплін у системі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 3-D сканер – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/3D-%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%80>.
2. Азимов Э. Г. Массовые открытые онлайн-курсы в системе современного образования / Э. Г. Азимов // Дис- танц. и виртуал. обучение. – 2014. – №12. – С. 4–12.
3. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України: історія, теорія: підруч. для студ. / А. М. Алексюк // Між- нар. фонд «Відродження». – К.: Либідь, 1998. – 558 с. – (Програма «Трансформація гуманітарної освіти в Україні»).
4. Андреева Г.А. Модернизация системы высшего педагогического образования в Англии (70-90 гг. XX века). / Андреева Г.А. // – М.: ИТОП РАО, 2002. – 227 с.
5. Андрущенко В.П. Неперервна професійна освіта: філософія, педагогічні парадигми, прогноз [монографія] / В.П. Андрущенко, І.А. Зязюн, С.О. Сисоєва та ін. // К.: Наукова думка, 2003. – 853 с.
6. Атаманчук П. С. Компетентнісний підхід у становленні майбутнього вчителя фізики / П. С. Атаманчук // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (Педагогічні науки). – Умань, 2012. – Ч. 4. – С. 9–17.
7. Атаманчук П. С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів: [монографія] / П. С. Атаманчук, О. П. Панчук. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 252 с.
8. Афонін В.Г. Соціально-економічні передумови фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики / В.Г. Афонін, І.Т. Богданов,

А.В. Касперський // [Електронний ресурс]. – Режим доступу до журналу: http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchdpu/ped/2009_65/2/afonin.pdf.

9. Ашерів А. Т. Методи і моделі оцінки педагогічного впливу на розвиток пізнавальної самостійності студентів: монографія / А.Т. Ашерів, В.Г. Логвіненко // Укр. інж.-пед. академія. - Х. : УІПА, 2005. – 164 с.

10. Борисов В.В. Розвиток творчого мислення особистості засобами інформаційно-комунікаційних технологій / В.В. Борисов // Наукові записки: Збірник наукових статей / М-во освіти і науки України; Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова; [укл. П.В. Дмитренко, Л.Л. Макаренко]. - К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008.– Випуск LXXII (72). – С. 3-11 (Серія педагогічні та історичні науки).

11. Байбара Т. М. Компетентнісний підхід в початковій ланці освіти: теоретичні засади / Т. М. Байбара // Формування ключових і предметних компетентностей молодших школярів у навчальному процесі: теоретичні аспекти: Дайджест 1 / Укл. О. В. Онопрієнко. – Донецьк: Каштан, 2011. – С. 32- 41.

12. Байкова Л. А. Технология игровой деятельности / Л. А. Байкова // Рязань : Рязанский государственный педагогический университет, 1994. – С. 13.

13. Баллмер С. Вимірів хмарних обчислень / Стив Баллмер // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.microsoft.com/ukraine/events /ballmer-students-lecture-2010/default.mspx>.

14. Баллмер С. Дорога в облака / Стив Баллмер // Кореспондент. – №45. – 2010 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://blogs.korrespondent.net /opinions/1142792-doroga-v-oblaka>.

15. Бардус І. О. Професійна спрямованість навчання фізики під час підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю / І.О. Бардус // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2011, № 1 (11). – С. 410-415.

16. Бахрушин В. Деякі проблеми освітніх вимірювань в українському контексті – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://education->

ua.org/ua/articles/122-deyaki-problemi-osvitnikh-vimiryuvan-v-ukrajinskomu-konteksti.

17. Березенська С.М. Проектування самостійної роботи студентів з технічних дисциплін засобами LMS Moodle / С.М. Березенська // Електронні засоби та дистанційні технології для навчання протягом життя / IX міжнародної науково-методичної конференції, м. Суми, 14–15 листопада. – 2013. – С. 9-10.

18. Бермус А. Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании / А.Г. Бермус // Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. – 10 сентября – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-12.htm>.

19. Беспалько В. П. Психологические парадоксы образования / М. В. Кларин // Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта. – М. : Знание, 1989. – 75 с.

20. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько // М. : Педагогика, 1989. – 190 с.

21. Биков В.Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти / В.Ю. Биков // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010, Вип. 9 (16). – С. 9-16.

22. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти [монографія] / Биков В.Ю. // К.: Атіка, 2008. – 684 с.

23. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти / В. Ю. Биков // – К. : Атіка, 2009. – 684 с.

24. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень – провідні інформаційні технології подальшого розвитку інформатизації системи освіти України / В. Ю. Биков // Комп'ютер у школі та сім'ї. – № 6. – 2011. – С. 3-11.

25. Биков В. Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ / В. Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 10. – С. 8–23.

26. Биков В.Ю. Електронна педагогіка та сучасні інструменти систем відкритої освіти / В. Ю. Биков, І. В. Мушка // Інформаційні технології і засоби навчання, 2009. –

Т.13. – № 5 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/177#.Um1loxCKJYA>.

27. Биков В.Ю. Інноваційний розвиток суспільства і сучасні мережні технології систем відкритої освіти // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти: П78 зб. наук. праць; [за ред. Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО, О.Г. РОМАНОВСЬКОГО]. – Вип. 23-24 (27-28). – Харків: НТУ "ХПІ", 2009. – С. 24-49.

28. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: (Бібліотека з освітньої політики) / Н. М. Бібік, Л. С. Ващенко, О. І. Локшина та ін. // [під заг. ред.: О. В. Овчарук] – К.: К.І.С., 2004. – 112 с.

29. Боденко Т.В. Формування професійної компетентності майбутніх інженерів / Т.В. Боденко, О.М. Осадча, С.А. Ричка // Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку» // 18-22 березня 2013 року, м. Черкаси, С. 70-74.

30. Бодненко Т.В. Індивідуальна робота зі студентами як засіб розвитку нових навчальних технологій / Т. В. Бодненко, К.К. Мартинчук, С.М. Меньяйлов // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. – 2010. – № 77. – С. 230-232 (Серія: педагогічні науки).

31. Бодненко Т. В. Методи активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів із фізики у вищій технічній школі / Т. В. Бодненко, О.В. Матвійчук, С.М. Меньяйлов // Збірник науково-методичних праць «Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін». Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 14. – Рівне: Волинські обереги, 2010 р. – С. 52-55.

32. Бодненко Т. В. Проблемы образовательных измерений в высшей школе / Т. В. Бодненко, О. Н. Гриценко. // *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. – 2014. – С. 55-57.
33. Бодненко Т.В. Робоча програма дисципліни «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом» для студентів спеціальності 7.05020202 Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва / Т.В. Бодненко // Черкаси: Видавництво «ФОП Белінська О.Б.», 2013. – 23 с.
34. Бодненко Т.В. Автоматизація бізнес-процесів: Лабораторний практикум для студентів денної форми навчання вищих навчальних закладів інженерних спеціальностей» / Т.В. Бодненко – Черкаси: Вид. «ІнтролігаТОП», 2013. – 104 с.
35. Бодненко Т.В. Автоматизація контролю параметрів пуску/ зупинки електро-навантаження / Т.В. Бодненко, В.А. Дідук, О.М. Подолян // Всеукраїнська науково-практична Internet-конференція «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку». Черкаси, 17-21, березня, 2014. – С. 35-36.
36. Бодненко Т.В. Автоматизація типових задач цехового рівня виробництва / Т.В. Бодненко // Вісник Національного технічного університету «ХПІ» Збірник наукових праць. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х.: НТУ «ХПІ». – 2015. – С. 114-119.
37. Бодненко Т.В. Вивчення дисциплін з автоматизації виробництва в LMS MOODLE / Т.В. Бодненко // Засоби і технології сучасного навчального середовища: Матеріали конференції, м. Кіровоград: ПП «Ексклюзив-Систем», 2015. – С. 26-27.
38. Бодненко Т.В. Використання MLS MOODLE в процесі навчання у вищому навчальному закладі / Т.В. Бодненко, О.В. Харченко // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2015), м. Черкаси, 4-5 червня 2015 р. – Черкаси : ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2015. – С. 245-246.

39. Бодненко Т.В. Використання в LMS MOODLE у процесі навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко // Наукові записки. – Випуск 5. – Частина I. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015. – С.21-26 (Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технічної освіти).

40. Бодненко Т.В. Використання комп'ютерних технологій при вивченні технічних дисциплін / Т.В. Бодненко, В.М. Власенко, В.І. Савченко // Вісник Черкаського університету, № 13 (226), – Черкаси : Видавничий відділ Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 2012. – С. 10-15 (Серія: педагогічні науки).

41. Бодненко Т.В. Використання комп'ютерної програми LABVIEW у процесі вивчення фізико-технічних дисциплін / Т.В. Бодненко, В.П. Сергієнко // Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики. Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції 26-28 квітня 2012 р. – Черкаси, ЧНУ і. Б. Хмельницького, 2012. – С. 49-50.

42. Бодненко Т.В. Використання програмного логічного контролера для автоматизації типових задач цехового рівня виробництва/ Бодненко Т.В. // Інформаційні та моделюючі технології (сучасний стан та шляхи розвитку інформаційних технологій моделювання програмних та інформаційних систем) / Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції ІМТ-2015: Черкаси: 2015. – С. 12-13.

43. Бодненко Т.В. Використання сучасних комп'ютерних технологій для автоматизації виробничих процесів / Бодненко Т.В. // Технологический аудит и резервы производства» № 2/2 (22), 2015. –С 43-49.

44. Бодненко Т.В. Використання хмарних технологій у процесі підготовки інженера з комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко, О.В. Харченко // Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2012. – С. 149.

45. Бодненко Т.В. Дистанційне навчання з використанням LMS Moodle у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко О.В. Харченко // Вісник Черкаського університету. – Черкаси. – № 17 (350). – 2015. С. 24-28 (Серія : Педагогічні науки).
46. Бодненко Т.В. Застосування комп'ютерних технологій під час вивчення технічних дисциплін / Т.В. Бодненко, В.М. Власенко, В.І. Савченко // Актуальні проблеми і перспективи дидактики фізики. Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції 26-28 квітня 2012 р. – Черкаси, ЧНУ і. Б. Хмельницького, 2012. – С. 5-6.
47. Бодненко Т.В. Застосування LMS MOODLE у навчальному процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко, А.Р. Кирилук, О.В. Махаринець, О.В. Педченко // Матеріали Всеукраїнської науково-методичної Інтернет-конференції «Освітні тенденції розвитку сучасної вищої школи: проблеми методології навчання». Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Харків. <http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=207> 2016. – С. 121-124.
48. Бодненко Т.В. Застосування дистанційного навчання для самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів / Т.В. Бодненко // Нові технології навчання: наук.-метод. зб. / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. – К., 2016. – Вип. 88. частина 2. – С. 112-114.
49. Бодненко Т.В. Застосування інформаційних технологій у процесі підготовки майбутнього інженера з комп'ютерних систем / Бодненко Т.В. // Всеукраїнська науково-практична Internet-конференція «Інформаційні технології в професійній діяльності». Рівне, 27 березня, 2014. – С. 61-62.
50. Бодненко Т.В. Застосування інформаційних технологій у процесі навчання майбутніх фахівців з освітніх вимірювань / Бодненко Т.В. // Всеукраїнська науково-практична Internet-конференція «Інформаційні технології в професійній діяльності». Рівне, 25 березня, 2015. – С.198-199.
51. Бодненко Т.В. Застосування професійно-орієнтованих технологій навчання студентів у вищому навчальному закладі / Бодненко Т.В. // Дидактичні

механізми дієвого формування компетентних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей : збірник матеріалів XI міжнародної наукової конференції / [редкол.: П.С. Атаманчук (голов. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня Рута», 2016. – С. 118-119.

52. Бодненко Т.В. Застосування середовища Moodle у процесі навчання студентів / Новітні комп'ютерні технології / Т.В. Бодненко, Н.Г. Русіна // Кривий Ріг : Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2016. – Том XIV. – С. 103.

53. Бодненко Т.В. Застосування хмарних технологій у процесі навчання студентів / Т.В. Бодненко, В.П. Сергієнко, Н.Г. Русіна, Л.В. Гриценко // Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку», 14-20 березня 2016 р. – Черкаси : ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2015. – С. 201-202.

54. Бодненко Т.В. Інноваційні підходи до вдосконалення технічної освіти / Бодненко Т.В. // Наукові записки. – Випуск 5. – Частина I. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2014. – С. 193-196 (Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технічної освіти).

55. Бодненко Т.В. Кількісне оцінювання знань студентів вищих навчальних закладів / Т.В. Бодненко, В.М. Власенко // Матеріали міжнародного форуму фахівців у галузі освітніх вимірювань (Київ, 1 червня 2012 р.) – К. : НПУ, 2012. – С. 15-17.

56. Бодненко Т.В. Компетентнісний підхід у навчанні фізики майбутніх фахівців комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко, В.П. Сергієнко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Випуск 21 – Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – С. 269-272 (Серія педагогічна: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю).

57. Бодненко Т.В. Компетентнісний підхід підготовки майбутнього інженера з комп'ютерних систем / Бодненко Т.В. // Інформаційні технології в професійній діяльності: Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції (28 березня 2012р.). – Рівне: РВВ РГДУ. – 2012. – С. 4-5.
58. Бодненко Т.В. Міжпредметний підхід у системі природничих наук / Т.В. Бодненко, Л.М. Титаренко // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО - 2010), м. Черкаси, 24-26 листопада 2010 р. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2010. – С. 296-297.
59. Бодненко Т.В. Навчально-методичний посібник з дисципліни «Автоматизовані системи контролю» для майбутніх інженерів із комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко– Черкаси: Видавництво «ІнтролігаТОП», 2016. – 80 с.
60. Бодненко Т.В. Навчально-методичний посібник з дисципліни «Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом» для майбутніх інженерів з комп'ютерних систем / В.П. Сергієнко, Т.В. Бодненко, І.В. Юстик– Черкаси: Вид. «ІнтролігаТОП», 2014. – 196 с.
61. Бодненко Т.В. Навчально-методичний посібник з дисципліни «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем» для майбутніх фахівців комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко // Черкаси: Видавництво «ФОП Белінська О.Б.», 2016, – 136 с.
62. Бодненко Т.В. Оцінювання знань студентів у вищих навчальних закладах / Т.В. Бодненко, Н.Г. Русіна // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, III(20), Issue: 40, 2015. – С.21-23.
63. Бодненко Т.В. Педагогічні умови фундаменталізації професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко, В.П. Сергієнко // Науковий журнал «ScienceRise» Педагогічна освіта. № 12/5(17)2015. – Харків: НВП ПП «Технологічний центр». – С. 44-48.
64. Бодненко Т.В. Поетапний контроль як засіб реалізації диференційного підходу до навчання фізики / Т.В. Бодненко, С.М. Меньяйлов //

Збірник наукових праць «Педагогічні науки», Випуск LVII. – Харків : видавництво ХДУ, 2011. – С. 70-73.

65. Бодненко Т.В. Проблема впровадження тесту загальних навчальних компетентностей у систему ЗНО в Україні / Т.В. Бодненко, А.М. Гусак, С.П. Плаксій // Вісник Черкаського університету, № 211, Частина II. – Черкаси, 2011. – С. 14-18 (Серія: педагогічні науки).

66. Бодненко Т.В. Проблеми підготовки майбутнього інженера з комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко, В.А. Дідук // Всеукраїнська науково-практична Internet-конференція «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку». Черкаси, 17-21, березня, 2014. – С. 171-173.

67. Бодненко Т.В. Проблеми розвитку системи навчання фізико-технічних дисциплін майбутніх інженерів комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко, В.П. Сергієнко // Вісник Черкаського університету, № 12 (225), – Черкаси: Видавничий відділ Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 2012. – С. 14-17 (Серія педагогічні науки).

68. Бодненко Т.В. Проблемы образовательных измерений в высшей школе / Т.В. Бодненко, О.Н. Гриценко // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, II(10), Issue: 20, 2014. – С.55-57.

69. Бодненко Т.В. Професійно-орієнтоване навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців комп'ютерних систем [монографія] / Т.В. Бодненко // Черкаси: Вид. «ІнтролігаТОП», 2016. – 372 с.

70. Бодненко Т.В. Професійно-орієнтовані технології навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. – Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. – С. 178-181 (Серія педагогічна).

71. Бодненко Т.В. Психологічні особливості організації контролю у сучасних технічних вищих навчальних закладах / Т.В. Бодненко, С.М. Меньяйлов // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – № 18. – Ужгород : вид-во УжНУ «Говерла», 2010. – С. 76-78 (Серія: Педагогіка. Соціальна робота).

72. Бодненко Т.В. Психолого-педагогічні технології навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко // Сучасні тенденції навчання природничо-математичних та технологічних дисциплін у загальноосвітній та вищій школі: [матеріали III Міжнародної навково-практичної Інтернет-конференції, м. Кропивницький (Кіровоград), 17-22 жовтня 2016 р.] [За ред. проф. М.І. Садового та доц. О.М. Трифонової]. – Кропивницький (Кіровоград): РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2016. – С. 9-10.

73. Бодненко Т.В. Психолого-педагогічні технології навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем у процесі вивчення технічних дисциплін / Т.В. Бодненко // Наукові записки. – Випуск 10. – Частина 3. [ра заг. Ред. М.І. Садового]. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. Винниченка, 2016. – С. 112-115 (Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти).

74. Бодненко Т.В. Робоча програма дисципліни «Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем» для студентів спеціальності 7.05020202 Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва / Т.В.Бодненко // Черкаси : Видавництво «ФОП Белінська О. Б.», 2011. – 36 с.

75. Бодненко Т.В. Робоча програма дисципліни «Автоматизація бізнес-процесів» для студентів спеціальності 7.05020202 Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва / Т.В. Бодненко // Черкаси : Видавництво «ФОП Белінська О. Б.», 2012. – 21 с.

76. Бодненко Т.В. Робоча програма дисципліни «Автоматизовані системи контролю» для студентів спеціальності 7.05020202 Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва / Т.В. Бодненко // Черкаси: Видавництво «ФОП Белінська О.Б.», 2013. – 17 с.

77. Бодненко Т.В. Становлення та розвиток тестових технологій з фізики в Україні / Т.В. Бодненко, В.П. Сергієнко // Підготовка молодих викладачів та аспірантів в галузі освітніх вимірювань: Тези міжнародного семінару молодих науковців (Кіровоград, Україна, 11-14 травня 2011 р.). – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – С.67-69

78. Бодненко Т.В. Створення банку тестових завдань на основі методології IRT / Т.В. Бодненко, В.І. Єфіменко, О.Е. Жидков // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Серія 5 / Педагогічні науки: реалії та перспективи, випуск 41. – Київ. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – С. 44-51.

79. Бодненко Т.В. Створення електронних навчальних ресурсів на основі хмарних технологій / Т.В. Бодненко // Вісник Черкаського університету. – Черкаси. – № 11, 2016. – С. 53-59 (Серія : Педагогічні науки).

80. Бодненко Т.В. Теоретичні та методичні засади технічних дисциплін у підготовці майбутнього інженера з комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко, В.П. Сергієнко // Матеріали міжнародного форуму фахівців у галузі освітніх вимірювань : форум проводиться у рамках виконання проекту «Освітні вимірювання, адаптовані до стандартів ЄС» за програмою Європейського Союзу TEMPUS. - К.: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. - С .106 – 107.

81. Бодненко Т.В. Теоретико-методичні засади навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем / Бодненко Т.В. // Всеукраїнська науково-практична Internet-конференція «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку». Черкаси, 16-20, березня, 2015. – С. 258-260.

82. Бодненко Т.В. Удосконалення методів вимірювання рівня навчальних досягнень студентів за допомогою навчального середовища MOODLE / Т.В. Бодненко, Ю.О. Ляшенко, С.П. Плаксії // Всеукраїнська науково-практична Internet-конференція «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку». Черкаси, 17-21, березня, 2014. – С. 137-138.

83. Бодненко Т.В. Упровадження середовища Moodle у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем / Т.В. Бодненко, В.М. Власенко, О.В. Педченко, О.В. Махаринець // Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку», 14-20 березня 2016 р. – Черкаси : ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2015. – С. 252-254.

84. Бодненко Т.В. Упровадження тесту ТЗНК у систему ЗНО в Україні / Т.В. Бодненко, С.П. Плаксій, О.М. Осадча, Н.Г. Русіна // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Серія 5 / Педагогічні науки: реалії та перспективи, випуск 41. – Київ. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – С. 7-12.

85. Бодненко Т.В. Формування професійної компетентності студентів засобами середовища MOODLE / Т.В. Бодненко, А.В. Кочина, А.Р. Кирилюк // Збірник центру наукових публікацій «Велес» за матеріалами II міжнародної науково-практичної конференції: «Весняні наукові читання», 1 частина м. Київ: збірник статей (рівень стандарту, академічний рівень). – К.: Центр наукових публікацій, 2016. – С. 134-137.

86. Бодненко Т.В. Формування професійної компетентності студентів інженерних спеціальностей під час вивчення фізики / Т.В. Бодненко // Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін : матеріали Міжнародної наукової конференції, 18-19 січня 2013 року. – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – С. 36-37.

87. Бодненко Т.В., Вакула А.А. Організація навчальної діяльності в LMS Moodle з дисципліни "Вибір і експлуатація систем керування автоматизованим виробництвом"/ Т.В. Бодненко, А.А. Вакула // Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку». Черкаси, 16-20, березня, 2015. – С. 236-239.

88. Бодненоко Т.В. Компетентнісний підхід у навчанні фізики майбутніх фахівців компю'терних систем / Т.В. Бодненоко, В.П. Сергієнко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. Випуск 21 – Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – С. 269-272.

89. Болонский процесс: европейские и национальные структуры квалификаций (Книга-приложение 2) [Под науч. ред. д-ра пед. наук, профессора В.И. Байденко]. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. – 220 с.

90. Бондарева С.Г. Педагогические условия организации дистанционного обучения в процессе подготовки будущих учителей: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Светлана Геннадьевна Бондарева. – Барнаул, 2003. – 165 с.

91. Брескіна Л.В. Аналіз засобів вимірювання якості навчання в системі дистанційної освіти / Л.В. Брескіна // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2012, Вип. 12 (19). – С. 162-169 (Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання).

92. Брюханова Н.О. Методика навчання майбутніх викладачів технічних дисциплін проектуванню дидактичних матеріалів: Метод. рекомендації для викладачів різноманіт. дисц., що викладають в інж.-пед. навч. закладах / Н.О. Брюханова – Х.: Укр. інж.-пед. академія, 2001. – 155 с.

93. Бугайчук К.Л. Напрями використання LMS Moodle в системі професійної підготовки та підвищення кваліфікації науково-педагогічного складу ВНЗ МВС України / К.Л. Бугайчук // – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20MoodleMoot-2013.pdf>.

94. Бугрій О. Сутність поняття «педагогічні технології» / О. Бугрій // Вища школа, 2007. – №1. – С.20-25.

95. Василенко О. В. Організація самостійної роботи студентів заочної форми навчання вищих навчальних закладів юридичного профілю : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / О. В. Василенко // Київ. нац. ун-т внутр. справ МВС України. – К. : Наук. світ, 2008. – 20 с.
96. Ващенко Г.Г. Загальні методи навчання: підручник [для педагогів] / Г.Г. Ващенко // Київ: Українська Видавнича Спілка, 1997. – 441 с.
97. Великий тлумачний словник сучасної української мови [Текст] / [уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел]. - К. : Ірпінь, Перун, 2005. – 1728 с.
98. Вербицкий А.А. Инварианты профессионализма [монографія] / А.А. Вербицкий // М.: Логос, 2011. – 288 с.
99. Вимірювання в освіті: Підручник [За редакцією О.В. Авраменко]. – Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2011. – 360 с.
100. Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи / Вітвицька С.С. // К.: ЦНЛ, 2003. – 314с.
101. Войтович І.С. Професійно орієнтована технічна підготовка майбутніх учителів інформатики [монографія] / І.С. Войтович // Київ: РВВ НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – 352 с.
102. Головань М.С. Інформатична компетентність: сутність,структура і становлення / М.С.Головань // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах: науково-методичний журнал. – К.: Освіта України, 2007. – № 4. – С. 62-69.
103. Гончаренко С.У. Фундаментальність чи вузький професіоналізм освіти / С.У. Гончаренко // Дидактика професійної освіти: 36. наук, праць: Випуск 1. - Хмельницький: ХНУ, 2004. – С. 177-184.
104. Гальперин П. Я. Введение в психологию / П. Я. Гальперин // М.: Изд-во МГУ, 1979. – 150 с.
105. Гельфман Э. Г. Психодидактика школьного учебника. Интеллектуальное воспитание учащихся / Э. Г. Гельфман, М. А. Холодная // СПб.: Питер, 2007. – 384 с.

106. Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы / Б.С. Гершунский // М.: Педагогика, 1987. – 264 с.
107. Гершунський Б. С. Педагогическая прогностика: методология, теория, практика / Б. С. Гершунский // К. – Вища школа, 1986. – 200 с.
108. Гильмеева Р.Х. Фундаментализация системы непрерывного педагогического образования. / Р.Х. Гильмеева, Н.А. Читалин // Казанский педагогический журнал.– Казань, 2005. – № 2, С. 3-7.
109. Головань М. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду / М.Головань // Вища освіта України, 2008. – № 3. – С. 23 – 30.
110. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду / М. С. Головань // Вища освіта України, 2008. – № 3. – С. 23-30.
111. Гончаренко С. Український педагогічний словник / С. Гончаренко // Київ: Либідь, 1997. – 376 с.
112. Гончаренко С.У. Дидактичні аспекти освіти дорослих / С.У. Гончаренко // Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи, 2009. – Вип. 1. – С. 67-73.
113. Грабовська С.Л. Інтерактивне навчання у вузі: проблеми і перспективи / С.Л. Грабовська // Вісник Львівського університету, 2001. – Вип. 15. – С. 171-176 (Серія педагогічна).
114. Гриценко В.Г. Організаційні засади інформатизації вищої освіти / В. Гриценко // – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kspu.kr.ua/download/conf2013/section1/article_grytsenkovg.pdf.
115. Гриценко В.И. Дистанционное обучение: теория и практика / В.И. Гриценко, С.П. Кудрявцева, В.В. Колос, Е.В. Веренич // К. : Наук. думка, 2004. – 376 с. (НАН Украины, МОН Украины, междунар. науч.-учеб. центр инф. технол. и систем).
116. Гумбольдт В. фон. О внутренней и внешней организации высших научных заведений в Берлине / Вильгельм фон Гумбольдт // Университетское управление: практика и анализ, 1998. – №3(6) – [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/univman/msg/17685651.html/>

117. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/state-standards/>
118. Дмитренко Т.А. Профессионально-ориентированные технологии обучения в системе высшего образования / Т.А. Дмитренко // Сиб. пед. Журн, 2005. – №1. – С. 24-37.
119. Доброскок І.І. Інноваційні педагогічні технології: теорія та практика використання у вищій школі [монографія] / І.І. Доброскок, В.П. Коцур, С.О. Нікітчина та ін. // Переяслав-Хмельниц. держ. пед. ун-т ім. Г. Сковороди, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих АПН України. – Переяслав-Хмельниц. : Вид-во С. В. Карпук, 2008. – 284 с.
120. Доронина Н.Н. Организация учебного процесса в вузе с использованием активных методов обучения : методы обучения студ. в вузе / Н.Н. Доронина // Социология образования. – 2011. – №3. – С. 31-38.
121. Дрогайцев О.І. Формування інформаційної компетентності студентів вищих навчальних закладів у процесі навчання гуманітарних дисциплін: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.09 / О. І. Дрогайцев // Кривий Ріг, 2009. – 333 с.
122. Дьяченко В. К. Коллективный способ обучения: дидактика в диалогах / В.К. Дьяченко – М.: Народное образование, 2004. – 352 с.
123. Дьяченко В.К. Сотрудничество в обучении: о коллективном способе учебной работы: Кн. для учителя / В.К. Дьяченко // М.: Просвещение, 1991. – 192 с.
124. Дьяченко А.В. Построение формационных систем непрерывного образования на основе интернет-технологий / А.В. Дьяченко, В.Г. Манжула, А.Э. Попов и др. // [под ред. А.Э. Попова] М.: академия естествознания, 2010. – 130 с.
125. Евдокимов Ю. К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. Практическое руководство для работы в программной среде LabVIEW / Ю.К. Евдокимов, В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков // М.: ДМК Пресс, 2007. - 400 с.

126. Енциклопедія освіти / [головний ред. В.Г. Кремень]. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
127. Європейська кредитно-трансферна система ECTS – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://academy.gov.ua/ects/inf/1_3.html.
128. Єльнікова Г.В. Наукові основи розвитку управління загальною середньою освітою в регіоні: монографія. / Г.В. Єльнікова // Київ.: ДАККО, 1999. – 303 с.
129. Єфіменко В.І. Критеріально-орієнтовані тести досягнень на уроках фізики в контексті ідей розвиваючого навчання / В.І. Єфіменко, В.Г. Гриценко // Фізика та астрономія в школі, 2001. – № 4. – С. 17-19.
130. Жалдак М.І. Прикладне програмне забезпечення навчального призначення / М.І. Жалдак // Інформатика, 2001. – №48. – С. 9-15.
131. Жалдак М.І. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики / М.І. Жалдак, Ю.С. Рамський, М.В. Рафальська // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – 2009. – № 7 (14). – С. 3-10.
132. Жарких Ю.С. Застосування комп'ютерних технологій у навчанні / Ю.С. Жарких // Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Наукові Записки. – Т. IX: радіофізичний ф-т, військовий ін.-т, 2005. – С. 42-47.
133. Жарких Ю.С. Программные средства для компьютерных технологий в образовании / Ю.С. Жарких, Ю.В. Рудник, О.В. Третьак // Новый Коллегиум, 2002. – №1. – С.41-45.
134. Завтра: Світ, Україна, Я. Огляд актуальної наукової дискусії про перспективи розвитку світу в цілому та України як його частини та висновки експертного дослідження «Аналіз дисбалансу між реальними потребами економіки, можливостями системи освіти та попитом на професії з боку ринку праці» – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.experts.in.ua/baza/analytic/index.php?ELEMENT_ID=27945
135. Зайчук В.О. Нові технології навчання: Наук.-метод.збірник / В.О. Зайчук, О.Я. Савченко, О.І. Ляшенко та ін. // К.: НМЦВО, 2001. – Вип. 31. – 222 с.

136. Закон України "Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки" від 9 січня 2007 року № 537-V [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.
137. Закон України «Про вищу освіту» № 1556-VII від 01.07.2014 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vnz.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu>.
138. Закон "Про вищу освіту" від 01.07.2014 N 1556-VII // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014. – № 37-38. – С. 2004.
139. Закон України № 928-VIII від 25.12.2015 «Про вищу освіту» – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/page2>.
140. Закон України про вищу освіту № 20, 2002 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2984-14>.
141. Закон України про вищу освіту № 37-38, 2014 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
142. Засоби навчання у вищій школі. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.com/70143/pedagogika/zasobi_navchannya_vischiy_shkoli.
143. Згуровський М. Дослідницькі університети: шанс для Європи / М. Згуровський // Дзеркало тижня, 2006. – № 39 (618), 14-20 жовтня.
144. Зеєр Э.Ф. Психология профессий: учеб. пос. [для студ.пед. вузов] / Зеєр Э.Ф. // 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Академический проект: Фонд «Мир», 2006. – 336 с.
145. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И. А. Зимняя // М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 40 с.
146. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результатов образования / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня, 2003. – № 5. – С. 34-42.

147. Інструментальні компетенції – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.studfiles.ru/preview/5705898/page:2/>
148. Інформаційні технології в навчанні / [за ред. Морзе Н.В.] – К.: Видавнича група ВНУ, 2004. – 240 с.
149. Информатизация образования: направления, средства, технологии: учебное пособие [под общей редакцией С.И. Маслова]. – М.: Издательство МЭИ, 2004. – 864 с.
150. Коваленко О.Е. Педагогічні технології в сучасній освіті: навч. посіб. [для вищ. навч. закл. інж.-пед. спец.] / О.Е. Коваленко, О.К. Белова. – Харків: Контраст, 2008. – 148 с.
151. Коваленко О.Е. Інформаційно-комунікаційні технології педагогічної освіти / О.Е. Коваленко, Н.О. Брюханова, Н.В. Корольова // Вісник Луганського нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. – Луганськ, 2012. – № 15, ч. 3. – С. 138-145.
152. Коваленко О.Е. Сучасні підходи до управління якістю підготовки фахівців у вищому навчальному закладі / О.Е. Коваленко // Теорія і практика упр. соц. системами: філос., психологія, педагогіка, соціол., 2008. – № 2. – С. 65-71.
153. Кон И.С. Психология старшеклассника / И.С. Кон // М.: Просвещение, 1980. – 191 с.
154. Коротков Э.М. Управление качеством образования: учебное пособие для вузов / Э. М. Коротков // М. : Академический Проект Мир, 2006. - 320 с.
155. Корець М.С. Використання нових інформаційних технологій при викладанні технічних навчальних дисциплін. Навч. посіб. / М.С. Корець, В.Я. Опилат, І.Г. Трегуб // К.: НПУ, 2005. – 105 с.
156. Корець М.С. Матеріалознавство інформаційної техніки: навч. посіб. для вищ. пед. навч. закладів / М.С. Корець, І.Г. Трегуб, С.М. Яшанов // К. : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2012. – 589 с.
157. Корнещук В.В. Взаимное обучение как нетрадиционная форма организации обучения в высшей школе / В.В. Корнещук // Науковий вісник КДПУ

ім. К.Д. Ушинського : зб. наук. пр. – Одеса: ПДПУ імені К.Д. Ушинського, 1998. – № 8–9. – С. 62-65.

158. Котенко В.В. Информационно-компьютерная компетентность как компонент профессиональной подготовки будущего учителя информатики / В.В. Котенко, С.Л. Сурменко // Вестник Омского государственного педагогического университета, 2006 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-114.pdf>.

159. Каган М.С. Мир общения / М.С. Каган // М.: Политиздат, 1988. – 319 с.

160. Касперський А.В. Система формування знань з радіоелектроніки в середній і вищій педагогічній школах [монографія] / А.В. Касперський // К.: НПУ, 2002. – 235 с.

161. Класифікація педагогічних технологій – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://textbooks.net.ua/content/view/6053/49/>

162. Класифікація видів науково-технічної діяльності ДК 015-97 // Затверджено і введено в дію наказом Держстандарту України 30.12.1997 р. № 822 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=va822217-97>

163. Класифікація методів навчання – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.com/10680823/pedagogika/klasifikatsiya_metodiv_navchannya

164. Когнітивна наука – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0.

165. Коджаспирова Г.М. Технические средства обучения и методика их использования: [учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений] / Г.М. Коджаспирова, К.В. Петров // М.: Академия, 2005. – 352 с.

166. Коефіцієнт кореляції Пірсона – [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B5%D1%84%D1%96%D1%86%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BB%D1%8F%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%9F%D1%96%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0

167. Колин К.К. Становление информатики как фундаментальной науки и комплексной научной проблемы / К.К. Колин // Системы и средства информатики. Спец. вып. «Научно-методологические проблемы информатики». – М.: ИПИ РАН, 2006. – С. 7-57.

168. Компетенція – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F>.

169. Компьютерная технология обучения. Словарь-справочник [Под ред. В.И. Гриценко, А.М. Довгялло, А.Я. Савельева] К.: Наукова думка, 1992. – 652 с.

170. Корець М.С Використання нових інформаційних технологій при викладанні технічних навчальних дисциплін [Текст] : навч.-метод. посіб. / М. С. Корець [и др.] // К. : НПУ, 2005. - 105 с.

171. Корець М.С. Науково-технічна підготовка вчителів для освітньої галузі "Технології" [Текст] / М. С. Корець // К. : НПУ, 2002. - 257 с.

172. Краевский В. В. Основы обучения. Дидактика и методика: [учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений] / В. В. Краевский, А. В. Хуторской // М.: Академия, 2007. – 352 с.

173. Красильникова В.А. Теория и технологии компьютерного обучения и тестирования [монография] / В.А. Красильникова // М.: Дом педагогики, ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 339 С.

174. Кремень В.Г. Філософія освіти ХХІ століття / В.Г. Кремень // Педагогіка і психологія. – 2003. – № 1 (XXXVIII). – С. 6-16.

175. Кремень В.Г. Людина перед викликом цивілізації: творчість, людина, освіта. Феномен інновацій: освіта, суспільство, культура [за ред. В.Г. Кременя] – К.: Педагогічна думка – 2008 – С. 9- 48.

176. Кремень В.Г. Філософія управління: підруч. [для студ. вищ. навч.

закл.] / В.Г. Кремень , С.М. Пазиніч , О.С. Пономарьов // К.: Знання України, 2007. – 360 с.

177. Кривцов В.В. Можливості використання 3d-друку під час навчання фізики у загальноосвітній та вищій школі – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: file:///C:/Users/tanya/Downloads/Nchnpu_3_2014_14_6.pdf.

178. Крокер Л. Введение в классическую и современную теорию тестов: учебник / Л. Крокер, Дж. Алгина // пер. с англ. Н.Н. Найденовой, В.Н. Симкина, М.Б. Челышковой [под общ. Ред. В.И. Звонникова, М.Б. Челышковой] М.: Логос, 2010. – 668 с.

179. Кудін А.П. Теоретичні засади підготовки викладача дистанційного навчання / А.П. Кудін, І.В. Вакуленко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи. - К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – Вип. 18. – С. 125 - 131.

180. Кухаренко В. Н. Навчальний процес у масовому відкритому дистанційному курсі / В. Н. Кухаренко // Теорія і практика управління соціальними системами, 2012. – № 1. – С. 40–50.

181. Кухаренко В.М. Дистанційне навчання / В.М. Кухаренко, О.В. Рибалко, Т.О. Олійник, М.В. Савченко // Х. : ХДПУ, 1999. – 216 с.

182. Кухаренко В.М. Дистанційне навчання: Умови застосування. Дістанційний курс : Навчальний посібник 3-є вид. / В.М.Кухаренко, О.В.Рибалко, Н.Г. Сиротенко // [За ред. В.М. Кухаренка] Х. : НТУ "ХП", "Торсінг", 2002. – 320 с.

183. Лабораторне заняття, методика його підготовки і проведення. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.com/70152/pedagogika/laboratorne_zanyattya_metodika_yogo_pidgotovki_provedennya.

184. Лаврентьев Г.В. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов (часть 2) / Г.В. Лаврентьев, Н.Б. Лаврентьева,

Н.А. Неудахина // – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www2.asu.ru/cppkp/index.files/ucheb.files/innov/Part2/ch1/glava_1_1.html.

185. Лапчик М.П. Методика преподавания информатики: Учеб. пособие [для студ. пед. вузов] / М.П. Лапчик, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер // М.: Академия, 2006. – 624 с.

186. Леонова А.Б. Функциональное состояние человека в трудовой деятельности / А.Б. Леонова, В.И. Медведев // М., 1981.

187. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер // М.: Педагогика, 1981. – 185 с.

188. Локшина О. І. Становлення компетентнісної ідеї в європейській освіті / О. І. Локшина // К.: Педагогічна думка, 2009. – С. 21-30.

189. Ляшенко О. І. Якість освіти як основа функціонування й розвитку сучасних систем освіти / О. І. Ляшенко // Педагогіка і психологія, 2005. – № 1 (46). – С. 5-12.

190. Макаренко Л. Л. Комп'ютерна грамотність як складова професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи : Автореф. дис... канд. пед. наук / Л. Л. Макаренко // Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. - К., 2007. - 22 с.

191. Максимюк С.П. Педагогіка. Навчальний посібник / С.П. Максимюк // К.: Кондор 2009. - 670 с.

192. Малафіїк І. В. Дидактика. Навчальний посібник / І. В. Малафіїк // К.: Кондор, 2009. – 406 с.

193. Малєжик М. П. Оцінювання знань студентів з курсу «Сучасні інформаційні технології» при кредитно-модульній системі організації навчального процесу / М. П. Малєжик, Н. Г. Русіна // Підготовка викладачів та аспірантів в галузі освітніх вимірювань: Тези міжнародного семінару молодих науковців, 2011. – С. 64-67.

194. Малихін О.В. Методика викладання у вищій школі: навчальний посібник / О. В. Малихін, І. Г. Павленко, О. О. Лаврентьєва, Г. І. Матукова // Сімферополь: Дайфі, 2011. – 270 с.

195. Маркова А.К. Психологический анализ профессиональной компетентности учителя / А.К. Маркова // Сов. Педагогіка, 1990. – № 8. – С. 82-88.
196. Маркова А.К. Психология профессионализма / Маркова А.К. // М.: 1996. – 309 с.
197. Масленникова Л. В. Взаимосвязь фундаментальности и проффесиональной направленности в подготовке по физике студентов инженерных вузов : дис. ... д-ра пед. Наук : 13.00.02 / Л. В. Масленникова // Саранск, 2001. – 398 с.
198. Мельник Л.Г. На пороге информационного общества / Л.Г. Мельник // Социально-экономические проблемы информационного общества. – Сумы : ИТД "Университетская книга", 2005. – 430 с.
199. Методи навчання у вищій школі – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.google.com.ua/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B4+%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F+%E2%80%93+%D1%81%D0%B0%D1%81%D0%B1+%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F+\(%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F\)+](https://www.google.com.ua/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B4+%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F+%E2%80%93+%D1%81%D0%B0%D1%81%D0%B1+%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F+(%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F)+)
200. Методичні рекомендації з розроблення складових галузевих стандартів вищої освіти / Укл. В. Л. Гуло, К. М. Левківський та ін. // К.: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, 2013. – 92 с.
201. Методичні розроблення курсу „Сучасні інформаційні технології» для студентів спеціальності «Правознавство» (6.030401) – Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2012. – 112 с.
202. Мінхушев О.Г. Технічні засоби контролю знань учнів: [навчальний посібник для вчителів] / О.Г. Мінхушев // Київ: Радянська школа, 1973. – 141 с.
203. Можливості системи дистанційного навчання Moodle для організації навчальної діяльності студентів вищих навчальних закладів України –

[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mino.esrae.ru/pdf/2012/1%20Sm/531.doc>.

204. Нісімчук А.С. Педагогічна технологія: підручник / А.С.Нісімчук, І.О.Смолюк, О.С.Падалка // К.: Четверта хвиля, 2003. – 164 с.

205. Набока О. Професійно орієнтовані технології навчання у підготовці майбутніх педагогів / О. Набока // Рідна школа, 2011. – №4–5 (квітень – травень). – С. 31-35.

206. Навчальний процес у вищій педагогічній школі: Навч. посіб. / О. Г. Мороз, В. О. Сластьонін, Н. І. Філіпенко, П. М. Гусак, В. І. Юрченко, О. С. Падалка, М. М. Фоменко, М. В. Молочко, С. М. Яшанов [ред.: О. Г. Мороз]; Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2001. – 338 с.

207. Навчання з 3D: майбутнє вже сьогодні – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.svit-molodi-kiev.svitmolodi.com.ua/ru/school-user/news/navchannya-z-3d-maybutn-vzhe-sogodn>.

208. Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.10.2007 № 897 «Про створення робочих груп з розроблення галузевих стандартів вищої освіти» – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://sumdu.edu.ua/images/stories/gen_info/structure/methodical/Methodical_references.pdf.

209. Наука, техніка України як невід'ємна частина світової науково-технічної революції – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.library.kpi.ua/system/files/liholat.pdf>.

210. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.meduniv.lviv.ua/files/info/nats_strategia.pdf.

211. Національний класифікатор України: Класифікація видів економічної діяльності ДК 009-10. – К.: Держстандарт України, 2010 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=vb457609-10>.

212. Ничкало Н.Г. Трансформація професійно-технічної освіти України: монографія / Н.Г. Ничкало – К.: Педагогічна думка, 2008. – 200 с.
213. Облачные вычисления [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://ru.wikipedia.org/wiki/ Облачные_вычисления](http://ru.wikipedia.org/wiki/Облачные_вычисления).
214. Оконь В. Введение в общую дидактику / В. Оконь // М.: Высшая школа, 1990. – 382 с.
215. Олейникова О.Н. Социальное партнерство в сфере профессионального образования / О.Н. Олейникова // – М.: Центр изучения проблем профессионального образования, 2001. – 87 с.
216. Олійник В.В. Концептуальні засади підвищення кваліфікації керівних кадрів професійно-технічних навчальних закладів за очно-дистанційною формою навчання : навч. посіб. [за заг. ред. В. В. Олійника] / В.В. Олійник, В.Ю. Биков, В.О. Гравіт та ін. // К. : ЦПППО, 2007. – 104 с.
217. Осадча К.П. Європейські норми та стандарти компетентності учителів у сфері інформаційно-комунікаційних технологій / К.П. Осадча // Педагогічний процес: теорія і практика: зб. наук. пр. АПН України, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих. – К.: ЕКМО, 2009. – Вип. 1. - С. 132 - 141.
218. Освітні технології: Навч.-метод. посіб. / [за заг. ред. О.М. Пехоти]. – К.: А.С.К., 2002. – 256 с.
219. Освітній портал / Дистанційна освіта – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.osvita.org.ua>.
220. Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України: метод. рекомендації / Биков В.Ю., Білоус О.В., Богачков Ю.М. та ін. // [за заг. ред. В.Ю. Бикова, О.М. Спіріна, О.В. Овчарук] – К.: Атіка, 2010. – 88 с.
221. Основы информатики и вычислительной техники. Пробное учебное пособие для средних учебных заведений / [под ред. А.П. Ершова, В.М. Монахова] в 2-х ч. – М.: Просвещение, 1985 (ч. I) – 192 с.; 1986 (ч. II) – 96 с.
222. Основные возможности Moodle – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://moodlelearn.ru/mod/page/view.php?id=174>.

223. Підгорна Т.В. Вивчення технологій навчання у співробітництві в курсі методики навчання інформатики / Т.В. Підгорна // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – Вип. 7 (14). – С. 107-110.

224. Пометун О. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти / О. Пометун // Рідна школа, 2005. – січень. – С. 65-69.

225. Падалка О.С. Технологія інтенсивної педагогічної освіти: монографія / О. Падалка, А. Нісімчук // Ін-т пед. технологій – Луцьк: Твердиня, 2011. – 576 с.

226. Парстнерство в навчанні. Внесок корпорації Майкрософт у розширення можливостей в освіті – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://msdb-downloads.azurewebsites.net/Education/partnersInLearning/partnersInLearning.pdf>.

227. Педагогика профессионального образования / [под ред. В.А. Сластенина]. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.

228. Педагогика [под ред. Ю.К. Бабанского] – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Просвещение, 1988. – 479 с.

229. Педагогическая диагностика [Под ред. К. Ингенкампа]. Перевод с нем. – М.: 1991. – 525 с.

230. Пейч Л. И. LabVIEW для новичков и специалистов / Л.И. Пейч, Д.А.Точилин, Б. П. Поллак // М. : Горячая линия – Телеком, 2004. - 384 с.

231. Перспективний план пріоритетних дій Уряду до 2020 року за напрямом «Освіта» – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://npu.edu.ua/ua/oholoshennia/196-zahalnounivesytetski/4108-zustrich-z-premier-ministrom-ukrainy-volodymyrom-hroismanom>.

232. Про затвердження Державної цільової науково-технічної та соціальної програми «Наука в університетах» на 2008-2017 роки Постанова Кабінету міністрів України від 19 вересня 2007 р. № 1155 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1155-2007-%D0%BF>.

233. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій. Постанова Кабінету міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341 – [Електронний

ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF>.

234. Про НАПН України. Сьогодення – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.naps.gov.ua/ua/about/today/>

235. Професії, що мають майбутнє – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.osvita.eu/ua/news/profesii-scho-maut-maibutne/>

236. Пригодій М.А. Методика викладання технічних дисциплін із застосуванням технологій дистанційного навчання / М.А. Пригодій // – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/Soc_Gum/Vchdpu/ped/2012_100/Prigod1.pdf.

237. Про затвердження критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти. Наказ № 371 від 05.05.2008 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://253.school-site.kiev.ua/menu/for_teacher/.

238. Про затвердження Порядку проведення моніторингу якості освіти: постанова Кабінету Міністрів України №1283 від 14.12.2011 року [Електронний ресурс].– Офіц. вид. – К.:КМУ, 2004. – Режим доступу: URL: <http://osvita.ua/legislation/other/25860/>. – Назва з екрана. – (Нормативний документ Кабінету Міністрів України. Постанова).

239. Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні / Указ Президента України від 30.09.2010 № 926/2010 [Електронний ресурс] // Верховна Рада України: офіційний вебпортал: [сайт] / Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/926/2010> (16.07.2013).– Назва з екрана.

240. Проектні технології в навчанні – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97_%D0%B2_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%96.

241. Проць Я. Автоматизація виробничих процесів / Я. Проць, В. Савків, О. Шкодзінський, О. Ляшук // Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів.– Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулую, 2011.– 344 с.

242. Психологічні особливості соціально особистісної компетенції – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ua-referat.com/%D0%9F%D1%81%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96_%D1%81%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE_%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%96%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97.

243. Романченко В. Облачные вычисления на каждый день: Аналитика / Владимир Романченко // 3DNews - Daily Digital Digest – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.3dnews.ru/editorial/cloud_computing.

244. Риз Дж. Облачные вычисления (Cloud Application Architectures) / Дж. Риз // СПб. : БХВ- Петербург, 2011. – 288 с.

245. Романовський О.О. Академічне підприємництво як чинник інноваційного розвитку сфери вищої освіти і науки України / О.О. Романовський // Київський національний університет технологій та дизайну. Вісник КНУТД, 2015. – № 4(89). – С. 37-51.

246. Солдатенко М.М. Самоосвіта і саморозвиток в умовах неперервної освіти / М.М. Солдатенко // Професійна освіта: ціннісні орієнтири сучасності: зб. наук. пр. Ін-т пед. освіти і освіти дорослих НАПН України, НАПН України. - Київ; Харків, 2009. – С. 272-279.

247. Савицька О. С. Особливості впровадження елективних курсів в систему профільної технологічної освіти / О.С. Савицька // Серія 5, Випуск 31, 2012. – С. 217-222 (Педагогічні науки: реалії та перспективи).

248. Савченко О. Я. Компетентнісний підхід як чинник модернізації змісту освіти / О. Я. Савченко // Формування ключових і предметних

компетентностей молодших школярів: дидактико-методичні аспекти: Дайджест 2. – Донецьк: Каштан, 2012. – С. 3-9.

249. Самостійна навчально-пізнавальна діяльність студентів – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://npu.edu.ua!/e-book/book/html/D/ispu_kioivist_Ficyla_Pedagogika_VSh/700.html.

250. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: монографія / С.О. Семеріков [наук. ред. Жалдак М.І.]. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

251. Сергієнко В.П. Створення навчальних ресурсів у середовищі Moodle на основі технології „cloud computing» / В.П. Сергієнко, І.С. Войтович // Інформаційні технології і засоби навчання. / Том 24, №4 (2011) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/518>.

252. Сергієнко В.П. Удосконалення соціально орієнтованої технічної підготовки майбутніх учителів інформатики / В.П. Сергієнко, І.С. Войтович // Наукові записки. – Випуск 121. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. – Частина II. – С. 8-12.

253. Сергієнко В.П. Перспективи використання „cloud computing» у навчальній діяльності педагогічних університетів / В.П. Сергієнко, І.С. Войтович // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб.наук.праць / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011.– № 10 (17). – С. 58-63.

254. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии / [Е.В. Сидоренко]. – СПб. : Речь, 2003. – 350 с.

255. Сисоєва С.О. Педагогічні технології у неперервній професійній освіті: Монографія / С.О.Сисоєва, С.М. Алексюк та інші // [За ред. С.О. Сисоєвої] К.: ВІПОЛ, 2001. – 502с. – С.250-251.

256. Система електронного навчання ВНЗ на базі Moodle: методичний посібник / Ю. В. Триус, І. В. Герасименко, В. М. Франчук // [за ред. Ю. В. Триуса]. – Черкаси, 2012. – 220 с.

257. Системний підхід – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Системний підхід](http://uk.wikipedia.org/wiki/Системний_підхід).

258. Сільвестров Д.С. Підготовка фахівців з освітніх вимірювань в Україні: [навчально-методичний комплекс] / Д.С.Сільвестров, О.Д. Борисенко, О.В. Авраменко, Ю.О. Ковальчук, В.П. Сергієнко, Л.О.Кухар, Р.Я. Ріжняк // [за заг. Ред. Д.С. Сільвестрова] Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2012. – Частина 1. – 364 с.

259. Сімоненко В. Інноваційні методики у підготовці суддів / В. Сімоненко // Слово нац. шк. суддів України, 2014. – №1. – С. 108-111.

260. Службы Google для учебных заведений – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.google.com/a/help/intl/ru/edu/index.html>. – Дата доступа : 02.12.2013.

261. Смирнова–Трибульская Е.Н. Основы формирования информатических компетентностей учителей в области дистанционного обучения. [монографія] / Е.Н. Смирнова–Трибульская // Херсон: Айлант, 2007. – 704 с.

262. Солдатенко М. М. Самостійна навчально-пізнавальна діяльність як засіб збагачення неперервної освіти / М.М. Солдатенко // Неперервна професійна освіта: теорія і практика [за ред. І. А. Зязюна та Н. Г. Ничкало] у 2-х ч. – К., 2001. – Ч. 1. – 392 с.

263. Соловов А.В. Электронное обучение: проблематика, дидактика, технология / А.В. Соловов // Самара: Новая техника, 2006. – 464 с.

264. Стратегія реформування вищої освіти в Україні до 2020 року – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <file:///C:/Users/tanya/Downloads/502ce9ae970f16d556a38b1e26dc78a4.pdf>

265. Стучинська Н. Формування фундаменту професійних компетентностей майбутніх лікарів у процесі навчання фізико-математичних дисциплін / Н. Стучинська // Научные исследования. Теория и практика – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://xn--e1aaifpcds8ay4h.com.ua/files/image/konf%208/sb8_2_15.pdf.

266. Суранов А.Я. LabVIEW 7: справочник по функциям / А.Я. Суранов

// М.: ДМК Пресс; ПриборКомплект, 2005. – 512 с.:

267. Сутність і особливості педагогічної технології – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://textbooks.net.ua/content/view/6052/49/>

268. Сучасні проблеми підготовки майбутніх фахівців в умовах євроінтеграційного процесу: матеріали молодіж. міжвуз. наук.-практ. конф. (дистанц.) / [за заг. ред. І. М. Ковчиної]; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова [та ін.]. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. – 59 с.

269. Татур Ю. Г. Компетентный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования: Материалы ко второму заседанию методологического семинара. Авторская версия [Електронний ресурс] / Ю. Г. Татур. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – Режим доступа : http://technical.bmstu.ru/istoch/komp/tatur_ll.pdf.

270. Таблиці функцій та критичних точок розподілів. Розділів: Теорія ймовірностей. Математична статистика. Математичні методи ц психології. / [Укладач: М.М. Горонескуль]. – Х.: УЦЗУ, 2009. – 90 с.

271. Тархан Л. З. Дидактическая компетентность инженера-педагога: теоретические и методические аспекты: монография / Л.З. Тархан // Симферополь: КРП «Издательство «Крымучпедгиз», 2008. – 424 с.

272. Теоретико-методичні засади проектування системи «техносвіт-технологічна освіта» у вищих навчальних закладах [Текст] : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 / О. Б. Авраменко // наук. консультант М. С. Корець; М-во освіти і науки України, Нац пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. - Київ, 2013. - 472 с.

273. Теория и практика дистанционного обучения: Учеб. Пособие [под ред. Е.С. Полат] – М.: Изд. Центр "Академия", 2004. – 416 с.

274. Тревис Д. LabVIEW для всех / Д. Тревис // [Пер.с англ. Клушин Н. А]. - М. : ДМК Пресс ; ПриборКомплект, 2004. – 544 с.

275. Триус Ю.В. Хмарні сервіси і система MOODLE: інтегрування і підтримка / Ю.В. Триус // Третя міжнародна науково-практична конференція Moodle Moot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління

навчанням

Moodle. – Київський національний університет будівництва і архітектури, 21-22 травня 2015 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://2015.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=113>.

276. Уроки по LabVIEW – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.picad.com.ua/lesson.htm>.

277. Федорук П.І. Адаптивна система дистанційного навчання та контролю знань на базі інтелектуальних Internet-технологій / П.І. Федорук // Ів.-Франківськ: Плай, 2008. – 326 с.

278. Феномен інновації: освіта, суспільство, культура [монографія] / В.Г. Кремень, В.В. Ільїн, С.В. Пролєєв та ін. // Ін-т обдар. дитини АПН України. – К.: Пед. думка, 2008. – 471 с.

279. Філімонова І. Формування фахової компетентності майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін / І. Філімонова // Збірник наукових праць. Частина 3, 2013. – С. 320-324.

280. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. / М.М. Фіцула // К.: Академвидав, 2006. – 352 с.

281. Фіцула М.М. Педагогіка / М.М. Фіцула // Основні принципи навчання – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://westudents.com.ua/glavy/50033-osnovn-printsipi-navchannya.html>.

282. Форми організації навчання у вищому навчальному закладі. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.com/14410310/pedagogika/formi_organizatsiyi_navchannya_vischo_mu_navchalnomu_zakladi.

283. Формування предметної компетентності з архітектури комп'ютера та конфігурації комп'ютерних систем у майбутніх учителів інформатики [Текст] : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / О. В. Жмуд ; наук. кер. О. Б. Авраменко ; М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – Київ, 2015. - 20 с.

284. Формування професійної компетентності й особистості майбутнього фахівця у професійних навчально-виховних закладах – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.com/1580011955052/pedagogika/formuvannya_profesiynoyi_kompetentnosti_osobistosti_maybutnogo_fahivtsya_profesiynih_navchalno-vihovnih.

285. Ханин С.Д. Физическое образование студентов естественнонаучных специальностей в условиях модернизации образования / С.Д. Ханин // Физика в системе современного образования (ФССО-05): матер. Восьмой междунар. Конф. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2005. – С. 251-251.

286. Холстед М. Ключевые компетенции в системе оценки Великобритании / М. Холстед, Т. Орджи // Современные подходы к компетентностно–ориентированному образованию: материалы семинара [под ред. А. В. Великановой]. – Самара: Профи, 2001. – 20 с.

287. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций / А.В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос», 2005. – 12 декабря – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>.

288. Хуторской А.В. Современная дидактика. Учеб. пособие. [2-е изд., перераб.] / А.В. Хуторской // М.: Высш. шк., 2007. – 639 с.

289. Хуторской А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А.В. Хуторской // М. : Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.

290. Чорний О.П. Особливості процесу підготовки фахівців інженерних спеціальностей / О.П. Чорний, Ю.В. Лашко, Т.П. Коваль // Інженерні та освітні технології в електротехнічних і комп'ютерних системах. № 2/2013 (2) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eetecs.kdu.edu.ua>.

291. Шарапов О.Д. Системний аналіз: Навч.-метод. посібник [для самост. вивч. дисциплін] / О.Д. Шарапов, В.Д. Дербенцев, Д.Є.Семьонов // К.: КНЕУ, 2003. – 154 с.

292. Шарко В. Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти : монографія / Шарко В. Д. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2006. – 400 с.

293. Шишкіна М.П. Хмаро орієнтоване освітнє середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень/ М.П. Шишкіна, М.В. Попель // Інформаційні технології і засоби навчання, 2013. – Том 37. – №5 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903#.UqD9TeI9y1c>.
294. Ягупов В.В. Педагогіка: Навч. Посібник / В.В. Ягупов // К.: Либідь, 2002. – 560 с.
295. Якунин В. А. Педагогическая психология: учеб. Пособие / В.А. Якунин / СПб. : Полиус, 1998. – 639 с.
296. Янкович О.І. Освітні технології в історії вищої педагогічної освіти України (1957–2008) [монографія] / Олександра Іванівна Янкович. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. – 320 с.
297. Яшанов С.М. Комп'ютерне тестування / С.М. Яшанов, І.М. Смекалін // К. : НПУ, 2008. – 84 с.
298. Яшанов С.М. Формування у майбутніх учителів умінь і навичок самостійної навчальної роботи у процесі використання нових інформаційних технологій : Автореф. дис... канд. пед. наук : 13.00.09 / С. М. Яшанов; Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2003. – 20 с.
299. Arsac J. LA Didactique de l'informatique: un probleme ouvert? / J. Arsac // Available at: <http://edutice.archives-ouvertes.fr/docs/00/35/90/90/PDF/d07p009.pdf>.
300. Aide Moodle – Moodle Hilfe. – Available at: <https://moodle2.unifr.ch/mod/page/view.php?id=307444>
301. Bodnenko T. Learning technical subjects of future specialists of computer systems using open source technology/ T. Bodnenko // Intellectual archiv. Volume 5. Number 6. November / December 2016. – S. 38-44.
302. Bodnenko T.V. Adaptive technology of discipline learning of production automation future specialists computer systems / T.V. Bodnenko // Nowoczesna edukacja: filozofia, innowacja, doświadczenie – Nr 4(8). – Łódź : Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Informatyki i Umiejętności. 2016. – C. 69-73.

303. Brusilovskiy P.L. Adaptivni i intelektualni osvitni sistemi na osnovi Internet / P.L. Brusilovskiy // Available at: http://www.setlab.net/?view=Adaptive_and_intelligent.
304. Brusilovsky P., Miller P. (2001). Course Delivery Systems for the Virtual University. / P. Brusilovsky, P. Miller // [T. Tschang, & T. Della Senta (Eds.)] Access to Knowledge: New Information Technologies and the Emergence of the Virtual University, (pp. 167-206.). – Amsterdam: Elsevier Science. Available online at <http://www2.sis.pitt.edu/~peterb/papers/UNU.html>.
305. Bykow W.I. E-pedagogika a wspolczesne systemy nauczania na odleglosc // Kształcenie ustawiczne do wielokulturowosci / [pod redaksja Tadeusza Lewowickiego i Franciszka Szloska]. – Warszawa – Radom: Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, 2009. – C. 356-361.
306. Competency-based training. Compilation of seminar subject matter: Training the trainers, 2003, Available at: http://star-www.inwent.org/starweb/inwent/docs/Lehrbrief_01_engl.pdf.
307. Devedzic V. Web Intelligence and Artificial Intelligence in Education / V. Devedzic // Educational Technology & Society. - 2004. - № 7 (4). - P. 29-39 Available at: www.ifets.info/journals/7_4/6.pdf.
308. Ellis R.A., Calvo R. A. 11Minimum Indicators to Assure Quality of LMS supported Blended Learning / R.A. Ellis, R.A. Calvo // Educational Technology & Society, 2007. – Vol. 10, no. 2. – P. 60-70.
309. Elnikova G.V. Naukovi osnovi rozvitku upravlinnya zagalnoyu serednoyu osvitoyu v regioni: monografiya / G.V. Elnikova // Kiev.: DAKKO, 1999. - 303 s.
310. Higher education the attack of the MOOCs // The Economist. – 2013. – July 20th.
311. Kapustin N.P. Pedagogicheskie tehnologii adaptivnoy shkolyi: Ucheb. posobie [dlya sguts. vyissh. ped. ucheb, zavedeniy]. / N.P. Kapustin // M.: Izdatelskiy tsentr «Akademiya», 1999. – 216 s.

312. Kasyarum S.O. Basic knowledge of the natural sciences as a basis for training future specialists of engineering profile in the higher technical school / S.O. Kasyarum // Journal of the Cherkassy National University named after Bogdan Khmelnytskyi. – Issue 165. – A series of «Teaching Science», 2011. – P. 141-144.
313. Kehm M. Barbara. Looking Back to Look Forward: Ten Years of Team // Tertiary Education and Management. – 2005. – Vol. 11, № 1.
314. Khribi M. Automatic Recommendations for E-Learning Personalization Based on Web Usage Mining Techniques and Information Retrieval / Mohamed Koutheair Khribi, Mohamed Jemni, Olfa Nasraoui // Educational Technology & Society. – 2009. – № 12 (4). – P. 30-42, Available at: http://www.ifets.info/journals/12_4/4.pdf.
315. Kremen V.G. Osvita i nauka v Ukraini – Innovatsiyni aspekti // V.G. Kremen // K.: Gramota, 2005. – 448 s.
316. LabVIEW System Design Software « – Available at: <https://www.ni.com/labview/>.
317. Maczynska E. Doskonalenie wiedzy przedmiotowej nauczycieli informatyki - wyzwaniem społeczeństwa informacyjnego / E. Maczynska // Available at: <http://www.ap.krakow.pl/ptn/ref2005/maczynsk.pdf>.
318. Maron A.E. Kontsepsiya razvitiya otkryityih sistem obrazovaniya vzroslyih / A. E. Maron, L. Y. Monahova // Chelovek i obrazovanie, 2008. – № 1 (14). – S. 75-82.
319. Ogienko O.I. Informatsiyni tehnologiyi yak zasib adaptivnogo navchannya doroslih [Elektronniy resurs] / O.I. Ogienko // Informatsiyni tehnologiyi i zasobi navchannya, 2010. – № 6 (20), Available at: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>.
320. Ray S.F. High speed photography and photonics. / S.F. Ray // Oxford, UK : Focal Press, 1997. – 402 c.
321. Shapurov O. essence, role and objective necessity of improving the management of enterprises (2008) [Text] / O. Shapurov // Aktual. problems. economy. – № 8. – 138-146.

322. Suchasni tendentsiyi v metodah adaptivnogo navchannya, Available at: <http://shadowofaero.blogspot.com/2014/12/blog-post.html>.
323. Talyupa, N. Current 380 approaches to improving management technology (2009) / AN Talyupa // Investment: practice and experience. – №8. – 49-50.
324. The Flipped Classroom, Available at: <http://blended-classrooms.wikispaces.com/space/content> (назва з екрану).
325. The Flipped Classroom, Available at: <http://blended-classrooms.wikispaces.com/space/content> (назва з екрану).
326. The Flipped Classroom, Available at: <http://blended-classrooms.wikispaces.com/space/content> (назва з екрану).
327. Thompson A. Teaching the Computer Science Teacher / Alfred Thompson // Available at: <http://blogs.msdn.com/alfredth/archive/2008/08/12/teaching-the-computer-science-teacher.aspx>.
328. Toffler A. Previews and Premises: An Interview with the Author of "Future Shock" and "The Third Wave" / A. Toffler // N.Y., 1983. – P. 35.
329. Tretyakov P.I. Adaptivnoe upravlenie pedagogicheskimi sistemami. – M.: Akademiya, 2003. – 368 s.
330. Unified Modeling Language (UML), Available at: <http://opentechnology.ru/products/moodle>.
331. Unified Modeling Language (UML), Available at: <https://moodle.org/mod/page/view.php?id=8174>.
332. Unified Modeling Language (UML), Available at: https://docs.moodle.org/archive/ru/%D0%9E_Moodle.
333. Unified Modeling Language (UML), Available at: <http://opentechnology.ru/products/moodle>.
334. Unified Modeling Language (UML), Available at: <https://moodle.org/mod/page/view.php?id=8174>.

335. Unified Modeling Language (UML), Available at: <http://opentechnology.ru/products/moodle>.
336. Unified Modeling Language (UML), Available at: <https://moodle.org/mod/page/view.php?id=8174>.
337. Vouk M.A. 12Cloud computing—issues, research and implementations / M.A. Vouk // Journal of Computing and Information Technology, 2004. – T. 16. – №. 4. – S. 235-246.
338. Weber A.S. Cloud Computing in Education / A.S. Weber // Ubiquitous and Mobile Learning in the Digital Age. – Springer New York, 2013. – P. 19-36.
339. What is the Flipped Classroom? Available at: https://ctl.utexas.edu/teaching/flipping_a_class/what_is_flipped (назва з екрану).
340. Yanenkova, Forming industrial and innovation clusters in Ukraine, Available at: file: / C: /Users/Lenovo/Downloads/znpnuk_2014_1_21.pdf/.