

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії

(назва факультету)

Кафедра електричної інженерії

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему:

Розробка програмного забезпечення для

виконання лабораторного практикуму

дисципліни «Вступ до спеціальності»

Виконав: студент 4 курсу, групи ЕТ-42

спеціальності 141- Електроенергетика,

електротехніка та електромеханіка

(шифр і назва спеціальності)

(підпис) Мостіпака М. А.
(прізвище та ініціали)

Керівник _____
(підпис) Оробчук Б. Я.
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____
(підпис) Мовчан Л. Т.
(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри _____
(підпис) Коваль В. П.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) Федак С. І.
(прізвище та ініціали)

Тернопіль, 2026

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії
(повна назва факультету)

Кафедра Електричної інженерії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Коваль В. П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«27» січня 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(шифр і назва спеціальності)

студенту МОСТПАКА Михайлу Анатолійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка програмного забезпечення для виконання лабораторного практикуму дисципліни «Вступ до спеціальності»

Керівник роботи: Оробчук Богдан Ярославович, к.т.н, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «31» грудня 2025 року № 4/7-1163

2. Термін подання студентом завершеної роботи: червень 2026 року

3. Вихідні дані до роботи: Робоча програма дисципліни «Вступ до спеціальності». Конспект лекцій з дисципліни «Вступ до спеціальності». План навчального навантаження дисципліни «Вступ до спеціальності»

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
 Вступ

1. Аналітичний розділ

2. Проектно-конструкторський розділ

3. Розрахунковий розділ

4. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці

Загальні висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

1. Модуль «Електропроводки. Способи прокладки та монтаж»

2. Модуль «Монтаж кабельних ліній»

3. Модуль «Електричне освітлення»

4. Модуль «Повітряні лінії електропередачі»

5. Модуль «Ремонт електричних машин»

6. Модуль «Ремонт електричної апаратури напругою до 1000 В»

7. Модуль «Розподільні пристрої»

8. Модуль «Силові трансформатори»

9. Модуль «Техніка безпеки»

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності та основи хорони праці	Гурик О. Я., к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання 12 січня 2026 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	15.02.2026	
2	Аналітичний розділ	28.02.2026	
3	Розрахунковий розділ	31.03.2026	
4	Проектно-конструкторський розділ	30.04.2026	
5	Безпека життєдіяльності та основи охорони праці	01.06.2026	
6	Висновки	10.06.2026	
7	Оформлення пояснювальної записки	15.06.2026	
8	Оформлення графічної частини	15.06.2026	

Студент

_____ (підпис)

Мостіпака М. А.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Оробчук Б. Я.

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Мостіпака Михайло Анатолійович. Розробка програмного забезпечення для виконання лабораторного практикуму дисципліни «Вступ до спеціальності».

Стор.– 85; рис. - 58; табл. - 0; слайдів - 15; джерел - 45; додатків - 0.

Кваліфікаційна складається з 4-х розділів пояснювальної записки і 15 слайдів графічної частини.

В кваліфікаційній роботі виконано розробку програмного забезпечення для виконання лабораторного практикуму дисципліни «Вступ до спеціальності», яке планується впровадити в навчальний процес кафедри електричної інженерії.

Розроблений в кваліфікаційній роботі електронний навчальний курс передбачає самостійне опанування студентами теоретичного та практичного матеріалу згідно з робочою програмою навчальної дисципліни, а також проходження модульних контрольних блоків за кожною вивченою темою. В електронному лабораторному практикумі на самостійне вивчення запропоновані матеріали з виконання монтажу кабельних ліній, питання електричного освітлення, питання організації та прокладання повітряних ліній електропередачі, проведення ремонту електричних машин і електротехнічного устаткування, принципи будови розподільних пристроїв, апаратури релейного захисту і силових трансформаторів, а також організація безпечної роботи з електротехнічним обладнанням.

Ключові слова: навчальний процес, електронний навчальний курс, кабельні і повітряні лінії, електричне освітлення, електричні машини, релейний захист, силовий трансформатор, техніка безпеки.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ	11
1.1 Застосування інформаційних технологій в освіті	11
1.2 Аналіз електронних засобів навчання	15
1.3 Критерії розробки електронних навчальних посібників	18
1.4 Аналіз апаратно-програмного забезпечення при розробці навчального електронного курсу	20
1.5 Висновки до розділу 1	22
2 РОЗРАХУНКОВИЙ РОЗДІЛ	23
2.1 Концепція розробки навчального електронного курсу з дисципліни «Вступ до спеціальності»	23
2.2 Аспекти розробки інтерактивної системи навчального курсу	24
2.3 Методичне забезпечення та структура електронного навчального курсу	27
2.4 Висновки до розділу 2	31
3 ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	32
3.1 Технологічні вимоги та компоненти електронного курсу	32
3.2 Інструментальні засоби та технологія проектування електронного навчального посібника	35
3.3 Процес та етапи розробки електронного навчального курсу	36
3.3.1 Розробка модуля «Електропроводки»	37
3.3.2 Розробка модуля «Монтаж кабельних ліній»	40
3.3.3 Розробка модуля «Електричне освітлення»	44
3.3.4 Розробка модуля «Повітряні лінії електропередачі»	49
3.3.5 Розробка модуля «Ремонт електричних машин»	53
3.3.6 Розробка модуля «Ремонт електричної апаратури напругою до 1 кВ»	58
3.3.7 Розробка модуля «Розподільні пристрої»	61

3.3.8 Розробка модуля «Силові трансформатори»	64
3.3.9 Розробка модуля «Техніка безпеки»	68
3.4 Висновки до розділу 3	71
4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	72
4.1 Інструкція з охорони праці для програміста	72
4.2 Вимоги до організації режиму праці та відпочинку під час роботи з ПК професійних користувачів	74
4.3 Вимоги щодо організації режиму роботи з ПК студентів вищих навчальних закладів	77
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	79
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	80

ВСТУП

Сучасні вимоги, що пред'являються до закладів вищої освіти, нав'язують зовсім інші умови до формування навчального процесу. На теперішній час одна з актуальних задач, що стоїть перед вузівським викладачем, – використання нових методик при здійсненні навчального процесу у ВНЗ. Це насамперед пов'язано з орієнтацією навчання на розвиток компетенцій студентів [1].

У сучасному технотропному суспільстві значення інформаційних технологій має важливий вплив і вони посідають сьогодні провідне місце в процесі інтелектуалізації суспільства, удосконалення його системи культури та освіти. Доцільність найшвидшого ознайомлення з ними продиктоване їх широким використанням в багатьох сферах діяльності, що починаються з початкових етапів пізнання та навчання [2].

Впровадження мультимедіа у сфері освіти низки розвинених країн зарекомендувало себе успішно і має такі напрями:

- відеоенциклопедії;
- інтерактивні путівники;
- тренажери;
- ситуаційно-рольові ігри;
- електронні лекторії;
- індивідуальні інтелектуальні провідники з різних наукових предметів, що являють собою навчальні системи з елементами штучного інтелекту;
- експериментальне навчання при моделюванні досліджуваного явища в абстрактній чи аналоговій формі;
- системи самоперевірки компетенцій студента;
- імітація ситуації на рівні віртуальної реальності.

Теперішні наукові дослідження впевнено засвідчують, що поліпшення інформаційної сфери суспільства стимулює формування передових тенденцій розвитку ефективних сил, процеси розумної діяльності членів суспільства у всіх його галузях, включаючи галузь освіти, зміну конфігурації суспільних взаємозв'язків та відносин.

Використання сучасних інформаційних інструментів для розробки навчальних методичних комплексів та електронних знарядь навчання дозволяє підвищити результативність самостійної роботи, особливо, працювати у комфортний для себе час та у комфортному для себе місці. Також появляється вільний час для вивчення предмету, можна одночасно поєднувати навчання з фаховою роботою, не відриваючись від виробництва, нагода звернення до великої кількості джерел освітньої інформації (електронної бібліотеки, бази знань, банку даних і ін.). Все це передбачає використання в освітньому процесі нових досягнень інформаційних і телекомунікаційних навчальних технологій та роботи з ними [2].

Координація викладачем пізнавального процесу, постійне вдосконалення розроблених ним курсів, масштабування творчої активності та майстерності згідно до нововведень розширює та оновлює його роль в дистанційному навчанні. Безсумнівний вплив дистанційна освіта здійснює і на студента, оскільки дозволяє підвищити його творчий та інтелектуальний рівень внаслідок самоорганізації, бажання до отримання знань, уміння спілкуватися з комп'ютерною технікою та на свій розсуд приймати ключові рішення [3].

Ця проблема набагато спрощується, якщо в навчальному закладі вже існує автоматизована адміністративна система або хоча б з елементами автоматизації [4]. Фактично, йдеться про облік даних про успішність студентів. Ці дані значною мірою надходять від навчальної системи у вигляді результатів контролю на електронних носіях, Інтернету. Достатньо буде при розробці електронного курсу регламентувати формат результатів контролю та створити невеликий програмний модуль, який забезпечить введення (автоматичне завантаження) цих результатів у базу даних адміністративної системи. Фактично достатньо розробити шаблони електронних курсів, створити уніфікований формат результатів контролю. У цьому випадку результати контролю можуть бути легко прив'язані до будь-якої існуючої адміністративної системи навчальних закладів. Внаслідок цього розробка та впровадження рівноцінних сучасним ідеям нових засобів навчання, включаючи електронні версії лекційних курсів і електронних підручників є доволі затребуваною темою.

У кваліфікаційній роботі розглянуто одну із сторін етапу інформатизації процесу освіти - розробка та практичне застосування однієї з навчальних форм при використанні інформаційних технологій, а саме створення електронного навчального курсу. Було досліджено можливості нових засобів інформаційних технологій, а також необхідні умови для їх результативного використання та проаналізовано прикладне програмне забезпечення, що буде задіяно для розробки і майбутнього застосування електронного навчального курсу.

В більшості випадків навчальна програма не передбачає заміну викладача, вона спрямована на доповнення та вдосконалення його діяльності, а в деяких сферах, де спостерігається розвиток самостійності, творчого мислення, повинна відігравати виняткову роль, яка на даний час ще повною мірою не усвідомлена. Підсумовуючи вищевикладене, можна відзначити, що проблема створення навчальних програм або курсів є *актуальною*.

Виходячи з актуальності, *метою* цієї кваліфікаційної роботи є створення для студентів ефективного засобу навчання з теоретичним матеріалом, практичними та тестовими завданнями з дисципліни «Вступ до спеціальності», який би виконував освітню функцію та також продовжував тенденцію впровадження інформаційних технологій у навчаний процес.

Щоб виконати вказану мету, в роботі були розв'язані наступні завдання:

- проаналізовано можливості використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі;
- розглянуто сучасний стан процесу комп'ютеризації суспільства та конкретно процесу освіти у ТНТУ ім. І. Пулюя;
- виконано огляд та аналіз наявних та найбільш поширених засобів розробки електронних підручників;
- розроблено лекційний матеріал дисципліни, необхідний для розміщення його в комп'ютерному навчальному курсі із практичною та тестовою системою контрольних питань для виявлення рівня засвоєння нового матеріалу;
- виконано розробку навчального електронного курсу з предмету «Вступ до спеціальності».

Об'єктом дослідження в кваліфікаційній роботі є інформаційні системи та технології у створенні електронних посібників для навчального процесу, а *предметом дослідження* є можливості електронних посібників у вивченні дисциплін «Вступ до спеціальності».

Практична новизна цієї роботи полягає у тому, що окрім достатньо значних функціональних можливостей програми, вона володіє інтерфейсом, розробленим відповідно до високорозвинених інформаційних технологій, тобто технологій, орієнтованих не на професійного програміста, а на простого користувача.

1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Застосування інформаційних технологій в освіті

Сучасне цивілізоване суспільство на етапі інформатизації використовує інформацію і знання для своєї діяльності для того, щоб вирішити поставлені перед ним цілі. Тут спостерігається постійне збільшення запасів знань, досвіду, інтелектуального потенціалу, нагромадженого в ідеях, книгах, звітах, патентах, журналах, з якими суспільство активно стикається у різних видах діяльності на сучасному технічному рівні. Відповідно, у житті сучасних людей значно зростає цінність інформації та притаманна вага інформаційних послуг. Це свідчить про те, що базова роль у процесі інформатизації припадає на інформацію, яка не є носієм матеріальних цінностей [5].

Інформація представляє собою відомості про дійсні дані та комплекс знань про залежності між ними, або є засобом, з допомогою якого суспільство функціонує як єдине ціле та усвідомлює себе. Фактично вважають, що інформація повинна бути науково, тобто, правдивою, доступною у розумінні можливості її отримання, розуміння та сприйняття. Відомості, з яких поступає інформація, повинні бути суттєвими, відповідати сучасному науковому рівню. Інформаційне середовище поєднує в собі багато інформаційних предметів та зв'язків між ними, методи та технології збирання, нагромадження, передачі, обробки, створення та розмноження інформації та знань, а також юридичні і організаційні для підтримки інформаційних процесів. Суспільство, яке створює інформаційне середовище, живе в ньому, змінює його та удосконалює. Посилений розвиток процедури інформатизації в освіті викликає розбудову сфери застосування новітніх інформаційних технологій [6].

Сьогодні можна виділити напрямки їх використання, що отримали успішний і активний розвиток:

- втілення можливостей програмних навчальних засобів як інструменту навчання, об'єкта дослідження;
- засоби управління;
- засоби комунікації;

- методи оброблення інформації;
- методи для фіксації та вимірювання певних фізичних величин, механізмів, що виконують ввід та вивід цифрових і аналогових сигналів для зв'язку з набором апаратури, що сполучається з комп'ютером та демонстраційного і навчального устаткування при розробці апаратно-програмних комплексів.

Впровадження таких комплексів забезпечує для студента дослідницький інструмент, який дозволяє здійснювати [7]:

- фіксацію, збирання, нагромадження інформації про фактичний досліджуваний процес;
- розробку та дослідження моделі певних процесів;
- візуалізацію закономірності реально діючих процесів;
- автоматизацію процесі обробки даних експериментів;
- керування об'єктами фактичної дійсності.

Впровадження згаданих комплексів, демонстраційного та навчального устаткування створює умови для організації експериментальної дослідницької діяльності як індивідуальної, так і групової та колективної з фактичними об'єктами дослідження, з їх моделями та візуалізацією. Це гарантує масштабне впровадження дослідницьких способів навчання, що дозволяє студенту самостійно підходити до «відкриття» досліджуваної закономірності, сприяє відновленню процесу опанування основних наукових положень, розвитку інтелектуального хисту, творчих здібностей, злиття можливостей комп'ютера та різних механізмів трансляції звукової і відеоінформації при створенні мультимедійних та відеокомп'ютерних систем [8].

Використання спроможності концепції штучного інтелекту формує вагомі передумови в побудові процесу самонавчання, вміння самостійно подавати та отримувати знання, інтелектуалізує навчальну діяльність, ініціює розвиток аналітичного мислення та формує елементи теоретичного мислення. Все це становить базу для посилення процесів особистого розвитку студента при використанні засобів телекомунікацій, що дозволяють реалізувати інформаційний обмін через локальні або глобальні комп'ютерні мережі, а також обмі-

нюватися графічною і текстовою, інформацією у вигляді користувацьких запитів та отримувати відповіді із загального інформаційного банку даних [9].

Телекомунікаційний контакт надає можливість швидко розповсюджувати новітні педагогічні техніки, сприяє загальному прогресу студента, сучасні техніки некомунікабельної інформаційної взаємодії для реалізації надії прямого входження та існування в реальному часі у просторово представленому «екранному просторі», тобто в системі віртуальної реальності.

При користуванні згаданою системою можна створити тактильний та аудіовізуальний контакт між об'ємно представленими об'єктами віртуальної реальності та користувачем при використанні засобів управління та присутності зворотнього зв'язку. Можливості використання системи віртуальної реальності в галузі освіти охоплюють професійну підготовку майбутніх фахівців у галузях, де потрібно стереоскопічно показувати досліджувані об'єкти, зокрема, машинну і інженерної графіку, розвиваючі ігри, стереометрію, креслення, організацію дозвілля та інші предметні області [10].

Зарубіжна та вітчизняна практика застосування засобів новітніх інформаційних технологій, реалізація їх можливостей дозволяє забезпечити [11]:

- забезпечити студенту інструмент для формалізації знань про предметну область дослідження та конструювання, а також активний компонент предметної галузі, інструмент для вимірювання, візуалізації та впливу на цю галузь;

- розширити та поглибити досліджувану предметну галузь при використанні моделювання та імітації досліджуваних явищ і процесів;

- організувати експериментальну і дослідницьку діяльність;

- економити навчальний час за рахунок автоматизації однотипних операцій обчислювального і пошукового типу;

- розширити сферу самостійної роботи студентів використовуючи можливість організації різних типів навчальної діяльності (експериментальної, дослідницької, інформаційної і навчальної, навчальної і ігрової, а також обробки аудіовізуальної інформації), включаючи індивідуальну на всіх робочих місцях, групову та колективну;

- індивідуальний та диференційний процес навчання через реалізацію можливостей інтерактивного спілкування, самостійний вибір системи навчальної діяльності та організаційної форми навчання;
- ознайомлення студента стратегією опанування навчального матеріалу або вирішення задач деякого класу через реалізацію можливостей системи штучного інтелекту;
- формувати інформаційну культуру, елементи культури особистості, учасника інформаційного суспільства через реалізацію інформаційної і навчальної діяльності, через роботу з програмними та системами засобами об'єктно-орієнтованого характеру;
- підвищувати мотивацію навчання із застосуванням комп'ютерного відображення досліджуваних об'єктів і явищ, керування ними, можливістю індивідуального вибору форм і способів навчання, включення ігрових ситуацій.

Зміна організаційних форм та методів навчання, а також поява нових методів навчання тісно пов'язана з процесом інформатизації освіти та втіленням потенціалу засобів сучасних інформаційних методик у навчальному процесі. Отже, розвиток процесу інформатизації та освіти змінює масштаб та суть навчального матеріалу, структуру навчальних програм, інтегрує деякі теми або самі навчальні предмети, внаслідок чого змінюється структура та суть навчальних курсів і, відповідно, структури та суті самої освіти [12].

Водночас із цими процесами відбувається введення інноваційних підходів до питання рівня знань студентів, що ґрунтуються на створенні та застосуванні набору тестових та діагностичних комп'ютерних методик контролю і оцінки рівня оволодіння. Теоретичні дослідження в сфері проблем інформатизації освітнього процесу, вивчення вітчизняної та зарубіжної практики впровадження електронних форм навчання доказують, що інтеграція персонального комп'ютера в навчальний процес стимулює значний вплив на місію засобів навчання при використанні в процесі викладання різних курсів, тобто застосування знаряддя нових інформаційних технологій змінює структуру уже традиційно усталеного навчального процесу [13].

1.2 Аналіз електронних засобів навчання

Впровадження в процес навчання комп'ютерних навчальних систем, що володіють потужними інтерактивними можливостями розгалуження пізнавального процесу пізнання та дозволяють студенту безпосередньо підключитися до зацікавленої теми, є одним із найбільш дієвих шляхів підвищення якості навчання. Сучасні комп'ютерні навчальні програми розробляються на базі мультимедійних технологій на межі багатьох галузей знань.

Існує багато різних шляхів до класифікації комп'ютерних навчальних програм, але не сформованої єдиної стратегії до загальної класифікації. Запропоновано класифікацію, що ґрунтується на задачах та цілях навчальних програм або порядку використання автоматизованих навчальних систем, де виділяють такі типи [14]:

- тренувальні програми;
- наставницькі програми;
- програми проблемного навчання;
- моделюючі та імітаційні програми;
- ігрові програми.

Для формування та закріплення знань та навичок і для самопідготовки студентів використовуються програми-тренажери, використання яких передбачає уже засвоєний ними теоретичний матеріал. У випадковій послідовності комп'ютер генерує навчальні завдання, ступінь складності яких визначає викладач. Якщо студент відповів правильно, то він отримує повідомлення про це, в протилежному випадку відображається правильна відповідь або запитує про допомогу. Такі типи комп'ютерних навчальних програм реалізують навчання, що подібне на програмоване навчання при допомозі найпростіших технічних засобів.

Для контролю певного рівня знань і умінь використовуються контролюючі програми, оскільки контроль знань студентів є однією із найважливіших ланок навчального процесу. До недоліку існуючих форм і методів контролю можна віднести те, що в деяких випадках вони іноді не задовольняють потрібної

стійкості та незмінності оцінки якості засвоєного навчального матеріалу та потрібної адекватності оцінки дійсного рівня знань.

Наставницькі програми орієнтуються на засвоєння нових понять та роботу в режимі програмованого навчання із розгалуженою програмою. Навчання з у цьому випадку здійснюється у вигляді діалогу, побудованого на формальному перетворенні відповіді студента.

Для імітації об'єктів та явищ використовують імітаційні та моделюючі програми, які застосовують у тих обставинах, коли нереально або дуже важко здійснити певне явище. Використання таких програм конкретизує абстрактні поняття та допомагає легше сприймати навчальний матеріал. Крім того, студенти при активному засвоєнні матеріалу можуть отримати більше знань, ніж при запам'ятовуванні пасивно отриманої інформації.

На тезах і принципах когнітивної психології зазвичай будують програми для проблемного навчання, які дозволяють здійснювати непряме управління діяльністю студентів. Іншими словами, пред'явлені різноманітні задачі студенти намагаються розв'язати методом спроб і помилок.

Електронний навчальний курс представляє собою одну із форм комп'ютерної навчальної системи і в залежності від закладених можливостей його можна віднести до різноманітних типів. Електронний навчальний курс є комплексною, єдиною дидактичною, методичною та взаємодіючою алгоритмічною системою, яка надає змогу представити важкі моменти навчального матеріалу із застосуванням великої бази різних форм подачі інформації, уяви про методику наукового дослідження при допомозі його імітації мультимедійними засобами. Це дозволяє підвищити доступність навчання через більш зрозуміле, наочне та ефективне подання матеріалу [15].

Електронний курс складається з презентаційної частини, де представлено основну інформаційну частину курсу, вправ для закріплення отриманих знань та тестів для проведення об'єктивного оцінювання знань студента.

Електронний навчальний курс повинен комбінувати у собі риси стандартного підручника, лабораторного практикуму, задачника та довідника. Існують

наступні класичні форми навчальних програм, на базі яких можна розробити навчальний електронний курс.

1. *Тест* представляє собою найпростішу форму навчальної програми, де найбільшу складність становить підбір та формулювання питань, а також трактування відповідей на поставлені запитання. Якісний тест вибудовує об'єктивну систему знань, досвіду та навичок у визначеній предметній ділянці, якими повинен володіти студент.

2. *Енциклопедія* є базовою формою електронного навчального засобу. Інформація в енциклопедія повинна бути доволі повною і навіть надмірною щодо стандартів освіти, оскільки має задовольнити кожного користувача.

3. *Задачник* є найважливішою формою електронного навчального курсу, так як він найбільш ефективно виконує функцію навчання.

4. *Творче середовище* є невід'ємною складовою сучасної навчальної програми, яка повинна забезпечувати творчу роботу студента з досліджуваними об'єктами вивчення та моделями їх взаємодії.

В даний час ми можемо спостерігати кризу епохи аналогової інформації, коли складно переробляти накопичену інформацію, важко її зберігати, а способи і пристрої її запису, зберігання та відтворення є доволі різноманітними. В цьому випадку цифрове подання інформації дозволяє уникнути таких проблем.

Головною перевагою інформаційно-освітнього продукту є те, що він може мати більше інформації, ніж велика бібліотека або музей. Крім того він розробляється з тих міркувань, щоб ним без проблем можна було користуватися людині без спеціальних знань, що можна досягнути через створення системи меню, довідкової системи та гіперпосилань [16].

Використовуючи спроможності електронної форми подачі інформації, можна об'єднати все найкраще традиційних способів навчання та позбутися зазначених недоліків. Зрештою, електронні навчальні програми володіють наступними основними перевагами:

- інтерактивністю, що є надзвичайно важливою для освітнього процесу та дозволяє легко виконувати однотипні операції (обчислення, пошук) та зробити індивідуальним процес отримання та засвоєння інформації;

- довготривалою актуальністю.

Для розробки мультимедійних курсів використовують такі інструментальні знаряддя: *спеціалізовані* авторські середовища та *універсальні* системи програмування. Спеціалізовані авторські середовища розраховані на створення програм без процесу програмування, тобто автоматичне створення програми в авторському середовищі. Для роботи з універсальними системами програмування потрібно знати мови програмування. Використання сучасних продуктів візуального проектування (наприклад, Visual Basic і Delphi) значно спрощує різницю між цими інструментами, оскільки з їх допомогою в інтерактивному режимі можна творчо розробляти потрібний інтерфейс без обмеження свободи готових рішень [17].

1.3 Критерії розробки електронних навчальних посібників

При створенні сюжету мультимедійного навчального електронного курсу, проектуванні та подачі навчального матеріалу в цифровому вигляді, потрібно вирішити серію методичних та технологічних задач, враховуючи притаманні електронним виданням особливості [18].

Для удосконалення процесу роботи над цими завданнями можна розглянути систему конструктивних ознак розробки навчальних електронних засобів, де можна виділити групу методичних, дидактичних, ціннісних та технологічних ознак і їх взаємозв'язку. Ціннісна ознака є вихідною у процедурі фільтрації навчального матеріалу. Експансивна інформатизація та розвиток науки усіх областей функціонування супроводжуються бурхливим ростом інформації, що породжує складне завдання з подачі системи знань в предметній досліджуваній галузі. У цьому випадку необхідно відкидати другорядну інформацію без перевантаження навчального матеріалу несуттєвими подробицями. Дидактичні ознаки, складності та труднощі необхідно брати до уваги у процесі відбору навчального матеріалу.

Терміни ступенів уяви навчального інструменту та коефіцієнта науковості можуть бути доволі складними і розглядатися у вигляді співвідношення досвіду студента та матеріалу курсу. Відповідно перехід до вищих рівнів уяви потрібно

порівнювати з компетентністю студентів для уникнення нездоланих перешкод при самостійному вивченні навчального предмету. Критично дотримуватися і інших дидактичних ознак, а саме доступності та придатності вибраних форм подачі навчального матеріалу, частоти використання розумінь, новизни інформації. Також слід враховувати, що в технологічному аспекті запровадження великого числа анімованих сцен та складних об'єктів викликає перевантаження навчального матеріалу неістотною інформацією та відволікає студентів від освоєння корінного питання. При розробці електронної допомоги також варто зауважити на додержання такої методичної ознаки, як об'ємна ознака навчального матеріалу.

У вищих навчальних закладах існує довготривала практика планування кількості підручників, але впровадження гіпертекстової технології в електронні навчальні курси та посібники може значно збільшити кількість матеріалу внаслідок введення додаткових та пояснювальних текстів. У кваліфікаційній роботі є наміри включити побільше інформації до навчального курсу без врахування обмеженого навчальними планами спеціальності часу, що відводиться на підготовку студентів.

Практичний досвід розробки електронних навчальних курсів вказує на те, що найбільш ефективним методом побудови курсу є модульний. Відтак у групі методичних ознак в якості базової слід виділити ознаку модульності електронного курсу, яка формує структуру навчального видання в загальному аспекту та враховує властивості навчання із застосуванням персональних комп'ютерів.

Ознака модульності дозволяє забезпечити методичну базу для оперативної модернізації навчальної інформації та поступового впровадження електронних навчальних курсів в навчальний процес, але її реалізація в повному обсязі можлива тільки при дотриманні ознаки модифікованості навчального матеріалу, що відноситься до технологічної групи. Дотримання цієї ознаки дозволить забезпечити можливість включення змін до навчального матеріалу та вдосконалити електронну навчальну програму без вагомих витрат ресурсів та часу [19].

1.4 Аналіз апаратно-програмного забезпечення при розробці навчального електронного курсу

При розробці перших варіантів електронних навчальних курсів використовували умовне лінійне програмування з використанням однієї мови програмування, а першими програмістами були аспіранти та студенти-старшокурсники [20]. Після завершення навчання вони покидали кафедри разом із початковим кодом розроблених програм, які не важко було змінити та модернізувати і, відповідно, вони поступово старіли. Пізніше почали використовувати так звані оболонки - універсальні середовища, які наповнювались методичними матеріалами. Оболонки були облаштовані таким чином, що не вимагали прямого програмування і будь який викладач міг створити електронний навчальний курс, але нічого цікавого не було створено з наступних причин:

- концепції розробки електронних навчальних курсів тільки почали формуватися;
- не було систем символічної математики;
- не було масового поширення персональних комп'ютерів.

Ще на початку цього століття роки аматори створення електронних навчальних інструментів сформували основи сучасних уявлень про те, як він має виглядати. В подальшому, коли почався програмний та апаратний розвиток комп'ютерного забезпечення, з'явилися дієві засоби, що дозволили розробляти ефективні електронні курси на базі операційних систем Windows та OS/2, у яких можна було програмувати на високому рівні, а також мультимедійні засоби та системи символічної математики. Також в цей час отримали широке розповсюдження персональні комп'ютери, зокрема, в системі освіти, хоча і без необхідного програмного забезпечення, а роль оболонок виконував пакет Microsoft Office. Велику роль в цих процесах відіграло пряме програмування, яке здійснювало зв'язок з певною наявною системою символічної математики, а також служило основою для розробки новішої системи символічної математики [21].

На даний час багато авторських колективів послуговуються різними програмами-оболонками, які умовно поділяють на дві групи: інструментальні системи та прикладні програми [22].

Інструментальні системи (вони також є системами програмування) включають такі передові продукти як Borland Delphi, C++, Visual Basic і ін. та дають змогу створювати нові програми, зокрема, і електронні навчальні курси.

Прикладні програми, до яких можна віднести Microsoft FrontPage, Macromedia Flash, Netscape Composer і інші, дозволяють напяму забезпечити здійснення операцій, пов'язаних з програмуванням.

При проведенні очного дистанційного навчання електронний навчальний курс потрібно використовувати для самостійної роботи студентів, оскільки дозволяє:

- полегшити усвідомлення навчального матеріалу за рахунок не схожих на друковану навчальну літературу інструментів подачі матеріалу з використанням індуктивного підходу, впливу на емоційну та слухову пам'ять і ін.;
- адаптуватися до відповідних запитів студента, ступені його підготовки, ментальних можливостей та амбіцій;
- звільнитися від масивних обчислень і перетворень, виконати зосередження на сутності предмета, взяти до розгляду більше прикладів та розв'язати більше поставлених задач;
- розширити можливості самооцінки на всіх фазах роботи;
- виконувати роль нескінченно толерантного наставника з наданням майже необмеженого числа підказок, роз'яснень та повторень.

Курс необхідним для *студента*, оскільки допомагає отримати ґрунтовні та всебічні знання і вміння з конкретного предмета, а також є корисним під час практичних занять у професійних аудиторіях, оскільки він дозволяє:

- використати підтримку за допомогою комп'ютера для вирішення багатьох завдань, звільнити час для здійснення розгляду здобутих результатів та їх наочного тлумачення;
- проводити викладачу заняття у формі самостійної роботи за персональним комп'ютером, залишаючись при цьому керівником та консультантом;

- швидко та ефективно контролювати викладачу за допомогою комп'ютера знання студентів, корегувати рівень складності та зміст контрольного заходу.

Електронний навчальний курс є вигідним і для *викладача*, оскільки він:

- дозволяє йому на власний вибір пропонувати на лекціях та практичних заняттях менший за розміром, але суттєвіший за змістом матеріал, і залишати для самостійної роботи з електронним курсом матеріал, що опинився поза межами аудиторних занять;

- звільнитися від обтяжливої перевірки домашніх завдань, контрольних робіт, стандартних розрахунків і перекласти цю роботу на комп'ютер;

- дозволяє виконати оптимізацію співрозмірності величини і змісту розглянутих в аудиторії та заданих додому прикладів та завдань;

- дозволяє індивідуалізувати процес роботи зі студентами при виконанні контрольних робіт та домашніх завдань.

1.5 Висновки до розділу 1

1. Розглянуто застосування інформаційних технологій в освіті, яке показало, що інтеграція персонального комп'ютера в навчальний процес стимулює значний вплив на процес засобів навчання, а застосування знаряддя нових інформаційних технологій змінює структуру уже традиційно усталеного навчального процесу.

2. Виконано аналіз електронних засобів навчання, на основі якого визначено, що електронний навчальний курс повинен комбінувати у собі риси стандартного підручника, лабораторного практикуму, задачника та довідника.

3. Розглянуто критерії розробки електронних навчальних посібників, де виділено групу методичних, дидактичних, ціннісних та технологічних ознак і їх взаємозв'язку.

4. Проведено аналіз апаратно-програмного забезпечення при розробці навчального електронного курсу, яке є підпорою під час практичних занять в спеціалізованих аудиторіях як для студента, так і для викладача.

2 РОЗРАХУНКОВИЙ РОЗДІЛ

2.1 Концепція розробки навчального електронного курсу з дисципліни «Вступ до спеціальності»

При розробці електронного навчального курсу з метою потрібно досягнути оптимальних відповідних вимог, при яких можна отримати комбінацію функцій тренажера та програми контролю знань, інформаційно-довідкового посібника, викладача та підручника, а також і консультанта. Щоб вирішити зазначену ситуацію у сучасній практиці створення електронних навчальних матеріалів запропоновано використати концепцію системного підходу, яка розглядає об'єкт у вигляді системи з багатьма взаємозалежними елементами, що формують деяку неподільність і володіють системними властивостями. Використання системного підходу відходить від орієнтації навчального посібника на визначену групу користувачів, а формує його у такий спосіб, що ним міг користуватися навіть не фахівець у цій галузі. В цьому випадку користувач самостійно обирає технологію навчання, теми для опанування матеріалу і їх обсяг в залежності наявних знань та власних потреб [23].

Розробка різноманітних моделей відображення знань, які в одному випадку репрезентують об'єкти логічного аналізу, а в іншому випадку – картини-образи, із якими маніпулює образна уява, сприяє оптимізації навчального процесу. Інтеграція системи тестів на початковій фазі роботи з навчальним посібником дозволяє ототожнювати індивідуальні якості студента, щоб в подальшому налаштувати під нього адекватну методику навчання. Контроль отриманих знань після вивчення вибраної теми можна виконувати різними прийомами - контрольних питання, тести і ін.

В залежності від рівня опанування студентом академічного матеріалу при необхідності можна повторити опановану тему, підправити або модифікувати навчальну методику. Якщо студент отримав погані результати, то можна отримати його коментар про обставини невдалого опанування матеріалу. При розробці електронної допомоги варто використовувати системний підхід для розширення області застосування електронних навчальних посібників та кола

потенційних студентів. Якщо до посібника вносити блоки нових наробок, повнотекстову та проблемно-орієнтовану базу даних, він отримає вищу затребуваність і з може використовуватися протягом більш тривалого часу.

Для підвищення наочності подання розробленого матеріалу слід використовувати мультимедійні відео- та аудіокомпоненти, що також дозволить полегшити роботу для осіб з різними патологіями (з порушенням зору, слуху). Це дозволить значно збільшити число користувачів та ефективність застосування сценарію електронної допомоги. Інтеграція згаданих компонентів до електронного навчального посібника закладає умови для трансформації від пізнавальної освітньої моделі до більш практичної, де студент уже виступає у якості активного об'єкта освіти [24].

Отже, в цій кваліфікаційній роботі постараємося використовувати саме системний підхід при розробці електронного навчального посібника з дисципліни «Вступ до спеціальності». Це дозволяє зробити відповідальний крок на етапі переходу від пізнавальної до практичної освітньої моделі та допоможе при вирішенні питань розробки посібників нової генерації, збільшити число користувачів, підвищити практичність представлення, довготривале використання електронного посібника, мінімізувати витрати на знаходження та підбирання літератури, контролювати отримані знання.

2.2 Аспекти розробки інтерактивної системи навчального курсу

Вимоги, які сьогодні висуваються до системи вищого навчання, формують нові критерії для підготовки самого процесу навчання. На сьогоднішній день одне з актуальних завдань, що стоїть перед викладачем вищого навчального закладу, – впровадження новітніх шляхів до організації навчальних тренінгів. Це насамперед пов'язано з орієнтацією навчання в розвитку компетенцій студентів [25].

Важливою силою, що спонукає до розвитку більшої частини освітньої компоненти та саморозвитку студента виступають способи організації його освітньої діяльності. Прерогатива методів інтерактивного навчання, які посилюють пізнавальну діяльність особистості, надає відносинам студента та викла-

дача характеру взаємоприйнятої взаємодії, створюючи поле спільної творчої напруги, емоційного переживання. Студент починає трактувати навчальний процес як з точки зору доцільності його результатів, так і його етичного пізнання. Це значною мірою має послужити фундаментом для творчого саморозвитку особистості студента.

Інтерактивне навчання в кваліфікаційній роботі розглядається в якості пріоритетної стратегії та тактики університетської освіти, заснованої на взаємодії суб'єктів навчання (*on-line* та *off-line*) при координуючому впливі педагогічної підтримки (супроводу) та сприяє розвитку компетенцій і самореалізації студентів у навчально-професійній діяльності [26].

Інтерактивне навчання в кваліфікаційній роботі представлено у вигляді спеціальної форми формування викладачем початкової діяльності, способу навчання у вигляді спільної діяльності студентів. У такій формі навчання передбачена взаємодія всіх учасників між собою, інформаційний обмін, колективний розв'язок проблем, моделювання обставин, визначення діяльності свої колеги та власної поведінки, заглиблення у дійсну обстановку ділової співпраці з метою вирішення поставлених проблем. Створення комфортних умов навчання є пріоритетною метою, оскільки в них студент усвідомлює свою успішність та інтелектуальну здатність, що робить результативним навчальний процес. На рисунку 2.1 приведено компоненти системи інтерактивного навчання, що використані при розробці навчального курсу.

Також варто відмітити перешкоди, які з'являються при використанні інтерактивних форм та методів викладачами при організації освітнього процесу і які були взяті до уваги при формуванні навчального електронного курсу в кваліфікаційній роботі:

- незнання сутності методів;
- відсутність досвіду їх застосування;
- неправильне трактування методу у структурі заняття;
- недовіра до ефективності застосування цих методів та форм у навчальному процесі.



Рисунок 2.1 - Компоненти системи інтерактивного навчання

У США на початку 80-х років минулого століття National Training Laboratories провела дослідження, які узагальнили результати середнього відсотка засвоєння знань, використовуючи різні методи навчання (рис. 2.2). Отримані результати свідчать, що найменше знання сприймаються на лекція і при читанні літератури, більше знань сприймається при демонстрації, перегляді та обговоренні, і найкраще знання засвоюються при практичній роботі. Тому практична складова стала основою при розробці навчального електронного курсу «Вступ до спеціальності».



Рисунок 2.2 - Результати навчання із середнім відсотком засвоєння знань

Розроблений методичний посібник не є панацеєю або жорсткою інструкцією до дії. Він є систематизацію використуваних у практиці вищої школи різних країн форм, методів, прийомів інтерактивного навчання. Застосовуючи ці матеріали та рекомендації у будь-якій предметній галузі, можна підвищити якість навчального процесу.

2.3 Методичне забезпечення та структура електронного навчального курсу

Для розробки та запровадження у процес навчання електронних матеріалів ключовою проблемою є методичне забезпечення. При цьому виділяють такі базові елементи навчання:

- методичне забезпечення навчального процесу;
- засоби програмно-технічні характеру.

Методичне забезпечення навчального процесу передбачає підготовку методичних рекомендацій з метою розробки електронного навчального посібника та формування процесу навчання. Підхід при створенні електронної навчальної літератури ґрунтується не тільки на перенесенні книжних матеріалів в комп'ютерну форму для забезпечення необхідними матеріалами студентів. Тут виникає проблема відсутності методичних розробок при підготовці подібних навчальних матеріалів. Проведений в першому розділі роботи літературний огляд щодо створення електронних матеріалів свідчить таких відсутність відповідних методик навіть у фахових публікаціях [27].

При вирішенні цієї проблеми було прийнято рішення щодо необхідності розробки електронного експериментального навчально-методичного посібника з використанням розповсюджених та стандартних засобів, зокрема, Macromedia Dreamweaver, Power Point, MS Word, Front Page. Ці програмні продукти викладачі та студенти зможуть швидко освоювати та використовувати у навчальному процесі, отримуючи рекомендації по роботі для такого посібника, вивчення необхідного для виконання поставлених завдань матеріалу та перелік літератури за тематикою.

Електронний навчальний курс «Вступ до спеціальності» побудовано на основі блочно-модульного принципу, до якого входять окремі елементи чи файли, що формують логічно-ієрархічну структуру для створення необхідного пошукового апарату для легкого поділу розділів і тем посібника (рис. 2.3).



Рисунок 2.3 – Титульна сторінка розробленого навчального курсу

В текстах розміщено потрібні гіпертекстові зв'язки, що показують основні поняття, ключові терміни і слова, алфавітний предметний реєстр і ін. Однією із важливих складників розробленого навчального електронного посібника є його електронний словник. Підготовлений комп'ютерний навчальний матеріал надає студентам можливість вибрати потрібну стратегію роботи, починаючи від традиційного «перегортання» та читання сторінок електронної підказки в інтерактивній формі до швидкого вибору потрібних фрагментів з подальшим їх перенесенням на власний комп'ютер.

Вхід в середовище навчального електронного курсу передбачає індивідуальну реєстрацію, що дозволяє викладачу здійснювати контроль за кожним студентом при виконання практичних робіт і тестових завдань (рис. 2.4).



Рисунок 2.4 – Реєстрація в електронний навчальний курс

При виконанні інтерактивних навчальних завдань в середовищі електронного курсу «Вступ до спеціальності» надається можливість опанувати практичні навички при взаємодії з інтерактивною навчальною системою, яка дозволяє моделювати дії студента в реальних умовах монтажу, експлуатації та ремонту електричних установок. Анімований персонаж-електрик забезпечує спостереження за вирішенням навчальних завдань.

Практикуми розробленого електронного курсу служать для демонстрації необхідних стандартних процедур при обслуговуванні, монтажі, дефектації та ремонті електричних установок (рис. 2.5).

Для закріплення вивченого матеріалу кожний практикум має тестові завдання, які проходять послідовно та містять по десять питань по кожному матеріалу відповідного розділу.

Під час виконання практичних та навчальних завдань студент може скористатися теоретично та довідковою інформацією. В бібліотеці зображень розміщено більше 350 найменувань навчального матеріалу.



Рисунок 2.5 – Базові теми розробленого електронного курсу

Плануванню та впровадженню подібних електронних навчальних курсів важко дати однозначну оцінку, але очевидним є наступне:

- студент, який працює на комп'ютері і володіє детальною методикою та практикою застосування електронних навчальних засобів, може дуже швидко опанувати навчальний курс з будь якої дисципліну, які він вивчає;
- не витрачається час на очікування появи цієї дисципліни у друкованому вигляді;
- розробка, розповсюдження електронного варіанту є оперативною та дешевшою з його книжний аналог;
- можна легко та швидко виконувати коригування та вдосконалення навчального матеріалу.

2.4 Висновки до розділу 2

1. Розглянуто концепцію розробки навчального електронного курсу, яка передбачає системний підхід, та продукує умови для трансформації від пізнавальної освітньої моделі до практичної, де студент виступає у якості активного об'єкта освіти.

2. Досліджено аспекти розробки інтерактивної системи навчального курсу, які показали що найкраще знання засвоюються при практичній роботі, тому практична складова стала базовою при його розробці.

3. Розглянуто підхід до розробки методичного забезпечення та структури електронного навчального курсу, який побудовано на основі блочно-модульного принципу, до якого входять окремі елементи чи файли, що формують логічно-ієрархічну структуру.

3 ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Технологічні вимоги та компоненти електронного курсу

Електронний курс представляє собою аудіовізуальний інтерактивний засіб навчання, зміст якого відповідає державному стандарту та навчальній програмі. Змістові матеріали електронного курсу структуровані спеціальним чином та орієнтовані на активізацію процесу навчання із застосуванням інтерактивних та мультимедійних інструментів. Компонування початкової навчальної інформації при підготовці електронного курсу в електронному вигляді було здійснено у вигляді інтерактивних навчальних занять таким чином, щоб студент під час занять міг сам вибирати ритм та послідовність опанування матеріалу з дотриманням навчальної програми. Етап створення скрупульозного технологічного сценарію курсу є надзвичайно відповідальним, оскільки з його допомогою можна оптимізувати взаємодію педагогічних завдань та найдоцільніших для цього технологічних рішень [28].

Перед розробкою технологічного сценарію електронного навчального курсу, що базується на засадах мультимедійного та гіперактивного контенту, необхідно було усю навчальну інформацію при допомозі гіпертексті розподілити на декількох змістовних рівнях. У якості одиниці подання матеріалу виступає web-сторінка з кількома гіперпосиланнями, до якої може входити графіка, анімація та інші мультимедіа інструменти. При розробці навчального курсу інформацію на сторінці старались подати цільною і з певною завершеною сутністю. З сенсової цінності було визначено внутрішню структуру сторінки, яка має максимально докладну структуру курсу, що дозволило розмістити матеріал кожної теми на окремій web -сторінці.

Для розробки структури було використано перетворення на графіки, схеми, діаграми та таблиці лінійного тексту. Під час створення програмного коду та технологічного сценарію біли враховані оптимальні умови, при яких студент може комфортно сприймати електронний текст, де одним із важливих моментів тут виступає колір шрифту та його розмір. В електронному курсі тексти одного змістового рівня відображені при допомозі одного шрифту, що допомагає

формуванню витривалих зорових асоціацій. Для основних текстів були використані шрифти середніх та малих розмірів, оскільки вони найбільш легко прочитуються з екрану [29].

Окреслюючи колірну гаму при розробці електронного курсу, були враховані певні загальні вимоги, що базуються на ергономічних показниках:

- необхідна постійність застосовуваних кольорів - подібні об'єкти були відображені однаковими кольорами, тобто колір виступає як елемент прочитання змістовного коду;

- палітра вибраних кольорів відповідає умовній видимості предметів відтворення, щоб не знижувати рівня контрастності;

- було враховано відповідність кольорів витривалим зоровим асоціаціям;

- виконано рівномірне розподілення яскравості об'єктів по відношенню до фону (контраст становить в межах 60%);

- було виконано оптимальний вибір кольорів для змістовного контрасту об'єктів (білий – чорний; синій – жовтий; червоний – зелений).

При укладанні сторінок навчального курсу були дотримані вимоги, що пов'язані з просторовим розміщенням на екрані комп'ютер інформації і які вибудовуються при оптимальному синтезі текстової і інформації. Такий підхід допомагає повніше та швидше опанувати навчальний матеріал. Зокрема, до таких вимог в кваліфікаційній роботі відносяться:

- форми об'єктів на екрані комп'ютера відповідає усталеним зоровим асоціаціям, тобто вони є максимально подібними на форми реальних об'єктів;

- було використано шрифт, колір та рамки для позначення логічного акценту, в більшості випадків для текстово-графічної інформації;

- оптимальним алгоритмом вивчення інформації визначена послідовність логічних акцентів;

- відповідно до оптимального порядку вивчення графічної інформації виконано її розміщення.

Розглянуті вище вимоги допомагають інтенсифікувати ефективність навчання, активізувати процеси усвідомлення інформації та є обов'язковими для викладача при підготовці технологічного сценарію. При розробці ідеї створення

електронного курсу з дисципліни «Вступ до спеціальності» були поставлені наступні задачі:

- студенти повинні отримати доступний інструмент навчання з теоретичним матеріалом і питаннями для самоконтролю одночасно з виконанням навчальної та контролюючої функції;
- проаналізувати теоретичний матеріал, що має бути реалізований на комп'ютері, щодо його придатності до процесу реалізації та рівня його ефективності;
- підтримувати впровадження інструментів новітніх інформаційних технологій у процес навчання.

Розроблений електронний курс передбачається використати при самостійній роботі студентів з метою опанування цієї дисципліни в рамках інститутської програми. Його створення має на меті надати студентам, які вивчають цю дисципліну, весь теоретичний матеріал, передбачений програмою курсу, а також контрольні питання для самоперевірки. Інформаційно-змістовний блок включає лекційний матеріал та ряд практичних завдань.

В якості лекційного матеріалу були розглянуті наступні теми (див. рис. 2.5, пункт 2.3 кваліфікаційної роботи) [30]:

- ✓ виконання електричних проводок;
- ✓ проведення монтажу кабельних ліній;
- ✓ виконання електричного освітлення;
- ✓ догляд за повітряними лініями електропередачі;
- ✓ виконання ремонту електричних машин;
- ✓ виконання ремонту електричної апаратури;
- ✓ ознайомлення з розподільними силовими пристроями;
- ✓ ремонт і догляд за силовими трансформаторами;
- ✓ вивчення правил техніки безпеки.

Як практичні завдання виступають питання для самопідготовки.

Метою розробки практичних завдань було закріплення на практиці отриманих теоретичних знань та вироблення у студентів стійких навичок для вирішення подібних виробничих завдань.

3.2 Інструментальні засоби та технологія проектування електронного навчального посібника

Інструментальні засоби, за допомогою яких розробляються комп'ютерні програми, а також електронні навчальні курси, дозволяють створювати різні активні елементи, що формують структуру електронного курсу та перетворюють лінійний текст на мультимедійний підручник. При розробці цього електронного курсу були використані доступні інтерфейсні рішення, що дозволило при написанні педагогічного і технологічного сценарію найефективніше структурувати навчальну інформацію та максимально задіяти всі канали сприйняття інформації. Серед найбільш поширених при розробці цього навчального курсу були використані наступні [31]:

- *фрейм*, який представляє собою вікно виведення додаткової інформації, інформації другого рівня. У більшості випадків при розробці цифрових документів пропонують звужуватися до структури з 3-4 фреймами;

- *гіперпосилання* є ключовим словом, активація якого викликає або перехід до іншого документа, або виведення короткого спливаючого тексту-коменту (*pop-up*). Гіперпосилання організовується у вигляді списку і його виконують написи та зображення, що реагують на клацання або переміщення миші. Гіперпосилання дозволяють створювати асоціативні комунікації (гіперзв'язки) між певними термінами, частинами тексту, схемами, завдяки чому текст виявляється організованим не тільки по вертикалі, а й по горизонталі, відповідно до визначеної будови зв'язків.

Якщо говорити про технології проектування електронного навчального курсу «Вступ до спеціальності», то були вибрані наступні:

- гіпертекстові технології;
- проектування за допомогою спеціалізованого інструментального засобу, яким є програма Microsoft Front Page.

Найвищі можливості створення повноцінних електронних курсів дає гіпертекстова технологія. Гіпертекстові електронні навчальні посібники відрізняються зручним середовищем навчання, де без проблем здійснюється пошук необхідної інформації та виконується повернення до вивченого матеріалу [32].

Розроблений електронний навчальний курс «Вступ до спеціальності» представляє собою систему керування мультимедійною базою даних. До базових функцій згаданої системи входить підтримка спеціалізованих мов, що використовуються для пошуку необхідної інформації за особливими запитами, а також представлення в зручному для студента вигляді знайденої інформації.

Під розробці цього електронного курсу було використано інструментарій технології HTML (*Hyper Text Markup Language* - мова для розмітки гіпертексту), оскільки вона володіє найширшими можливостями. HTML-документ можна розробити при використанні будь якого текстового редактора або спеціалізованого HTML-редактора.

3.3 Процес та етапи розробки електронного навчального курсу

На першому етапі створення електронного навчального курсу було визначено, який матеріал міститиме розроблений курс, яким буде його призначення і його основні цілі:

- ознайомити студентів із навчальним курсом з дисципліни «Вступ до спеціальності»;
- подати інформацію з цього навчального курсу.

Електронний навчальний курс з дисципліни «Вступ до спеціальності» розпочинається з титульної сторінки (див. рис. 2.3), сторінки реєстрація в електронний навчальний курс (див. рис. 2.4), а також із сторінки, на якій розміщені основні теми розробленого електронного курсу (див. рис. 2.5).

В процесі розробки цього електронного курсу було поставлено мету, як полягає в опануванні студентами належних знань при експлуатації освітлювального і силового електроустаткування, кабельних та повітряних ліній, освоєння навиків при проведенні ремонту електричних двигунів, електричного обладнання напругою до 1 кВ, розподільних силових пристроїв, силових електричних трансформаторів та вивчення техніки безпеки при роботі з силовим електрообладнанням. Важливе значення під час навчання отримує оволо-

діння навичками самостійної орієнтації на різноманітному ринку електротехнічного обладнання.

Основним завданням вивчення цього предмету є здобуття студентами вичерпних знань та практичних навичок у галузі, що кваліфікується основною метою курсу. Завдяки опануванню дисципліни студенти повинні без проблем орієнтуватися у силовому електротехнічному обладнанні, знати основні способи його догляду та обслуговування, а також мати практичні навички використання електротехнічного обладнання у виробничій сфері [33].

Основними видами занять є лекційні заняття та практичні заняття, які виконуються з використанням комп'ютерів. Основними видами поточного контролю є:

- контрольний тест для закріплення знань, отриманих з лекційного матеріалу;
- практичні завдання для домашньої роботи;
- аудиторні практичні завдання.

Основними видами проміжного контролю є перевірка практичних завдань з кожної теми.

3.3.1 Розробка модуля «Електропроводки»

Згідно Правил улаштування електроустановок *електричною проводкою* називається система проводів і кабелів з необхідним кріпленнями, фіксуючими захисними деталями і конструкціями [34]. Електропроводка має задовольняти умовам оточуючого середовища, призначенню і значущості споруд, їх конструктивним та архітектурним особливостям [30].

В першому модулі «Електропроводки» електронного курсу до розгляду пропонуються практикуми по вивченню безтрубних електропроводок і електропроводок в трубах та практичного заняття про монтаж прихованих електропроводок (рис. 3.1).

У першому питанні модуля студенти виконують практикум по виконанню безтрубних електропроводок, зокрема підготовці трас електропроводок, встановленню опор, кріпильних виробів та електромонтажних конструкцій. Також в

цьому практикумі розглядаються питання виконання відкритих безтрубних та прихованих електропроводок (рис. 3.2).

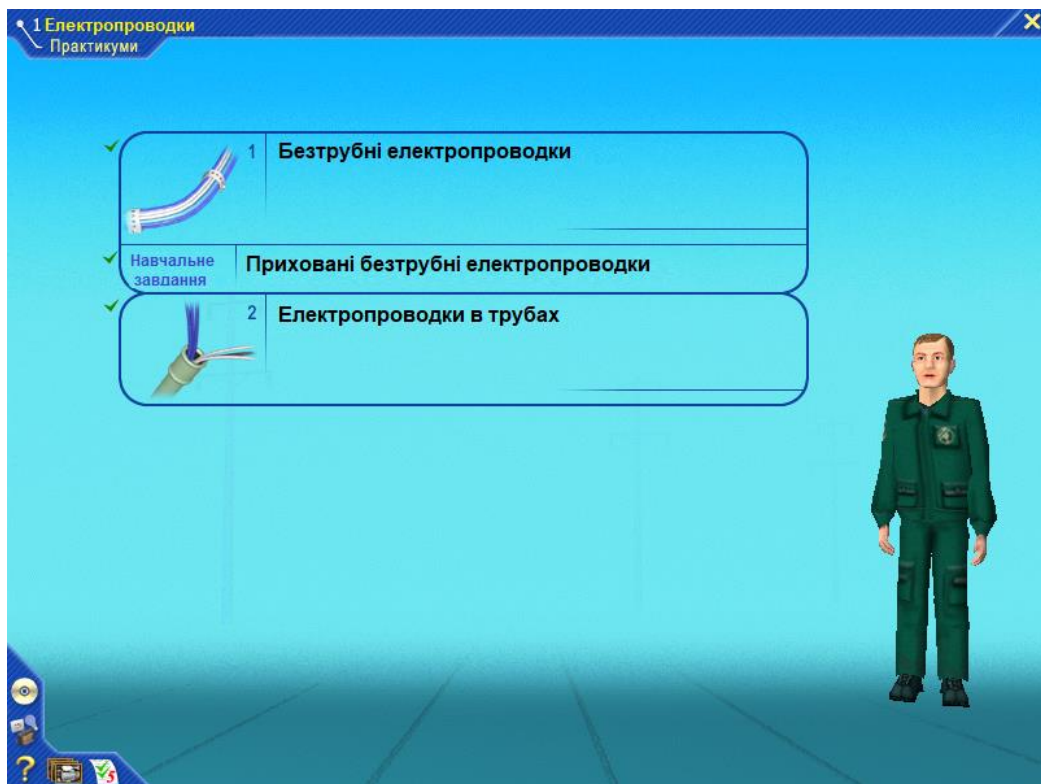


Рисунок 3.1 – Теми модуля «Електропроводки»

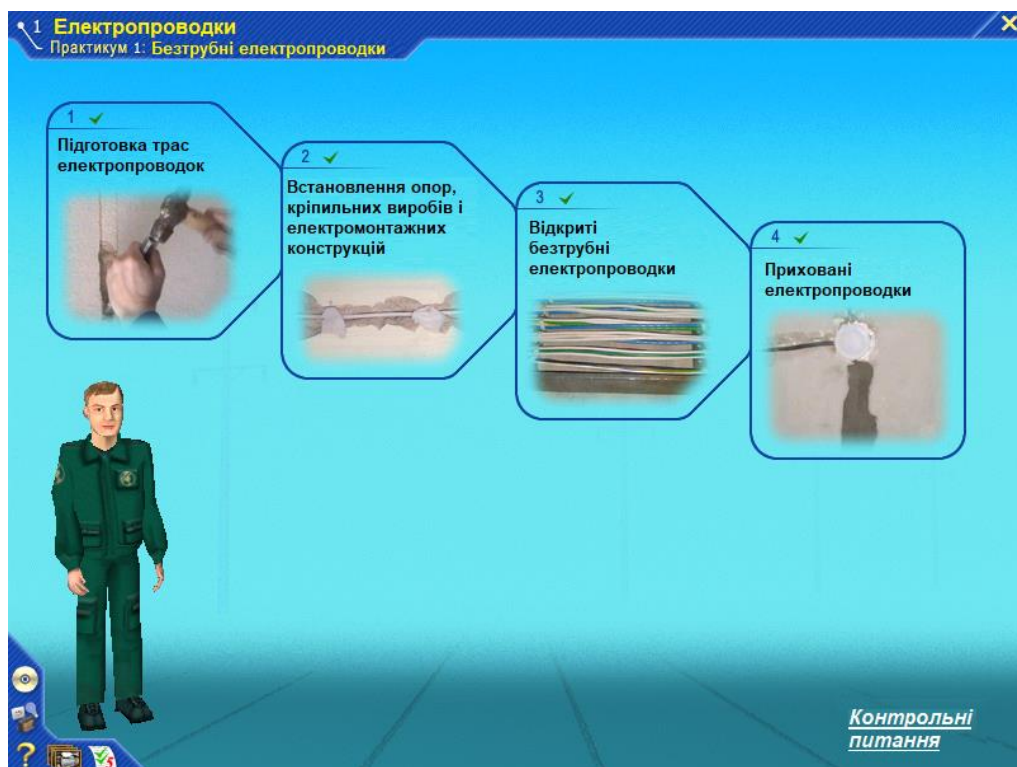


Рисунок 3.2 – Модуль «Електропроводки»: безтрубні електропроводки

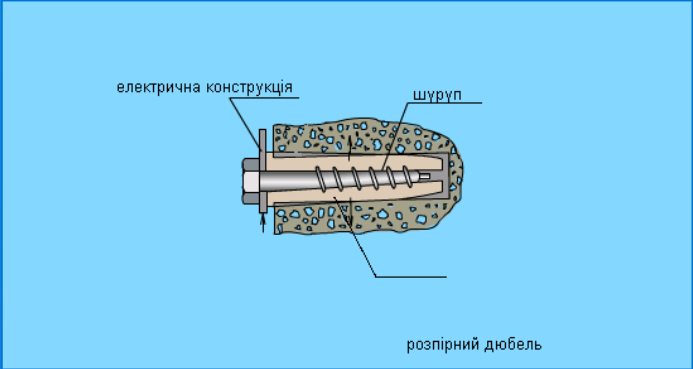
До цього практикуму передбачені тестові контрольні питання для закріплення пройденого теоретичного матеріалу (рис. 3.3).

1 Електропроводки
Практикум 1: Безтрубні електропроводки

Номер питання **1**
Залишилось часу
14:28
Витрачено часу

питання	час
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Питання
Позначте елементи схеми кріплення за допомогою розпірного дюбеля, перемістивши назви на відповідні позиції.



електрична конструкція шуруп



розпірний дюбель

[Підтвердіть свою відповідь](#)


Рисунок 3.3 – Тестові питання до 1-го практикуму модуля «Електропроводки»

У другому питанні модуля студенти виконують практикум по виконанню підготовки металевих труб, операції по з'єднання кріпленню труб, монтажу електропроводки в полімерних трубах, а також виконання заземлення (рис. 3.4).

1 Електропроводки
Практикум 2: Електропроводки в трубах

- 1 ✓
Заготовка металевих труб

- 2 ✓
З'єднання і кріплення труб

- 3 ✓
Монтаж електропроводки в полімерних трубах

- 4 ✓
Заземлення

[Контрольні питання](#)

Рисунок 3.4 – Модуль «Електропроводки»: електропроводки в трубах

В *Навчальному завданні* студенту пропонується виконати приховану безтрубну електропроводку в заданому типі приміщення на основі запропонованої схеми електричної із покроковим контролем виконання правильності технологічних операцій (рис. 3.5).



Рисунок 3.5 – Модуль «Електропроводки»: практична робота

3.3.2 Розробка модуля «Монтаж кабельних ліній»

Згідно Правил улаштування електроустановок на електропідстанціях кабельні лінії прокладають в галереях і по естакадах, в каналах, тунелях та коробах і блоках. На промислових підприємствах - в галереях і по естакадах, по стінах приміщень, в каналах, тунелях, траншеях і блоках. На території міст і селищ кабельні лінії прокладають в траншеях під тротуарами, в дворищах і по технічних площах (газонах). Всередині приміщень кабельні лінії прокладають по будівельних конструкціях, кабельних поверхах, в шахтах, подвійних підлогах, блоках, тунелях і трубах, що прокладені в підлогах і перекриттях [30, 34].

В другому модулі «Монтаж кабельних ліній» розробленого курсу до розгляду пропонуються практикуми по прокладанню кабельних ліній і вико-

нанню роз'ємних і нероз'ємних з'єднань та навчальне завдання з виконання з'єднань і окінцювань жил кабелів та проводів при допомозі операції опресування (рис. 3.6).

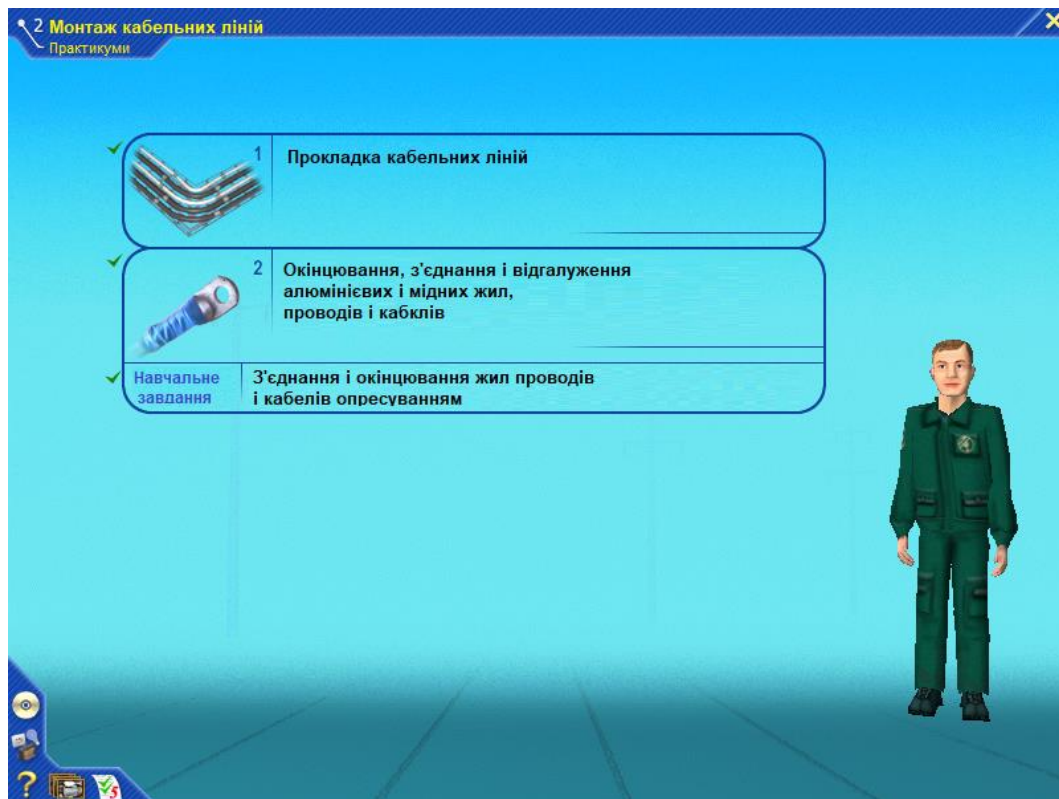


Рисунок 3.6 – Темі модуля «Монтаж кабельних ліній»

У першому питанні модуля студенти виконують практикум по прокладанню кабельних ліній, зокрема ознайомлюються з прокладанням кабелю в землі та в приміщеннях (рис. 3.7).

До цього практикуму передбачені тестові контрольні питання для закріплення пройденого теоретичного матеріалу (рис. 3.8).

У другому питанні модуля студенти виконують практикум по виконанню операцій з'єднання і відгалуження мідних і алюмінієвих, жил, проводів та кабелів, кінцювання, зокрема ознайомлюються з виконанням роз'ємних з'єднань, опресуванням, з'єднання, відгалуження і окінцювання жил, а також з процедурою термітної зварки (рис. 3.9).

До цього практикуму передбачені тестові контрольні питання для закріплення пройденого теоретичного матеріалу (рис. 3.10).



Рисунок 3.7 – Модуль «Монтаж кабельних ліній»: прокладання кабельних ліній

Монтаж кабельних ліній
Практикум 1: Прокладання кабельних ліній

Номер питання **1**
Залишилось часу
14:56
Витрачено часу питання час

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Питання
Вкажіть допустимі відстані при близькому росташуванні силових кабелів до інженерних споруд, чагарників і дерев, які відповідають вимогам правил експлуатації електроустановок, перемістивши розміри на відповідні позиції.

600
750
800
2000
350

кабель
кущ
дерево
фундамент

Підтвердіть свою відповідь

Рисунок 3.8 – Тестові питання до 1-го практикуму модуля «Монтаж кабельних ліній»

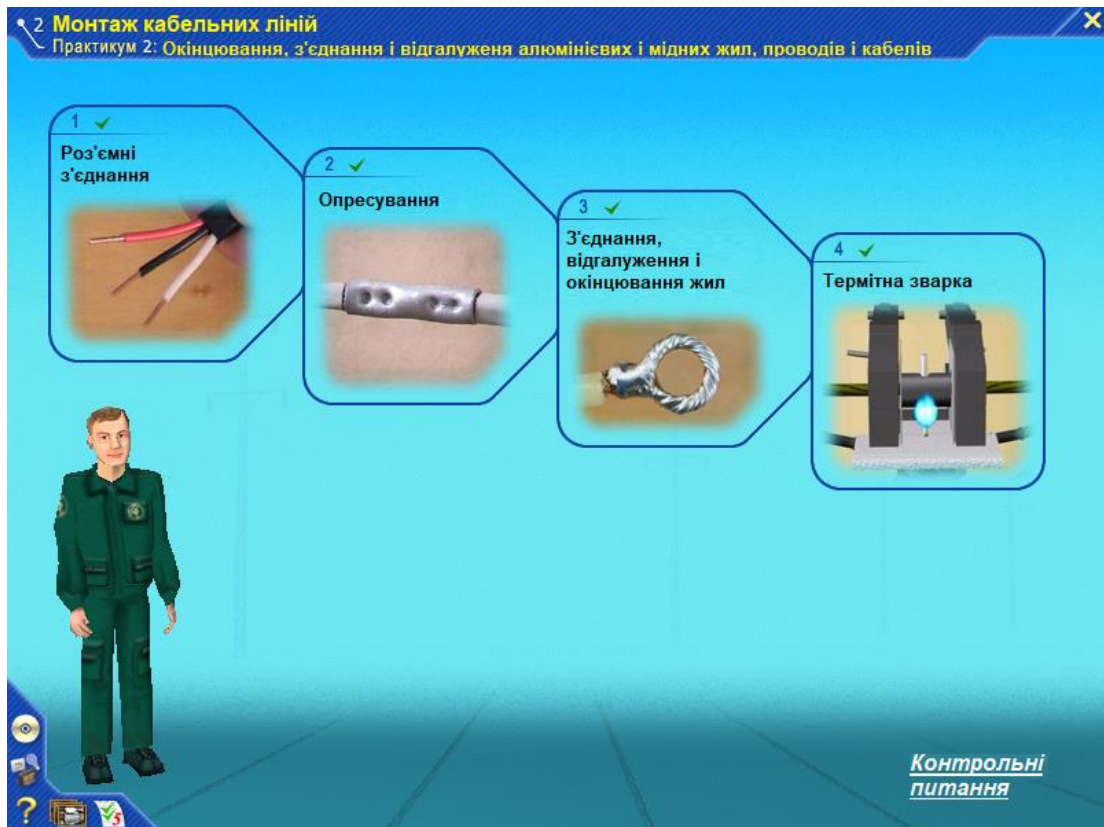


Рисунок 3.9 – Модуль «Монтаж кабельних ліній»: окінцювання, з'єднання і відгалуження алюмінієвих і мідних жил, проводів і кабелів

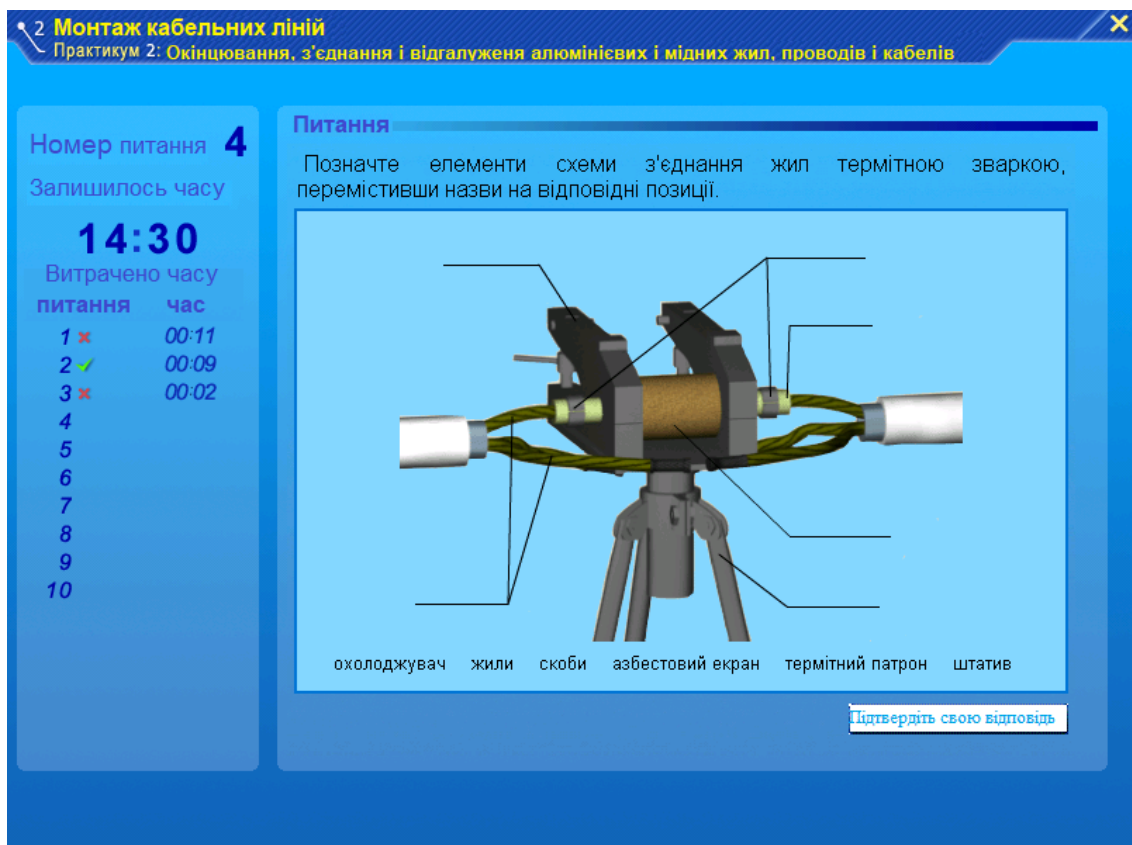


Рисунок 3.10 – Тестові питання до 2-го практикуму модуля «Монтаж кабельних ліній»

В *Навчальному завданні* студенту пропонується виконати з'єднання і окінцювання жил запропонованих типів кабелів та проводів із покроковим контролем виконання правильності технологічних операцій (рис. 3.11).



Рисунок 3.11 – Модуль «Монтаж кабельних ліній»: практична робота

3.3.3 Розробка модуля «Електричне освітлення»

У виробничих і громадських приміщеннях, а також в районі роботи на відкритих ділянках світильники з робочим освітленням і світильники з аварійним освітленням повинні отримувати живлення від різних незалежних джерел [35].

В третьому модулі «Електричне освітлення» електронного курсу розглядаються питання монтажу освітлювальних електроустановок, установлюваної апаратури, щитів, розподільних пунктів і шаф та навчальне завдання по виконанню монтажу світильників (рис. 3.12).

У першому питанні модуля студенти виконують практикум по виконанню підготовчого етапу, встановленню і кріпленню світильників, виконанню заземлення, під'єднання світильників до проводів живлення, опробування роботи освітлювального приладу та прийомно-здавальні випробування (рис. 3.13).

До цього практикуму передбачені тестові контрольні питання для закріплення пройденого теоретичного матеріалу (рис. 3.14).

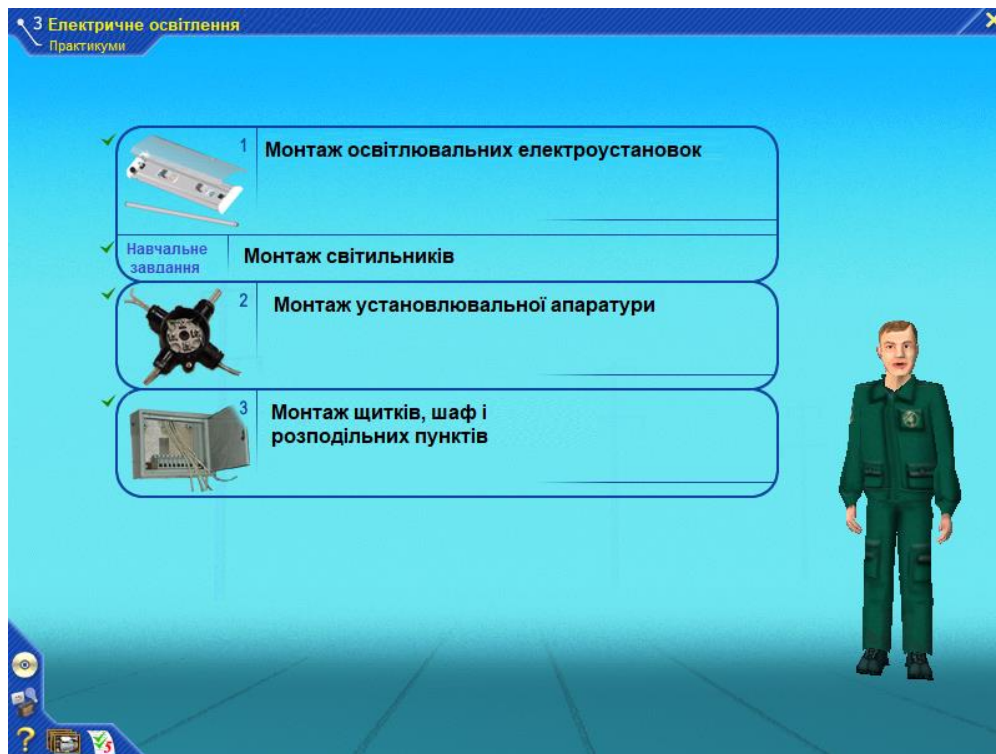


Рисунок 3.12 – Темі модуля «Електричне освітлення»



Рисунок 3.13 – Модуль «Електричне освітлення»:
монтаж освітлювальних електроустановок

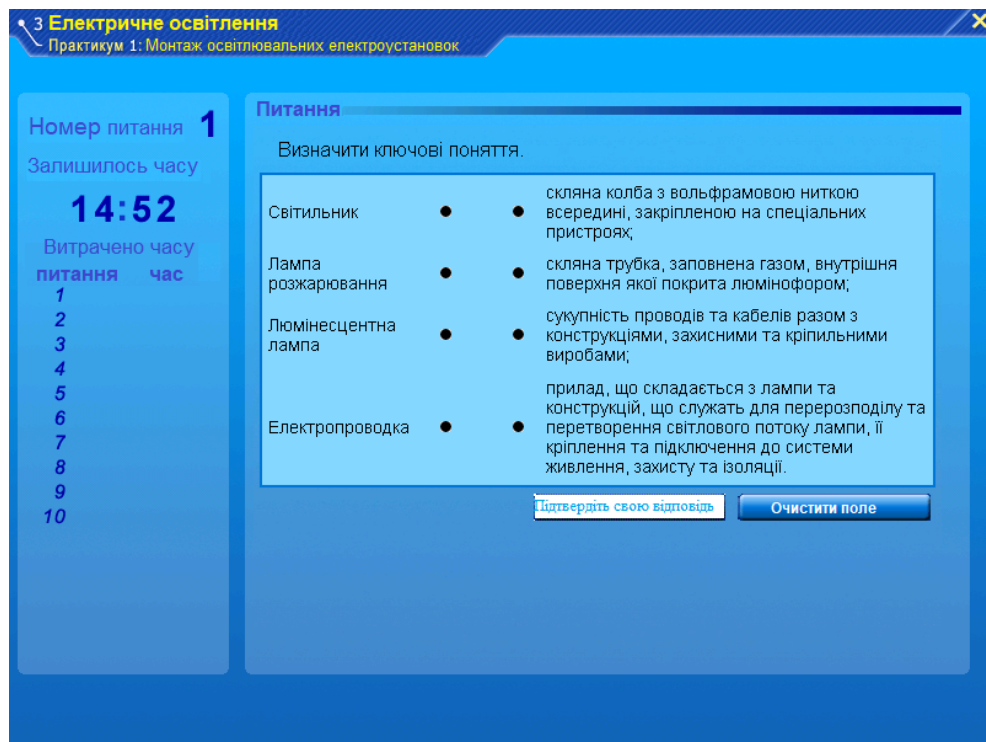


Рисунок 3.14 – Тестові питання до 1-го практикуму модуля «Електричне освітлення»

У другому питанні модуля студенти виконують практикум по встановленню і кріпленню апаратів (рис. 3.15), а також проходять тестові контрольні питання для закріплення пройденого теоретичного матеріалу (рис. 3.16).

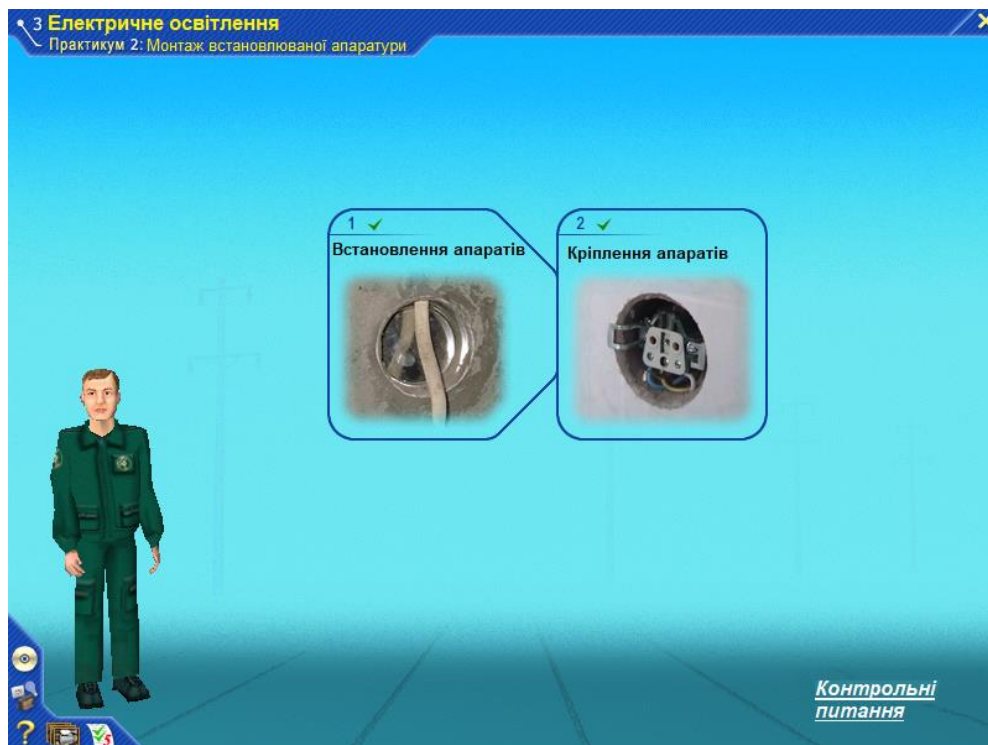


Рисунок 3.15 – Модуль «Електричне освітлення»: монтаж встановлюваної апаратури

3 Електричне освітлення
Практикум 2: Монтаж встановлюваної апаратури

Номер питання **2**
Осталось времени **14:29**
Витрачено часу питання час
1 ✓ 00:27
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Питання
Позначте елементи схеми кріплення кришки до основи апарата, перемістивши назви на відповідні позиції.

лапи пружини
кришка
сталева пружина
основа вимикача

Підтвердіть свою відповідь

Рисунок 3.16 – Тестові питання до 2-го практикуму модуля «Електричне освітлення»

У третьому питанні модуля студенти виконують практикум по огляду і перевірці комплектності, встановленні щитків, монтажу вторинних кіл та перевірці і випробуванні (рис. 3.17), а також проходять тестові контрольні питання для закріплення пройденого теоретичного матеріалу (рис. 3.18).

3 Електричне освітлення
Практикум 3: Монтаж щитків, шаф і розподільних пунктів

1 ✓
Огляд і перевірка комплектності

2 ✓
Встановлення щитків

3 ✓
Встановлення і кріплення апаратів

4 ✓
Монтаж вторинних кіл

6 ✓
Перевірка і випробування

5 ✓
Підключення кабелів живлення

Контрольні питання

Рисунок 3.17 – Модуль «Електричне освітлення»: монтаж щитків, шаф і розподільних пунктів

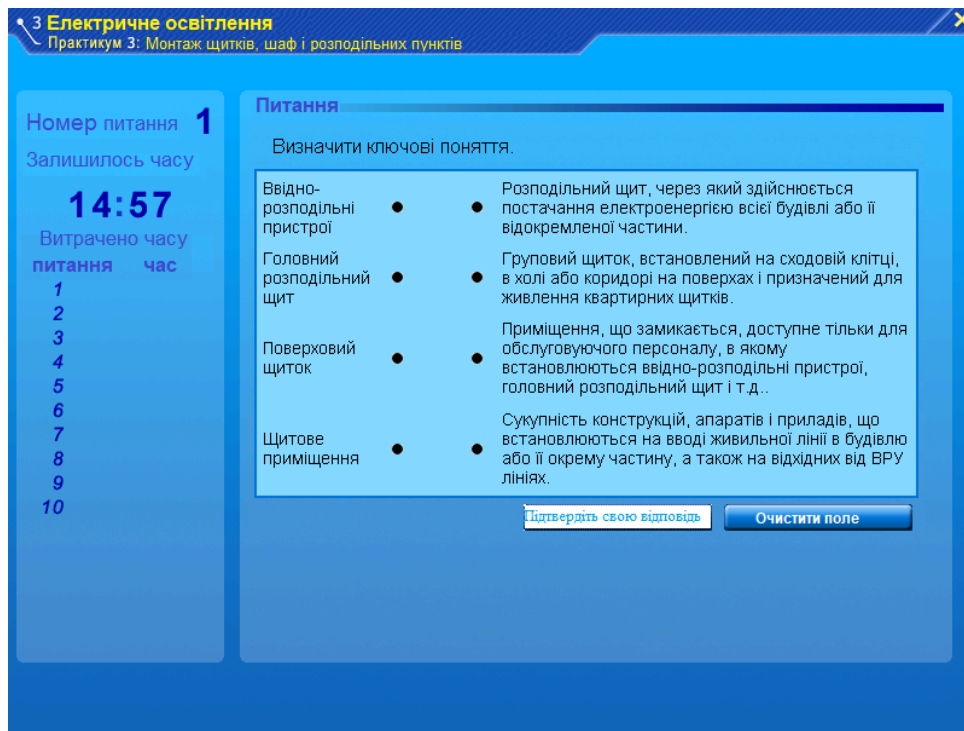


Рисунок 3.18 – Тестові питання до 3-го практикуму модуля «Електричне освітлення»

В *Навчальному завданні* студенту пропонується виконати встановлення світильників в запропонованому приміщенні із заданими матеріалами і обладнанням та покроковим контролем виконання правильності технологічних операцій (рис. 3.19, 3.20).



Рисунок 3.19 – Модуль «Електричне освітлення»: практична робота



Рисунок 3.20 – Модуль «Електричне освітлення»: практична робота

3.3.4 Розробка модуля «Повітряні лінії електропередачі»

Повітряні електричні лінії використовуються для транспортування і розподілу електроенергії проводами, що встановлені на відкритому просторі і прикріплені до різних опорних конструкцій. Повітряні лінії електропередачі поділяються на напругу до 1 кВ включно і на напругу вище 1 кВ. Перший тип ліній використовується для передачі і розподілу електроенергії на невеликі відстані, наприклад в містах і селах, до вводу в будинки або на підприємства [36].

В четвертому модулі «Повітряні лінії електропередачі» електронного курсу розглядаються питання нагляду і догляду за повітряними лініями напругою до 1 кВ та навчальне завдання по експлуатації повітряних ліній електропередачі (рис. 3.21).

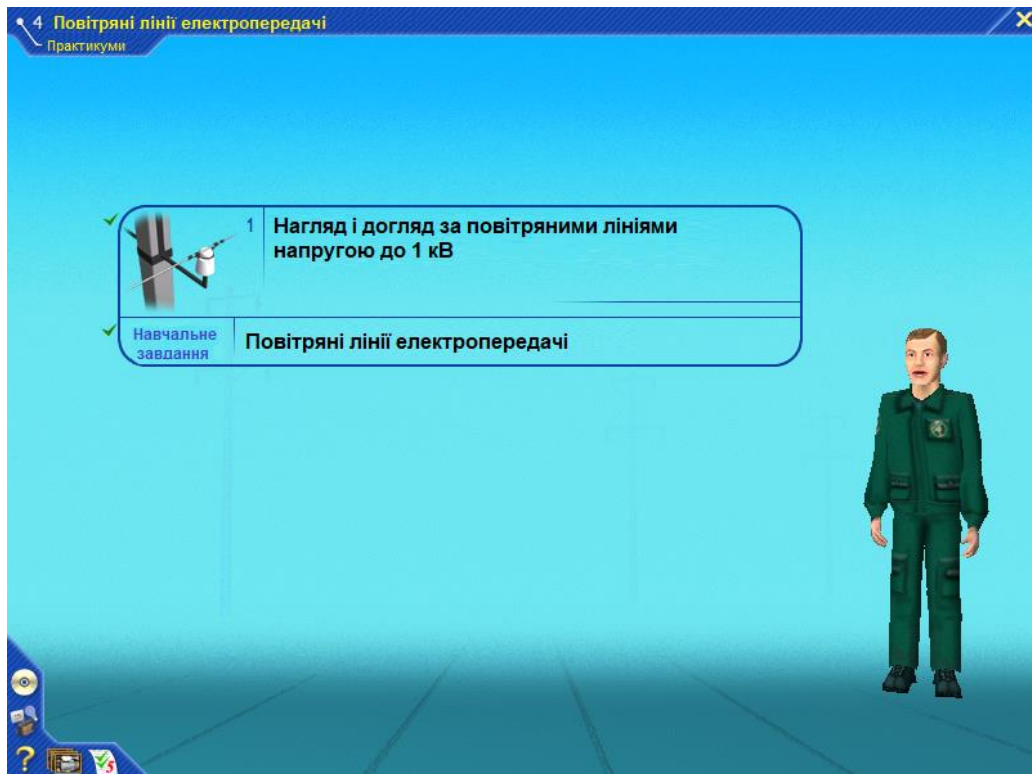


Рисунок 3.21 – Теми модуля «Повітряні лінії електропередачі»

У першому питанні модуля студенти виконують практикум по огляду повітряних ліній, виконують вимірювання опору заземлення опор та ремонт повітряних ліній (рис. 3.22) та вивчають теоретичний матеріал (3.23).

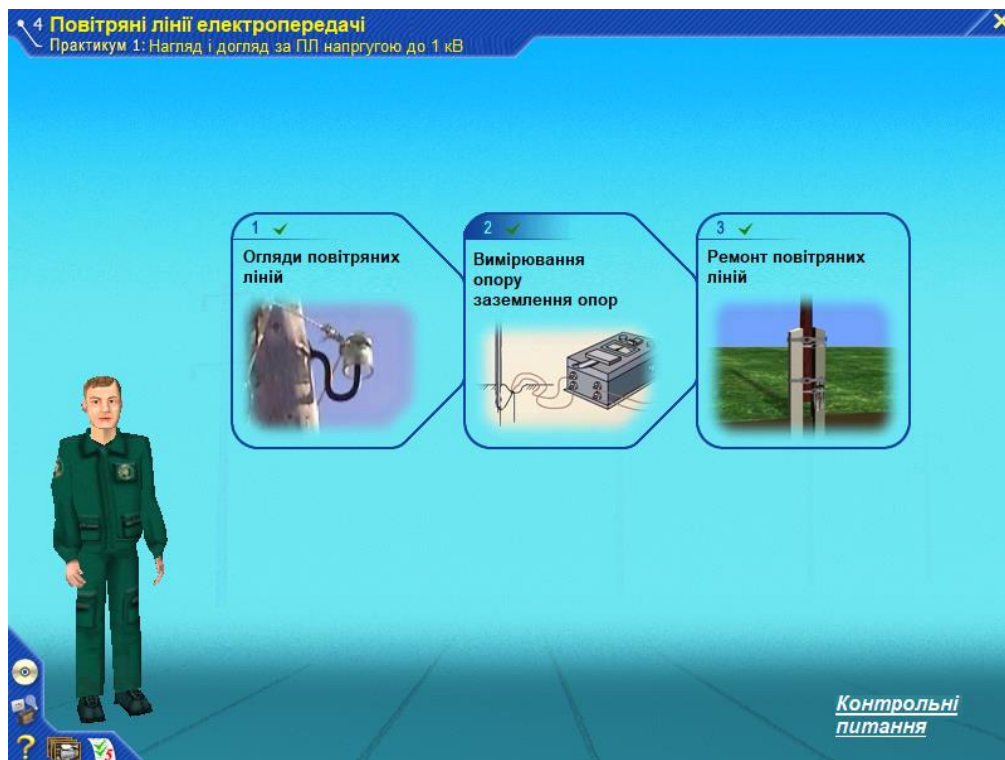


Рисунок 3.22 – Модуль «Повітряні лінії електропередачі»: нагляд і догляд за ПЛ напругою до 1 кВ

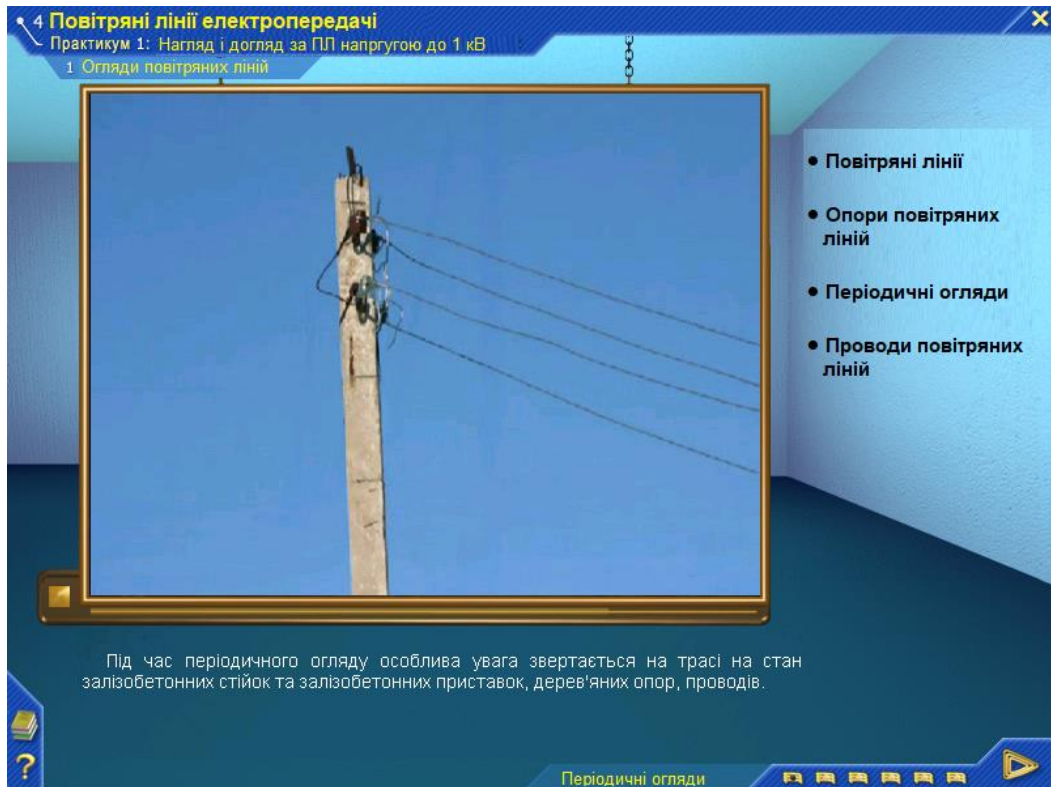


Рисунок 3.23 – Модуль «Повітряні лінії електропередачі»: теоретична складова

До цього практикуму передбачені тестові контрольні питання для закріплення пройденого теоретичного матеріалу (рис. 3.24).

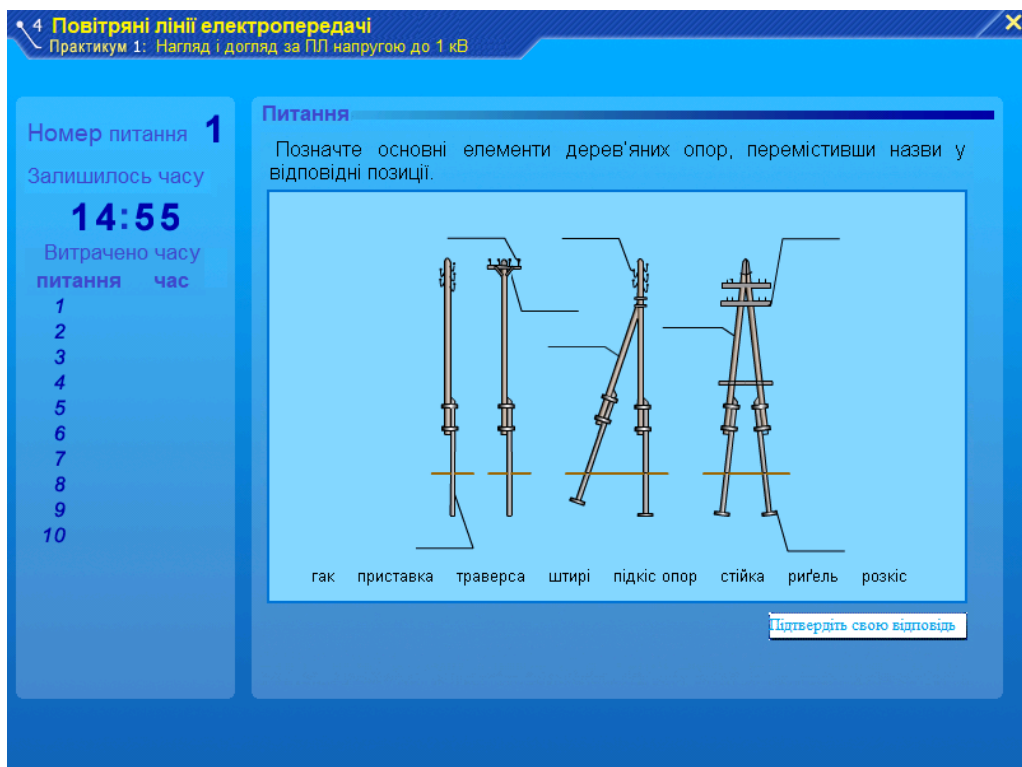


Рисунок 3.24 – Тестові питання до практикуму модуля «Повітряні лінії електропередачі»

В *Навчальному завданні* студенту пропонується провести періодичний огляд повітряної лінії напругою до 1 кВ для виявлення пошкоджень з покрововим контролем виконання правильності технологічних операцій (рис. 3.25) та виміряти опір заземлення опор (рис. 3.26).



Рисунок 3.25 – Модуль «Повітряні лінії електропередачі»: практична робота

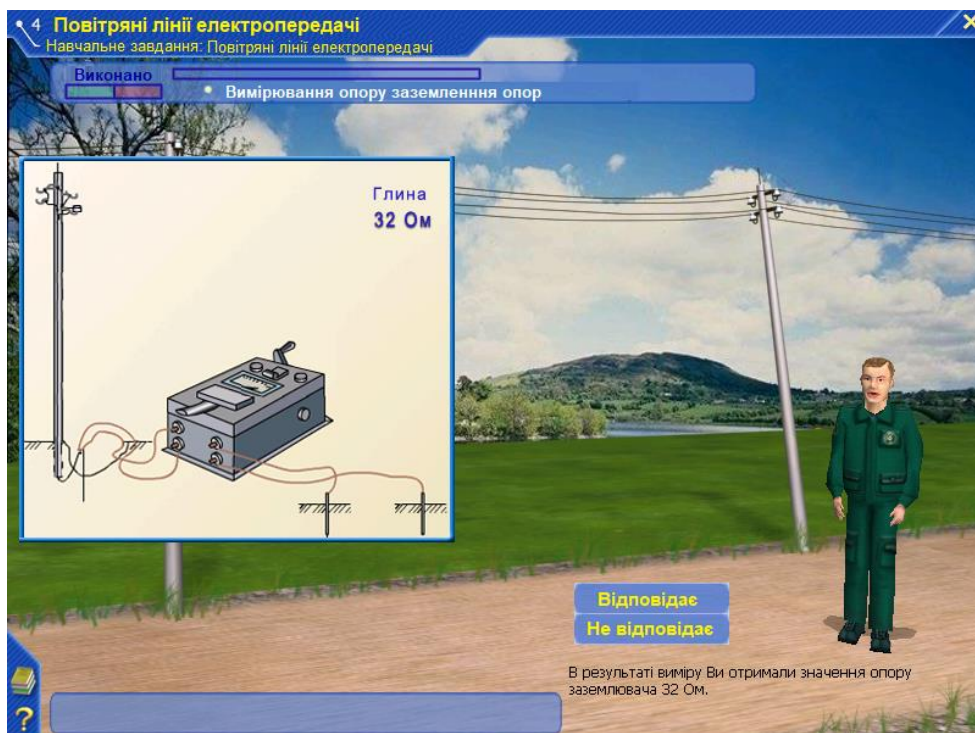


Рисунок 3.26 – Модуль «Повітряні лінії електропередачі»: практична робота

3.3.5 Розробка модуля «Ремонт електричних машин»

За принципом дії електричні машини поділяються на синхронні і асинхронні змінного струму і постійного струму. Синхронний електродвигун є машиною змінного струму, в якому частота обертання має стабільне постійне співвідношення з частотою мережі частотою обертання магнітного поля. Такий електродвигун складається зі статора з обмоткою змінного струму і ротор з обмоткою збудження, яка отримує живлення через контактні кільця або випрямлячі. Асинхронні електродвигуни є машинами змінного струму, у яких частота крутіння ротора не співпадає з частотою крутіння статорного магнітного поля, і поділяються безколекторні і на колекторні. Електродвигуни постійного струму використовуються як базові двигуни і генератори постійного струму та складаються з нерухомої станини із полюсами, обмотки і колектора, якоря, щіткового апарату, підшипників, траверси та вентилятора [30, 37].

В п'ятому модулі «Ремонт електричних машин» електронного курсу розглядаються питання прийому в ремонт, розбирання і виявлення несправностей електродвигуна, його ремонту, збирання і випробовування та навчальне завдання по роботі з асинхронним електродвигуном (рис. 3.27).

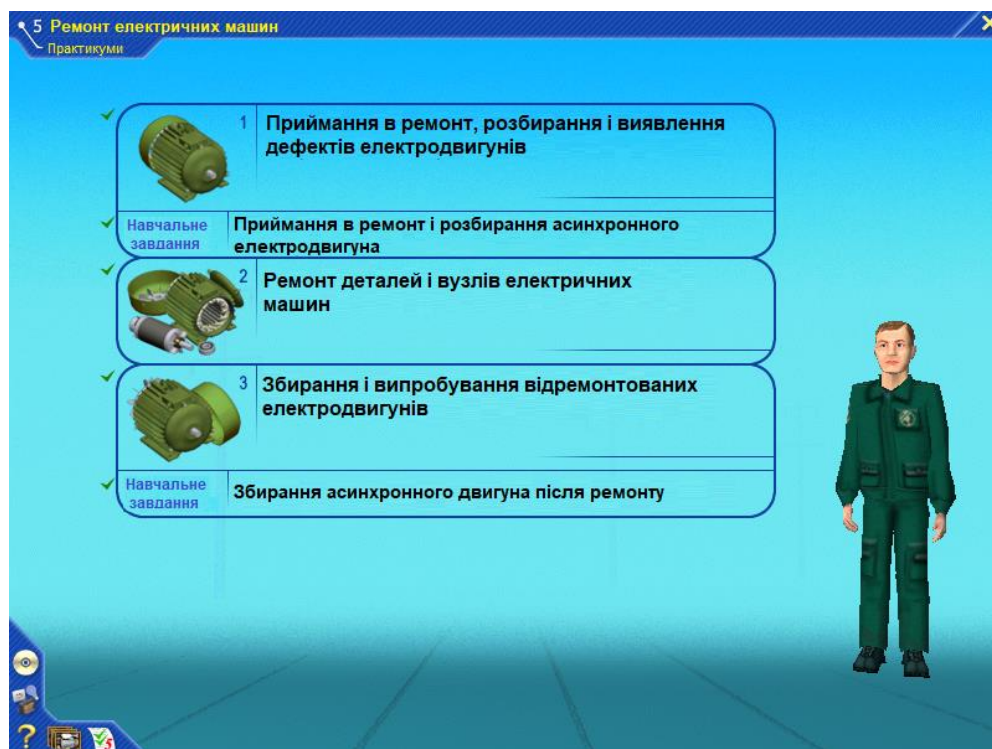


Рисунок 3.27 – Теми модуля «Ремонт електричних машин»

У першому питанні модуля студенти виконують практикум по прийому в ремонт електродвигунів, їх тимчасове зберігання на складі, виконання перед-ремонтних робіт, розбірку, зняття обмотки, очищення та дефекацію (рис. 3.28). Також можна ознайомитися з теоретичною основою цього питання (рис. 3.29).



Рисунок 3.28 – Модуль «Ремонт електричних машин»: розбирання і виявлення поломок електродвигунів



Рисунок 3.29 – Модуль «Ремонт електричних машин»: теоретична складова

У другому питанні модуля студенти виконують практикум по ремонту статора і вала та операцію осушення електродвигуна (рис. 3.30). Також можна ознайомитися з теоретичною основою цього питання (рис. 3.31) та пройти *Контрольні питання* з вивченого матеріалу.

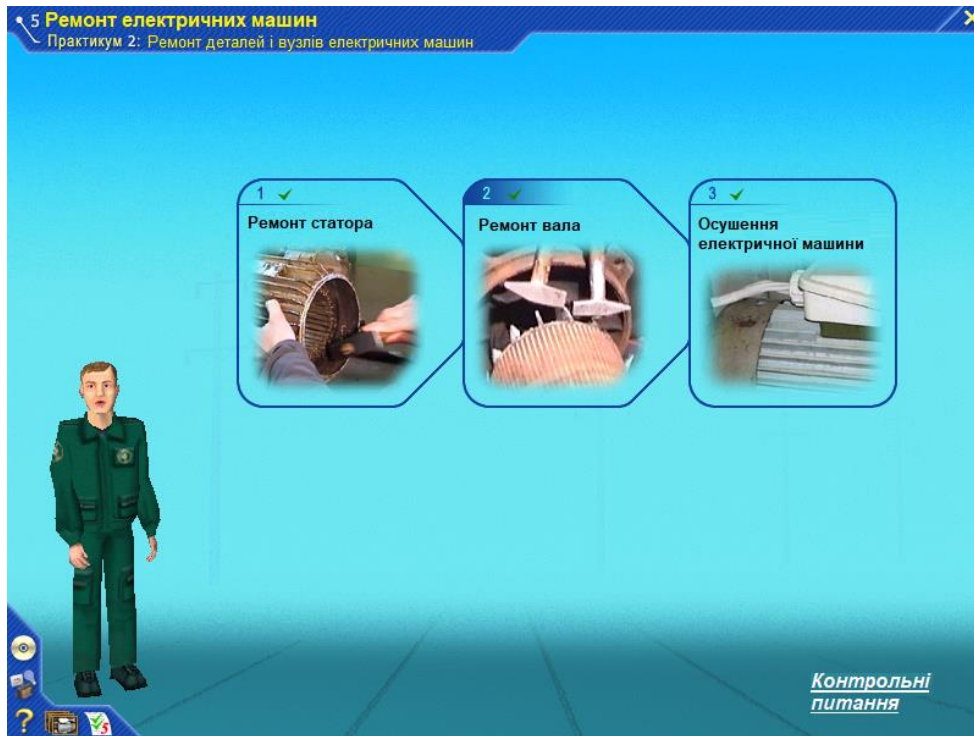


Рисунок 3.30 – Модуль «Ремонт електричних машин»: ремонт складових електродвигуна



Рисунок 3.31 – Модуль «Ремонт електричних машин»: теоретична складова

У третьому питанні модуля студенти виконують практикум по збиранню асинхронного електродвигуна і його випробування (рис. 3.32). Також можна ознайомитися з теоретичною основою цього питання (рис. 3.33) та пройти *Контрольні питання* з вивченого матеріалу.



Рисунок 3.32 – Модуль «Ремонт електричних машин»: збирання і випробування електродвигуна

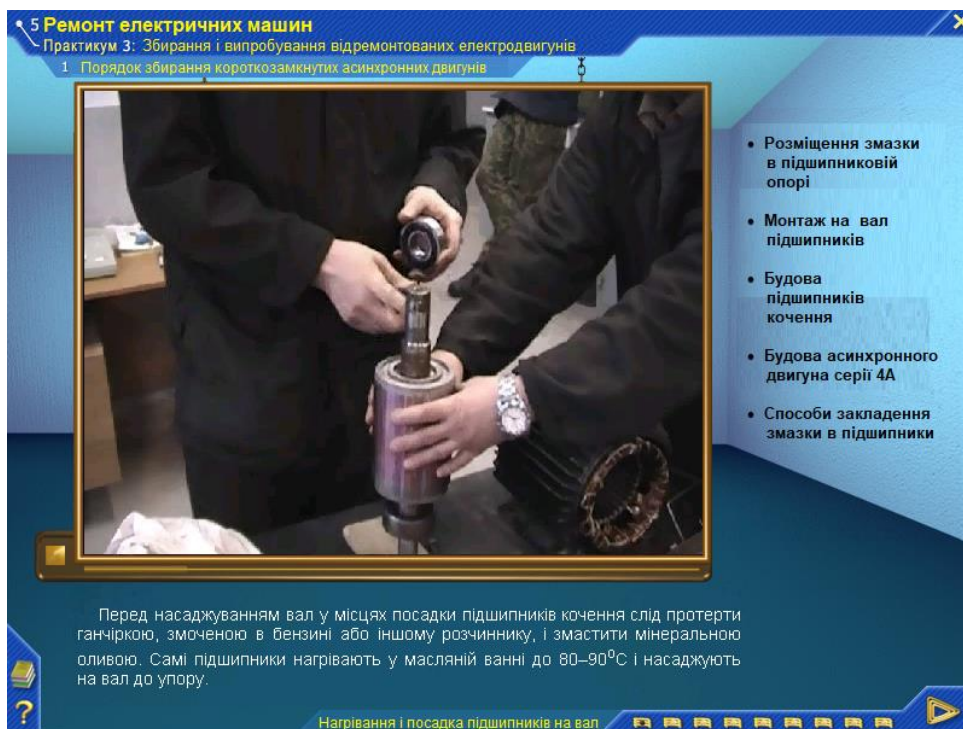


Рисунок 3.33 – Модуль «Ремонт електричних машин»: теоретична складова

В *Навчальних завданнях* до цього практикуму студент ознайомлюється основними правилами технологічного процесу розбирання та збирання асинхронного електродвигуна з короткозамкнутим ротором із покроковим контролем виконання правильності технологічних операцій (рис. 3.34).



Рисунок 3.34 – Модуль «Ремонт електричних машин»: практичні заняття

3.3.6 Розробка модуля «Ремонт електричної апаратури напругою до 1 кВ»

Під час експлуатації електричних апаратів спостерігається процес послаблення їх надійності, що створює передумови до своєчасного виявлення несправностей і їх усунення з метою відновлення працездатності. Головним елементом електричних апаратів є контактна система, до якої входять головні рухомі і нерухомі контакти, гнучкі зв'язки і блок-контакти для комутації в колах керування контактора, сигналізації і блокування. Головні контакти мають дугогасильні пристрої, оскільки ними розмикають електричні кола із струмовим навантаженням [30, 38].

В шостому модулі «Ремонт електричної апаратури напругою до 1 кВ» електронного курсу розглядаються питання по виявленню несправностей електромагнітних комутаційних апаратів, ремонту перемикачів, контакторів і магнітних пускачів та навчальне завдання по ремонту електромагнітних комутаційних апаратів (рис. 3.35).

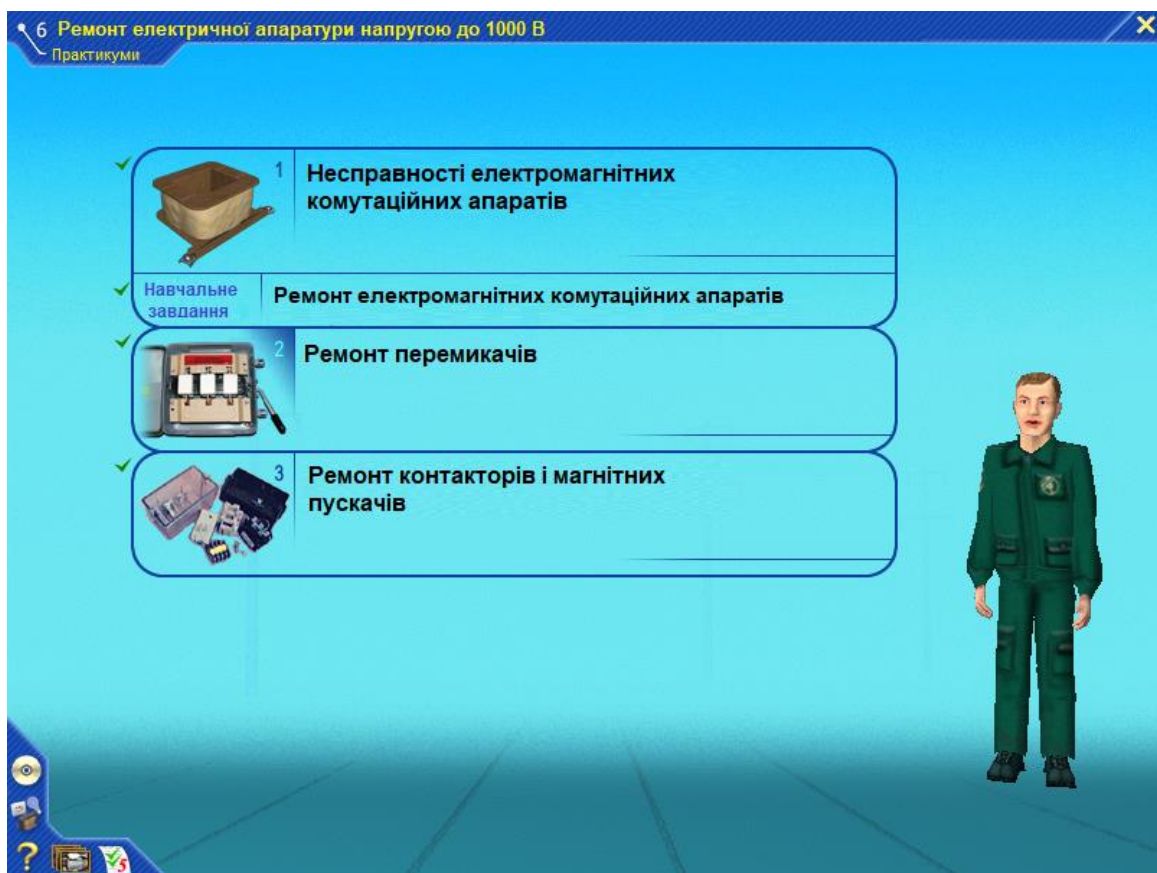


Рисунок 3.35 – Темі модуля «Ремонт електричної апаратури напругою до 1 кВ»

У першому питанні модуля студенти виконують практикум з виявлення несправностей електромагнітних комутаційних апаратів, зокрема, питання будови контактної системи, дугогасильного пристрою, магнітопроводу апаратів, котушки апарату, виявлення механічних пошкоджень та їх усунення (рис. 3.36).

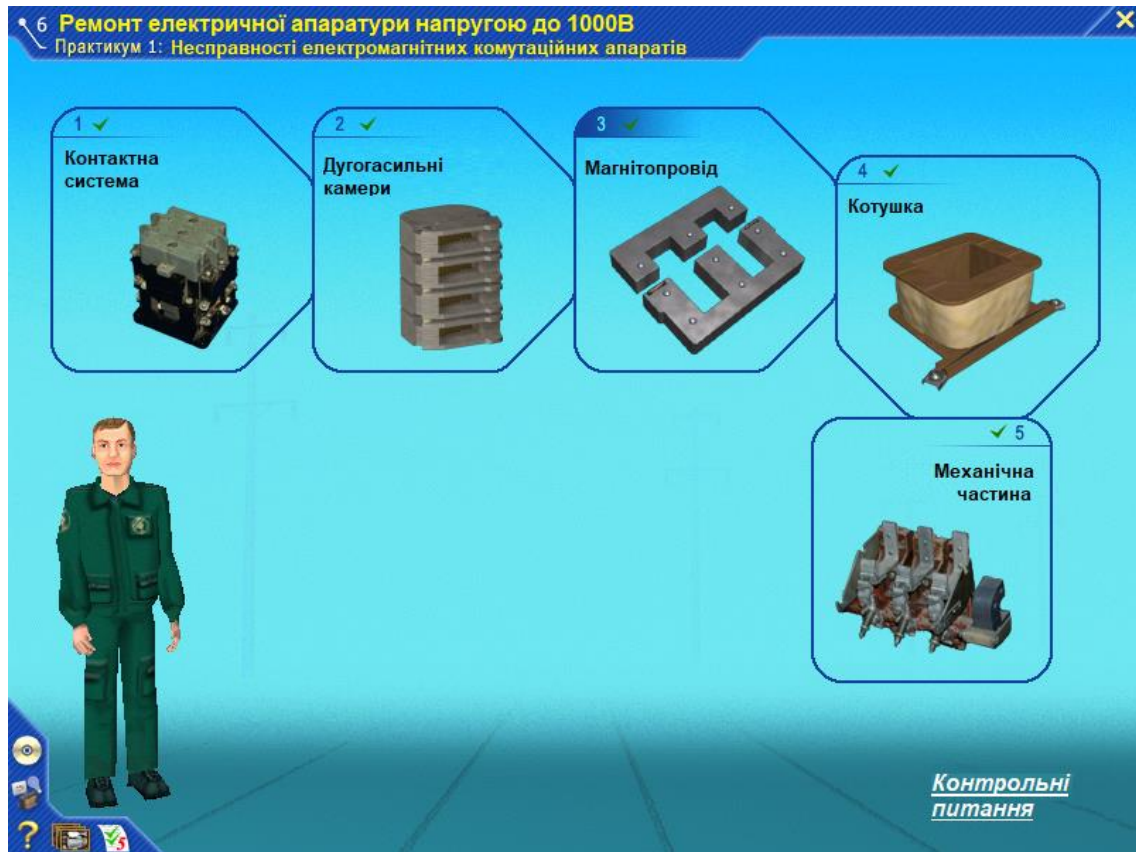


Рисунок 3.36 – Модуль «Ремонт електричної апаратури напругою до 1 кВ»: несправності електромагнітних комутаційних апаратів

У другому питанні модуля студенти виконують практикум по ремонту перемикачів, зокрема, ремонт контактних поверхонь ножів і губок, кріпильних деталей і пружин, операції регулювання механічної частини та ремонт і заміну ізоляційних плит (рис. 3.37).

У третьому питанні модуля студенти виконують практикум по ремонту контакторів і магнітних пускачів, зокрема, ремонт контакторів і магнітних пускачів, заміну пошкодженого короткозамкнутого витка, заміну дугогасильних камер та випробовування відремонтованих апаратів (рис. 3.38).

До кожного практикуму передбачені тестові *Контрольні питання* для закріплення пройденого теоретичного матеріалу.

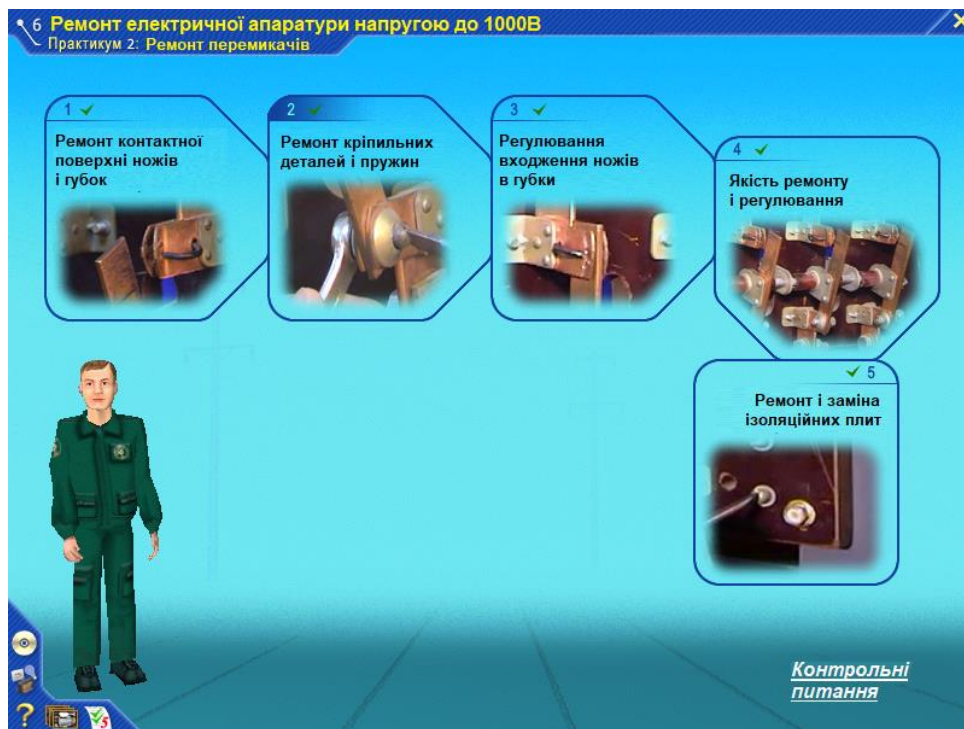


Рисунок 3.37 – Модуль «Ремонт електричної апаратури напругою до 1 кВ»: ремонт перемикачів



Рисунок 3.38 – Модуль «Ремонт електричної апаратури напругою до 1 кВ»: ремонт контакторів і магнітних пускачів

В *Навчальному завданні* до цього практикуму студент освоює виявлення несправності та ремонт електромагнітних комутаційних апаратів із покроковим контролем виконання правильності технологічних операцій (рис. 3.39).



Рисунок 3.39 – Модуль «Ремонт електричної апаратури напругою до 1 кВ»: практичне заняття

3.3.7 Розробка модуля «Розподільні пристрої»

Розподільний пристрій є електричною установкою, що здійснює прийом і розподіл електричної енергії та формується з комутаційних апаратів, з'єднувальних і збірних, допоміжних пристроїв, пристроїв захисту, автоматики та вимірювальних приладів з запобіжниками або автоматами для захисту окремих кіл електроустановок і приєднаного до них електроустаткування. Для обліку спожитої електричної енергії на панелях розподільних пристроїв встановлюють електричні лічильники [30, 39].

В цьому модулі «Розподільні пристрої» електронного курсу розглядаються питання нагляду і догляду за розподільними пристроями напругою до 1 кВ і вище 1 кВ, релейного захисту та навчального завдання з планового огляду розподільного пристрою напругою 0,4 кВ (рис. 3.40).

У першому питанні модуля студенти виконують практикум з перевірки стану приміщення, засобів безпеки, цілісності пломб, наявності маркування і надписів, контактних з'єднань, роботи сигналізації і огляд контактів (рис. 3.41).

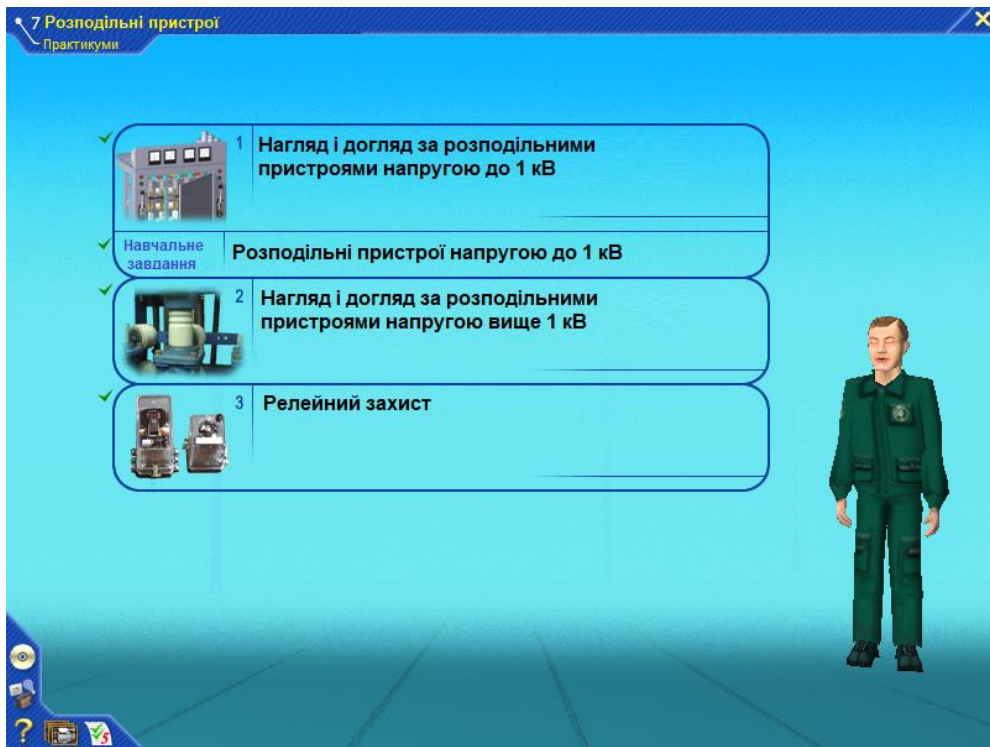


Рисунок 3.40 – Теми модуля «Розподільні пристрої»

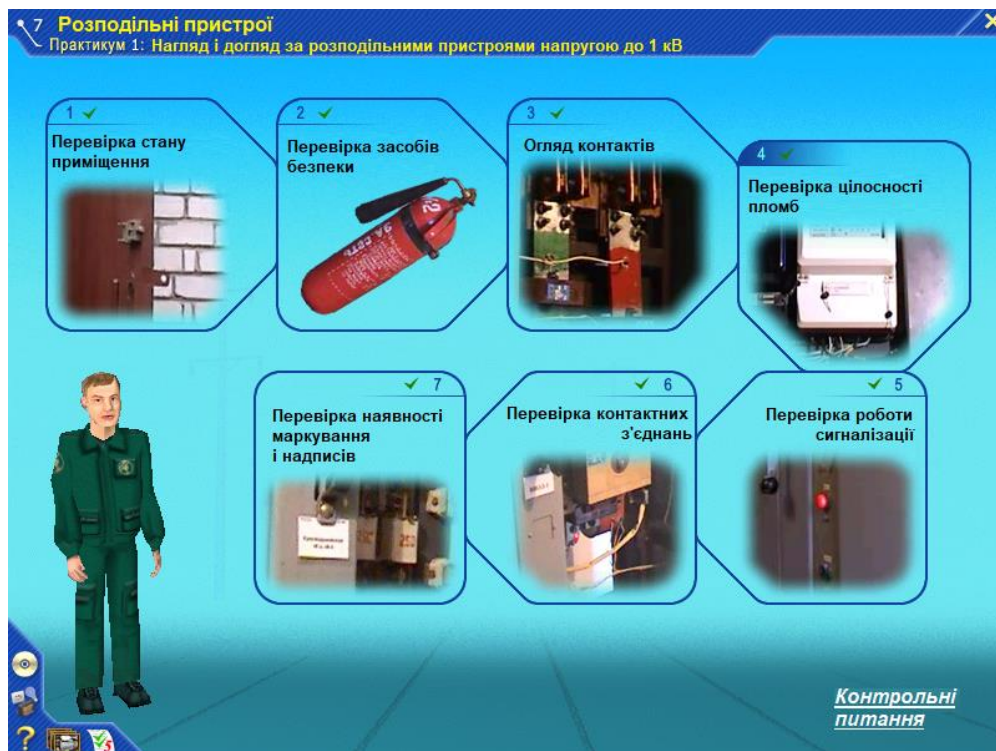


Рисунок 3.41 – Модуль «Розподільні пристрої»: пристрої напругою до 1 кВ

У другому питанні модуля студенти виконують практикум з огляду приміщення, перевірки цілості пломб, контактів і ізоляції, роботи сигналізації, положення важільних приводів, рівня масла і температури масляного вимикача (рис. 3.42).



Рисунок 3.42 – Модуль «Розподільні пристрої»: пристрої напругою вище 1 кВ

У третьому питанні модуля студенти виконують практикум з нагляду і догляду за пристроями релейного захисту, перевірки трансформаторів струму і напруги, реле захисту та випробування дії захисту (рис. 3.43).



Рисунок 3.43 – Модуль «Розподільні пристрої»: релейний захист

До кожного практикуму передбачені тестові *Контрольні питання* для закріплення пройденого теоретичного матеріалу.

В *Навчальному завданні* до цього практикуму студент виконує плановий огляд розподільного пристрою напругою 0,4 кВ для своєчасного виявлення несправності і пошкоджень із покроковим контролем виконання правильності технологічних операцій (рис. 3.44).



Рисунок 3.44 – Модуль «Розподільні пристрої»: практичне заняття

3.3.8 Розробка модуля «Силкові трансформатори»

Силловий електричний трансформатор є надзвичайно важливим елементом будь якої електроустановки, електромережі та електросистеми і здійснює трансформацію змінного струму одної напруги в змінний струм другої напруги при постійній частоті. Двообмотковий силловий трансформатор складається з стержньового або броньового магнітопроводу, обмоток високої та низької напруги [30, 37].

В восьмому модулі «Силлові трансформатори» електронного курсу розглядаються питання нагляду і догляду за силловими трансформаторами, їх приймання в ремонт, виявлення дефектів і розбирання, ремонту зовнішніх вузлів а та навчальне завдання по виконанню планового огляду силлового трансформатора (рис. 3.45).

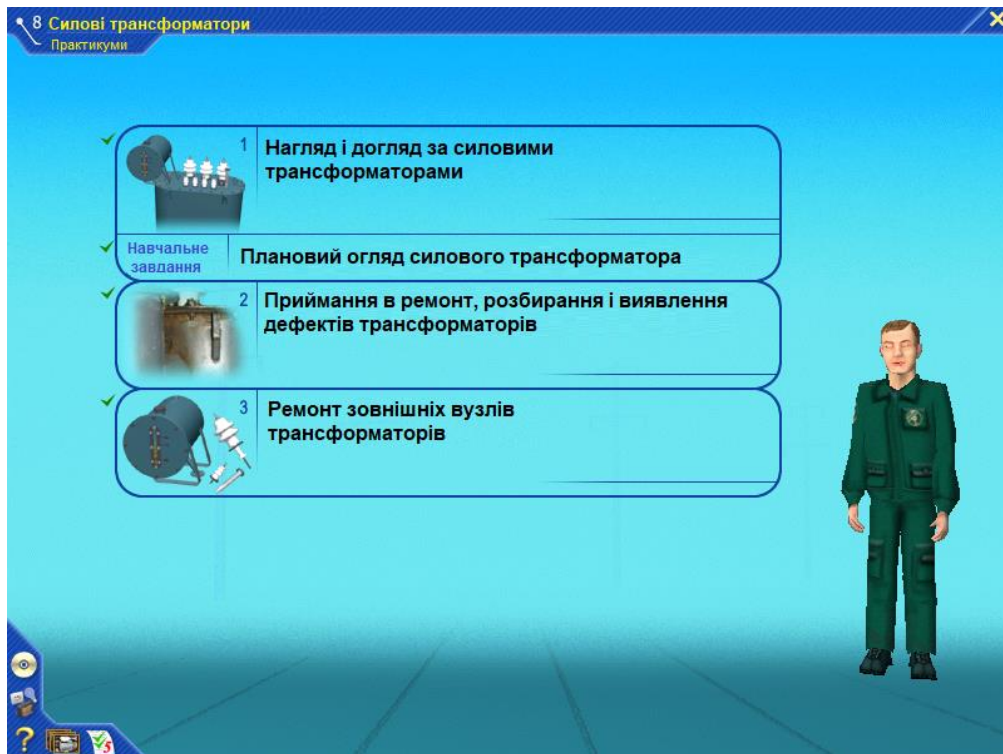


Рисунок 3.45 – Теми модуля «Силові трансформатори»

У першому питанні модуля студенти виконують практикум з перевірки стану приміщення, засобів безпеки, цілісності пломб, наявності маркування і надписів, контактних з'єднань, роботи сигналізації і огляд контактів (рис. 3.46).

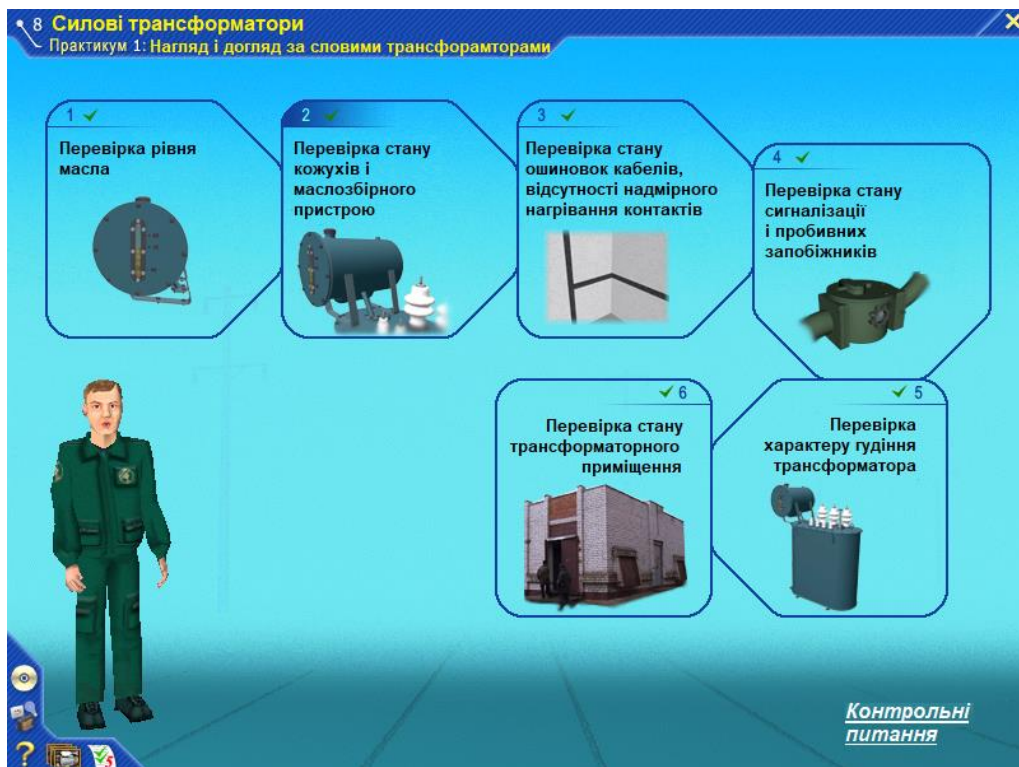


Рисунок 3.46 – Модуль «Силові трансформатори»: нагляд і догляд за силовими трансформаторами

У другому питанні модуля студенти виконують практикум з приймання в ремонт трансформатора, здійснення його попередніх випробувань, розбирання трансформатора, виявлення дефектів перемикача та визначення дефектів магнітопровода (рис. 3.47).



Рисунок 3.47 – Модуль «Силові трансформатори»: розбирання і виявлення дефектів трансформаторів

У третьому питанні модуля студенти виконують практикум з перевірки силових вводів трансформатора, ремонту перемикачів, ремонту бака, арматури і радіаторів (рис. 3.48).

До кожного практикуму передбачені тестові *Контрольні питання* для закріплення пройденого теоретичного матеріалу.

В *Навчальному завданні* до цього практикуму студент виконує плановий огляд трансформатора і трансформаторного приміщення для підстанції напругою 0,4 кВ з метою своєчасного виявлення несправності і пошкоджень із покроковим контролем виконання правильності технологічних операцій (рис. 3.49).



Рисунок 3.48 – Модуль «Силові трансформатори»: ремонт зовнішніх вузлів трансформаторами

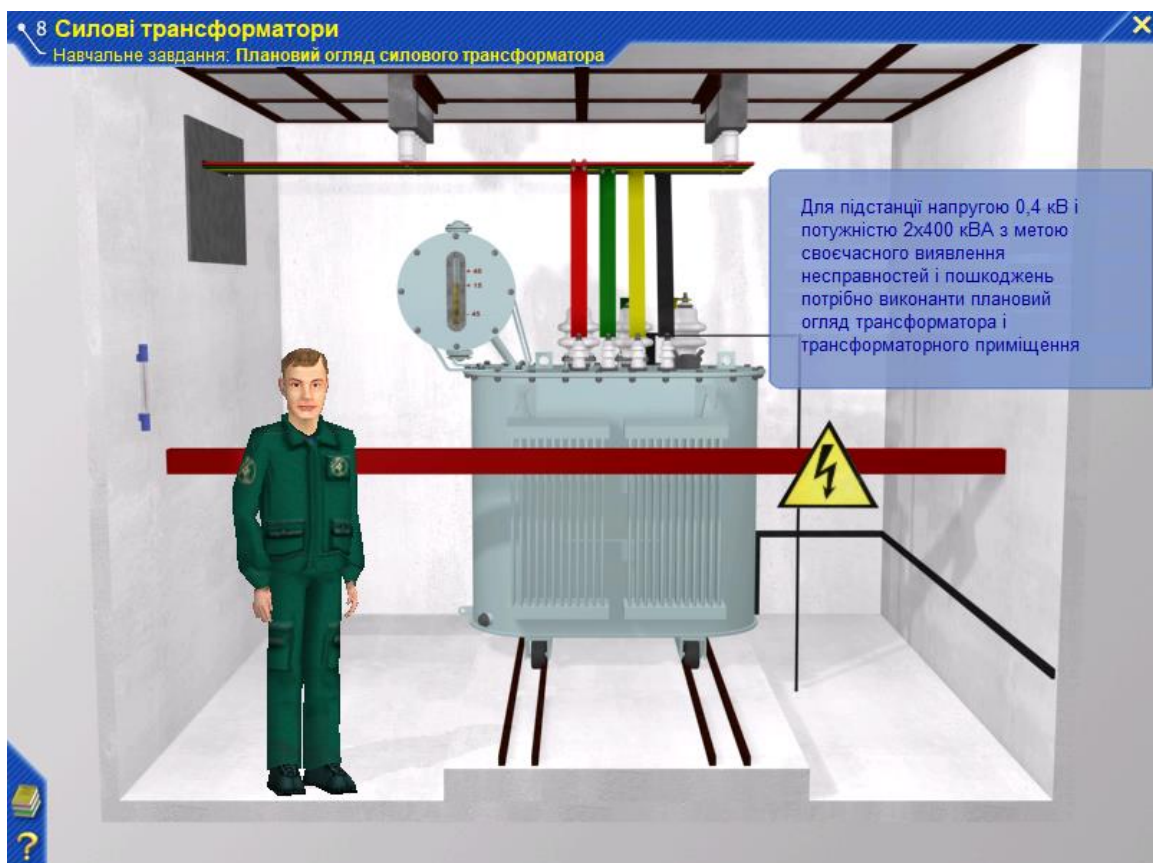


Рисунок 3.49 – Модуль «Силові трансформатори»: практичне заняття

3.3.9 Розробка модуля «Техніка безпеки»

Різні галузі господарства можуть мати певні ризики небезпеки, які пов'язані з електротравми, а причиною травм зазвичай є розповсюджене використання тимчасової електропроводки, недотримання правил безпечної роботи з електроустаткуванням. Найчастіше в цих випадках під ураження електричним струмом фахівці електроенергетичної та будівельної галузі. Тому дотримання основних правил техніки безпеки, уміння надати першу допомогу при ураженні електричним струмом є обов'язковою умовою будь якого виробничого і технологічного процесу [30, 34, 40].

В дев'ятому модулі «Техніка безпеки» електронного курсу розглядаються питання забезпечення безпеки при роботі з електричними установками, надання постраждалим першої допомоги, що зазнали ураження електричним струмом та навчальне завдання з техніки безпеки при роботу мегаометром (рис. 3.50).

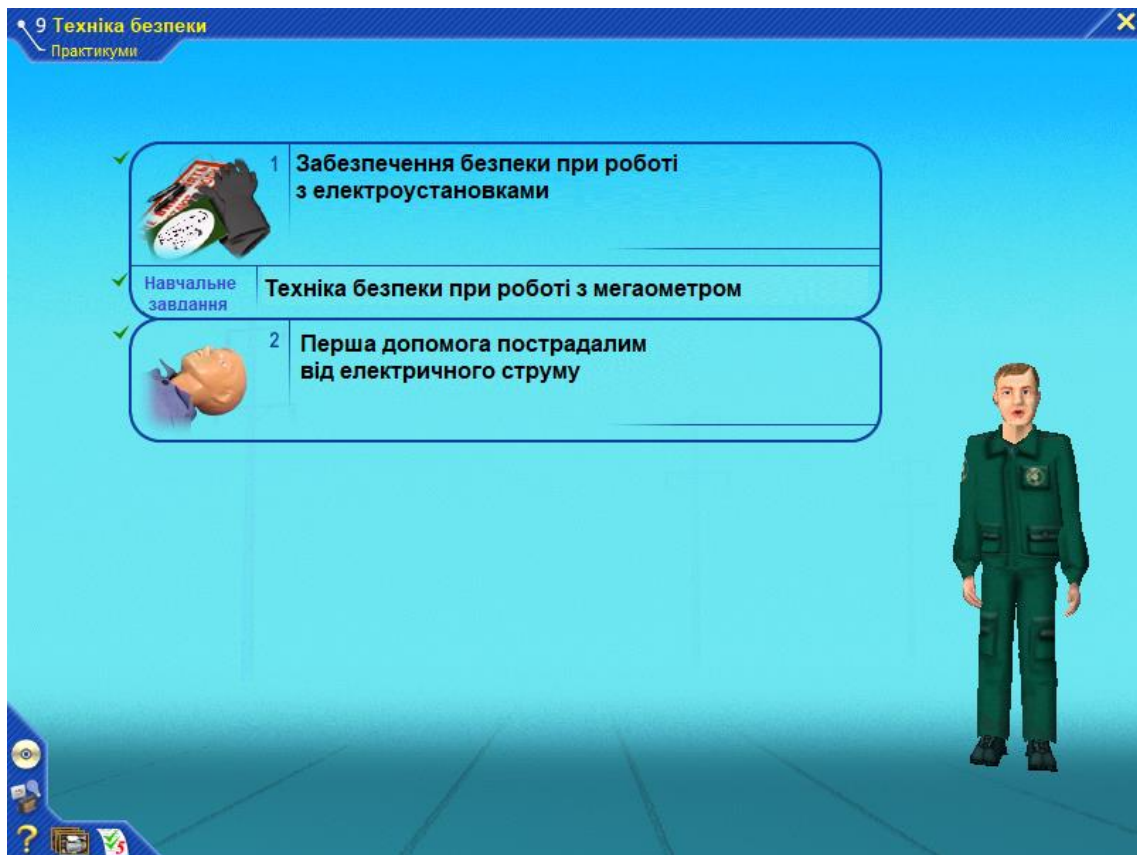


Рисунок 3.50 – Теми модуля «Техніка безпеки»

У першому питанні модуля студенти виконують практикум при організації робіт в електроустановках напругою до 1 кВ і напругою вище 1 кВ при відключеній напрузі (рис. 3.51).

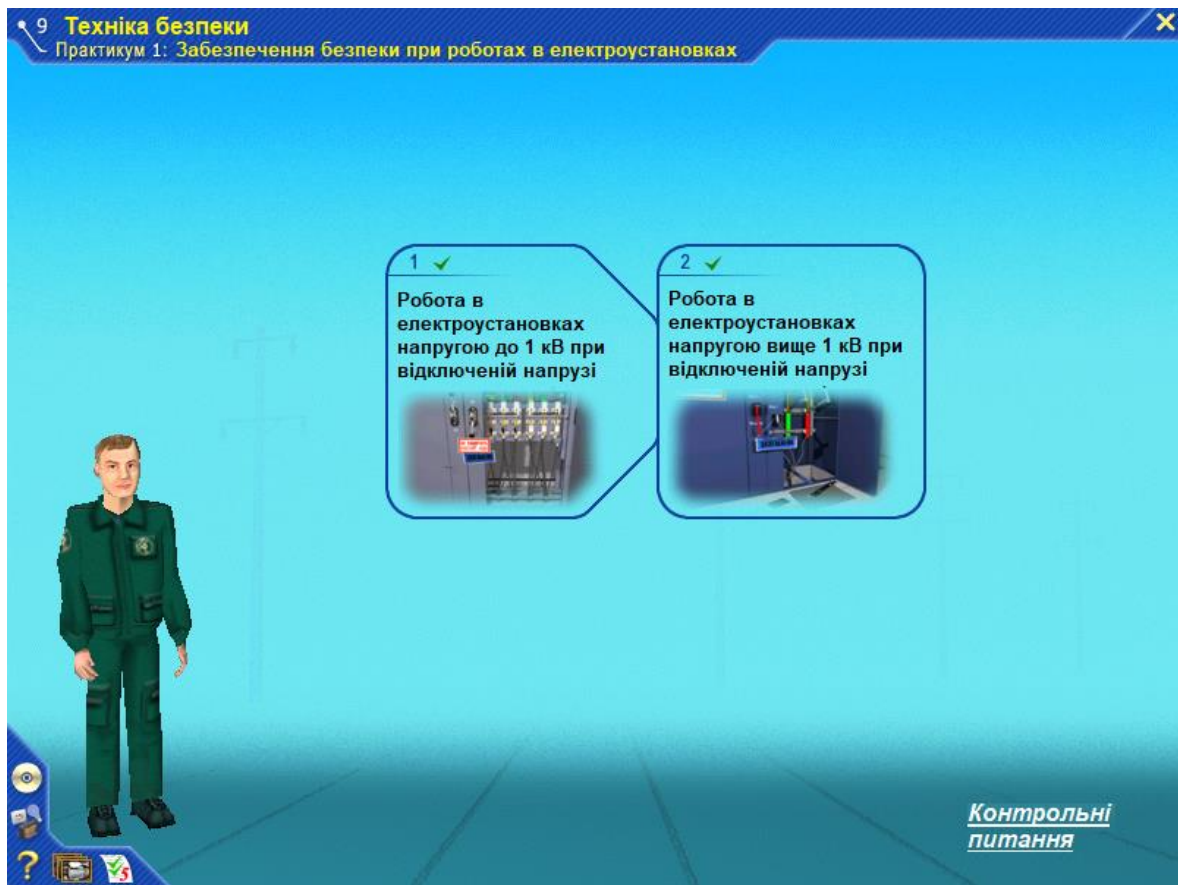


Рисунок 3.51 – Модуль «Техніка безпеки»: безпека при роботах в електроустановках

У другому питанні модуля студенти виконують практикум надання першої допомоги людині, що була уражена електричним струмом, зокрема, проведення масажу серця, штучного дихання та екстреної допомоги при електричних травмах (рис. 3.52).

До кожного практикуму передбачені тестові *Контрольні питання* для закріплення пройденого теоретичного матеріалу.

В *Навчальному завданні* до цього практикуму студент опановує техніку безпеки при роботі із мегаометром, виконуючи певну послідовність дій і з підготовки робочого місця, в заданому типі електроустановки із покроковим контролем виконання правильності технологічних операцій (рис. 3.53).

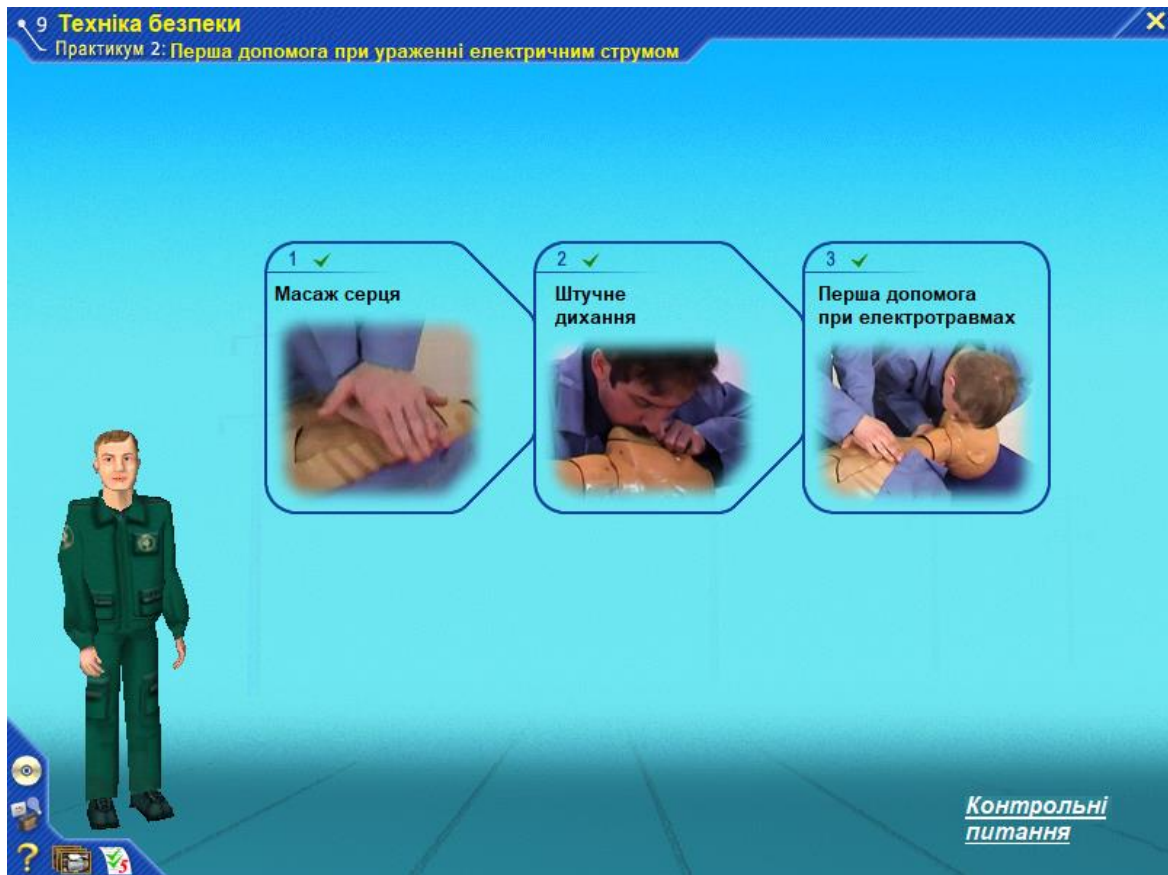


Рисунок 3.52 – Модуль «Техніка безпеки»: перша допомога при ураженні електричним струмом



Рисунок 3.53 – Модуль «Техніка безпеки»: практичне заняття

3.4 Висновки до розділу 3

1. Розглянуто технологічні вимоги та компоненти електронного курсу, що базується на засадах мультимедійного та гіперактивного контенту, а одиницею подання матеріалу виступає web-сторінка з кількома гіперпосиланнями – графікою, анімацією та іншими мультимедійними інструментами.

2. Визначено інструментальні засоби та технологію проектування електронного навчального курсу, до яких відносяться доступні інтерфейсні рішення, що дозволяють найефективніше структурувати навчальну інформацію та максимально задіяти всі канали сприйняття інформації.

3. Розглянуто процес та етапи розробки електронного навчального курсу, зокрема розроблено модулі по виконанню електропроводок, експлуатації освітлювального і силового електроустаткування, кабельних та повітряних ліній, освоєння навиків при проведенні ремонту електричних двигунів, електричного обладнання напругою до 1 кВ, розподільних силових пристроїв, силових електричних трансформаторів та вивчення техніки безпеки при роботі з силовим електрообладнанням.

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Інструкція з охорони праці для програміста

В кваліфікаційній роботі виконано програмну розробку електронного навчального курсу з дисципліни «Вступ до спеціальності». Відповідно, при виконанні цієї роботи необхідно було дотримуватись правил охорони праці і техніки безпеки при роботі з персональним комп'ютерами. Була розглянуто інструкцію, яка розроблена на основі ДНАОП 0.00-8.03-93 «Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві», ДНАОП 0.00-4.15-98 «Положення про розробку інструкцій з охорони праці», ДНАОП 0.00-4 «Типове положення про навчання з питань охорони праці» [41].

Ця інструкція встановлює загальні вимоги з охорони праці для програміста. Усі роботи, які проводяться програмістом, повинні виконуватися відповідно до цієї інструкції.

Робочим місцем протягом усієї робочої зміни для програміста є спеціально обладнане місце.

До виконання робіт допускаються особи, які пройшли навчання, стажування, інструктаж з питань охорони праці, у тому числі при виконанні робіт з підвищеною небезпекою, ознайомлені з правилами поведіння при виникненні аварій та надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Держнагляд-охоронпраці України від 26.01.2005 №15, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15.02.2005 за № 231/10511.

Графік роботи програміста встановлюється згідно правил внутрішнього трудового розпорядку. Програміст зобов'язаний:

– піклуватися про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей у процесі виконання будь-яких робіт або під час знаходження на території підприємства;

- знати і виконувати вимоги інструкцій з охорони праці і по видах робіт на своєму робочому місці;
- виконувати роботу відповідно до вимог інструкційно-технологічної карти;
- вміти користуватися засобами індивідуального і колективного захисту;
- знати і виконувати Правила поведіння з устаткуванням, інвентарем, користуватися технічним паспортом на устаткування;
- знати і виконувати обов'язки з охорони праці, передбачені колективним договором (трудовим договором), правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства, в тому числі:
 - вчасно починати і закінчувати роботу, дотримуватися розкладу технологічної і обідньої перерв;
 - не виконувати роботи, що не передбачені змінним завданням;
 - не перебувати на роботі в неробочій час без відповідного розпорядження керівника;
 - дотримуватись правил корпоративного поведіння;
 - проходити в установленому порядку медичні огляди;
 - вміти надати першу допомогу потерпілому від нещасного випадку;
 - перед початком роботи перевіряти справність устаткування, огорожень, інженерно-технічних засобів безпеки, інвентарю, засобів пожежогасіння;
 - співпрацювати з роботодавцем у справі організації безпечних і нешкідливих умов праці, особисто вживати можливих заходів щодо усунення будь-якої ситуації, що створює загрозу її життю чи здоров'ю або людям, які її оточують та навколишньому природному середовищу;
 - при виявленні недоліків чи небезпеки зобов'язана повідомляти безпосереднього керівника або іншу посадову особу.

Перед початком робіт необхідно перевірити:

- справність обладнання, інструменту, приладів;
- наявність і справність достатнього освітлення, вентиляції, обладнання тощо;

– перевірити справність рубильників, розеток, штепсельних з'єднань тощо.

У випадку виявлення будь-яких відхилень, несправностей, пошкоджень негайно повідомити керівника підрозділу.

Під час виконання робіт необхідно:

- виконувати роботу згідно із своїми посадовими обов'язками;
- не залишати без нагляду своє робоче місце, коли обладнання підключено до електромережі;
- у випадку виявлення будь-яких відхилень, несправностей, пошкоджень негайно повідомити керівника підрозділу.

Після закінчення роботи необхідно:

- перевірити своє робоче місце;
- відключити від електромережі електрообладнання;
- закрити вікна;
- вжити заходів особистої гігієни: старанно вимити руки, при можливості прийняти душ;
- привести в порядок спеціальний одяг, зняти і прибрати його в окреме місце.

4.2 Вимоги до організації режиму праці та відпочинку під час роботи з ПК професійних користувачів

Режими праці та відпочинку при професійній роботі з персональним комп'ютером повинні організовуватися залежно від виду та категорії трудової діяльності [42].

Види трудової діяльності поділяються на 3 групи:

група А – робота з зчитування інформації з екрану ПК із попереднім запитом;

група Б - робота із введення інформації;

група В – творча робота у режимі діалогу з ПК. При виконанні протягом робочої зміни робіт, що належать до різних видів трудової діяльності, за основну

роботу з ПК слід приймати таку, що займає не менше ніж 50% часу протягом робочої зміни або робочого дня.

Для видів трудової діяльності встановлюється 3 категорії тяжкості та напруженості роботи з ПК, які визначаються: для груп А та Б - за сумарною кількістю зчитуваних або введених знаків за робочу зміну; для групи В – за сумарним часом безпосередньої роботи з ПК за робочу зміну.

Навантаження за робочу зміну будь-якої тривалості не повинно перевищувати:

- для групи А – 60.000 знаків;
- для групи Б – 45.000 знаків;
- для групи В - сумарний час безпосередньої роботи з ПК за зміну трохи більше 6 годин.

Тривалість роботи педагогів під час занять з ПК в усіх навчальних закладах має перевищувати 4 годин на день.

Тривалість роботи з ПК інженерів, які обслуговують заняття у кабінетах обчислювальної техніки або дисплейних класах вищих навчальних закладів, не повинна перевищувати 6 годин на день.

Для забезпечення оптимальної працездатності та збереження здоров'я професійних користувачів протягом робочої зміни повинні встановлюватися регламентовані перерви.

Час регламентованих перерв протягом робочої зміни слід встановлювати залежно від її тривалості, виду та категорії трудової діяльності з ПК.

Тривалість безперервної роботи з ПК без регламентованої перерви має перевищувати 2 годин.

Під час роботи з ПК у нічну зміну (з 22 до 6 годин), незалежно від категорії та виду трудової діяльності, тривалість регламентованих перерв має збільшуватися на 60 хвилин.

При 8-ми годинній робочій зміні та роботі на ПК регламентовані перерви слід встановлювати:

- для I категорії робіт через 2 години від початку робочої зміни та через 2 години після обідньої перерви тривалістю 15 хвилин кожен;

- для II категорії робіт через 2 години від початку робочої зміни та через 1.5-2.0 години після обідньої перерви тривалістю 15 хвилин кожен або тривалістю 10 хвилин через кожну годину роботи;

- для III категорії робіт через 1.5-2.0 години від початку робочої зміни та через 1.5-2 години після обідньої перерви тривалістю 20 хвилин кожен або тривалістю 15 хвилин через кожну годину роботи.

При 12-ти годинній робочій зміні регламентовані перерви повинні встановлюватися в перші 8 годин роботи аналогічно до перерв при 8-ми годинній робочій зміні, а протягом останніх 4 годин роботи, незалежно від категорії та виду робіт, кожну годину тривалістю 15 хвилин.

Для профілактики зорової втоми після кожні 25 хвилин роботи слід виконувати комплекс вправ для очей.

Під час регламентованих перерв, з метою зниження нервово-емоційної напруги, усунення впливу гіподинамії та гіпокінезії, запобігання розвитку познотонічної втоми слід виконувати комплекси вправ.

Під час регламентованих перерв та наприкінці робочої зміни (дня), що працює з ПК з рівнем напруженості праці третьої категорії, слід проводити психологічне та функціональне розвантаження у спеціально обладнаних приміщеннях, з урахуванням особливостей професійної діяльності та функціонального стану організму.

З метою зменшення негативного впливу монотонії слід застосовувати чергування операцій уведення осмисленого тексту та числових даних (зміна змісту робіт), чергування редагування текстів та введення даних (зміна змісту та темпу робіт) тощо [43].

У випадках виникнення у працюючих з ПК зорового дискомфорту або неприємливих суб'єктивних відчуттів, незважаючи на дотримання санітарно-гігієнічних та ергономічних вимог та режимів праці та відпочинку, слід застосовувати індивідуальний підхід в обмеженні часу роботи з ПК та корекцію тривалості перерв для відпочинку або зміну діяльності, замінивши.

4.3 Вимоги щодо організації режиму роботи з ПК студентів вищих навчальних закладів

Тривалість робіт на ПК студентів під час навчальних занять визначається курсом навчання, характером (введення даних, програмування, налагодження програм, редагування та ін.) та складністю виконуваних завдань, а також технічними даними ПК та їхньою роздільною здатністю [44].

Для студентів першого курсу оптимальний час навчальних занять під час роботи з ПК становить 1 годину, для студентів старших курсів – 2 години, з обов'язковим дотриманням між двома академічними годинами занять перерви тривалістю 15-20 хвилин.

Допускається час навчальних занять з ПК збільшувати для студентів першого курсу до 2 годин, а для студентів старших курсів до 3 академічних годин, за умови що тривалість навчальних занять в дисплейному класі (аудиторії) не перевищує 50% часу безпосередньої роботи на ПК і при дотриманні профілактичних заходів: вправи для очей,

Для попередження розвитку перевтоми обов'язковими заходами є:

- проведення вправ очей через кожні 20-25 хвилин роботи за ПК;
- влаштування перерв після кожної академічної години занять, незалежно від навчального процесу, тривалістю не менше 15 хвилин;
- підключення таймера до ПК або централізоване відключення підсвітки інформації на екранах відеомоніторів з метою забезпечення часу нормованої роботи на ПК;
- проведення під час перерв наскрізного провітрювання приміщень з ПК з обов'язковим виходом студентів з нього;
- здійснення під час перерв вправ фізкультурної паузи протягом 3-4 хвилин; проведення вправ фізкультхвилинки протягом 1-2 хвилин для зняття локальної втоми, які повинні виконуватися індивідуально з появою початкових ознак втоми:
- заміна комплексів вправ один раз на 2-3 тижні.

Фізкультурні паузи слід проводити під керівництвом фізорга, педагога або централізовано за допомогою інформації по місцевому радіо на фоні приємної музики, що помірно звучить.

При складанні розкладу навчальних занять з ПК необхідно виконувати такі вимоги:

- виключити великі перерви тривалістю в одну годину між спареним академічним годинником, відведеним для занять з ПК;
- не допускати для студентів старших курсів об'єднання третьої та четвертої пар навчальних занять із ПК;
- не проводити навчальні заняття з ПК для студентів старших курсів після 17 годин третьої та четвертої пари уроків;
- навчальні заняття студентів старших курсів з ПК допускаються у період від 17 до 20 години у виняткових випадках, при обов'язковому зміщенні навчальних занять у розкладі на першу або другу пару уроків;
- руховий режим студентів та темп роботи на ПК має бути вільним.

У період проходження виробничої практики або роботи у студентському загоні (літом) час безпосередньої роботи з ПК для студентів перших курсів не повинен перевищувати 3 години, для студентів старших курсів - 4 години при дотриманні профілактичних заходів як під час навчальних занять.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В результаті виконання цієї роботи було розроблено електронний навчальний курс з дисципліни «Вступ до спеціальності».

Розроблений курс надає студентам під час проходження навчального процесу наступні можливості:

- ознайомитись з можливостями застосування нових цифрових технологій у навчальному процесі;
- ознайомитись із новітніми програмними засобами та мультимедійними технологіями;
- опанувати пошук відомостей у сучасних гіпертекстових системах;
- засвоїти базові поняттями та набути практичного досвіду з дисципліни «Вступ до спеціальності» у доступній та зручній для самостійного вивчення формі.

У якості інструментарію при формуванні електронного курсу було використано гіпертекстову технологія розробки електронних навчальних курсів.

Для реалізації базових навчальних принципів навчання при роботі з навчальним курсом використано динамічний гіпертексту, що робить електронний курс гнучкою самоналаштованою системою.

Нові технології освіти дозволяють суттєво збільшити швидкість сприйняття, розуміння та опанування значних обсягів інформації, необхідних для студента.

Перехід до нових методів навчання, що дозволяють збільшити обсяг набутих знань, повинен в наш час вирішуватися за рахунок кардинального поліпшення якості освітніх послуг.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Буковинська, М., Сауляк, Я., (2019). Організація розвитку персоналу як фактор підвищення якості наданих послуг. Проблеми модернізації України : [зб. наук. пр. МАУП], 51-54. [Електронний ресурс]. – https://maup.com.ua/assets/files/konf/conf_democrat.pdf
2. Бугайчук К.Л. Персональне навчальне середовище: перша спроба зрозуміти. // Інформаційні технології і засоби навчання, т. 25, № 5, 2011 [Електронний ресурс]. - <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/550>.
3. Дистанційне навчання. [Електронний ресурс]. - https://uk.wikipedia.org/wiki/Дистанційне_навчання.
4. Положення про організацію освітнього процесу за заочною (дистанційною) формою у ТНТУ ім. І. Пулюя // Розглянуто та схвалено на засіданні вченої ради, протокол №10 від 28.11.2019 р. [Електронний ресурс]. - <https://dl.tntu.edu.ua/content.php?cid=472507>
5. Денисенко, С. М., (2015). Педагогічний дизайн у сучасному освітньому процесі. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка, 3 (81), 79-83.
6. Панченко Л. Ф. Інформаційно-освітнє середовище сучасного університету. Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010, с. 280.
7. G. Siemens, "learnspace. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age", Elearnspace.org, 2004. [Електронний ресурс]. - <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>.
8. Інформаційно-аналітична система контролю та оцінювання навчальної діяльності студентів ВНЗ : монографія / А.А. Тимченко, Ю.В. Триус, І.В. Стеценко, Л.П. Оксамитна, В.М. Франчук, Г.О. Заспа, Д.П. Тупицький, О.В. Тьорло, І.В. Герасименко. Черкаси : МакЛаут, 2010. 300 с.
9. Standards | Download IMS Interoperability IMS Global Learning Consortium. [Електронний ресурс]. - <https://www.imsglobal.org/specifications.html>.

10. Відкриті онлайн-курси. Топ-20 кращих робіт учасників Всеукраїнського конкурсу серед закладів фахової передвищої освіти «Електронні освітні ресурси у професійній діяльності педагога» – 2021. Медіатека електронних засобів навчання. Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти. URL: <https://nmcbook.com.ua/топ-20-кращих-робіт-учасників>.
11. Лисак Г. Використання масових відкритих онлайн-курсів як інноваційної тенденції в освіті. URL: http://elar.khmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9333/1/Lysak_Zb.pdf.
12. Орбчук Б.Я. Застосування інноваційних методів у викладанні фундаментальних дисциплін. III міжнародна науково-методична конференція «Актуальні питання організації навчання іноземних студентів в Україні». – Тернопіль, ТНТУ ім. Івана Пулюя 2016 р.
13. Сотніков Д. В. Значення масових відкритих онлайн-курсів при вивченні економічних дисциплін у системі неформальної освіти дорослих. Освіта дорослих: світові тенденції, українські реалії та перспективи. Монографія. За заг. ред. акад. Н. Г. Ничкало, акад. І. Ф. Прокопенка. Київ. Інститут освіти дорослих імені І. Зязюна НАПН України. Харків. Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. 2020. С. 177–183.
14. Богачков Ю.М., Букач А.В., Ухань П.С. Комплексне застосування Google Classroom для створення варіативних дистанційних курсів. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. Том 76. № 2. С. 290–303.
15. «Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси», 2012. [Електронний ресурс]. - <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12>.
16. Орбчук Б.Я. Ділові ігри в навчальному процесі в якості інструмента професійної підготовки магістрів. VI Міжнародна науково-технічна конференція «Світлотехніка й електроенергетика: історія, проблеми, перспективи» - Тернопіль - Славське, 2018 р.
17. Осіна Н.А. Створення персонального сайту – не данина моді, а необхідність. [Електронний ресурс]. - <http://nmc-pto.zp.ua/stvorennia-personalnoho-saytu-ne-danyina-modi-a-neobkhidnist>.

18. Примаченко І. Як створити масовий відкритий онлайн-курс [Електронний ресурс] / І. Примаченко, В. Примаченко, О. Молчановський // Prometheus. – 2016. – Режим доступу до журн. : https://courses.prometheus.org.ua/courses/Prometheus/MOOC101/2016_T1/about.
19. Бугайчук, К.Л., (2016). Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів. Інформаційні технології і засоби навчання, 4 (54). [Електронний ресурс]. - <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1434>
20. Технологія створення дистанційного курсу : навч. посіб. / [В. Ю. Биков, В.М. Кухаренко, Н.Г. Сиротенко та ін.] ; за ред. В.Ю. Бикова та В.М. Кухаренка. – К. : Міленіум, 2008. – 324 с.
21. Борисовська, Ю.О., Козлова, О.С., Лисенко, О.А., (2010). Аналіз сучасних платформ дистанційного навчання. Вісник Херсонського національного університету, 2 (38), 491-496.
22. Козяр М.М. Віртуальний університет: перспективи переходу на новий тип освіти. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2010. Вип. 23. С. 40-46.
23. Orobchuk B., Sysak I., Babiuk S., Rajba T., Karpinski M., Klos-Witkowska A., Szkarczyk R., Gancarczyk J. Development of simulator automated dispatch control system for implementation in learning process." 2017 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS). Vol. 1. IEEE, 2017. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8095078>
24. Коваленко, І. А., & Алізаде, І. (2021). Системи дистанційного навчання: мета і завдання. In Science, innovations and education: problems and prospects. CPN Publishing Group. 473-475. [Електронний ресурс]. - <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/18540>

25. Використання системи електронного навчання MOODLE для контролю і оцінювання навчальної діяльності студентів ВНЗ : методич. посібн. / Ю.В. Триус, І.В. Стеценко, Л.П. Оксамитна, В.М. Франчук, І.В. Герасименко; за ред. Ю.В. Триуса. Черкаси : МакЛаут, 2010. 200 с.
26. Оробчук Б., Козак К., Тарасенко М., Бабюк С., Стасів А. Впровадження цифрових підстанцій у навчальний процес на базі тренажерних комплексах реального часу. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences, 351(3.1) (2025) – С. 19-27 . <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-351-2>
27. Козлакова Г.О. Інформаційне програмне забезпечення дистанційної освіти: зарубіжний і вітчизняний досвід: монографія. Київ : Просвіта, 2022. 231 с.
28. Глазова, В., (2020). Педагогічний дизайн як необхідна умова ефективного дистанційного курсу. Технології електронного навчання, 4, 46–50. <https://doi.org/10.31865/2709-840002020222546>
29. Персональний сайт викладача О.А. Ушакової. Технічна реалізація: М.І. Ушаков. 2021. URL: <https://finance-education.today>.
30. Конспект лекцій для самостійного вивчення дисципліни «Вступ до спеціальності». // Тернопіль: Вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, - 2025 р., 206 с.
31. Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE : методич. посібн. / Ю. В. Триус, І. В. Герасименко, В. М. Франчук; за ред. Ю. В. Триуса. Черкаси. - 220 с.
32. Ворожбит, А.В., (2019). Створення мультимедійного контенту хмаро орієнтованого навчального середовища технічного ліцею. New computer technology, 17, 59-63.
33. Оробчук Б.Я, Буняк О.А. Методика застосування системи керування режимами електропостачання у навчальному процесі. VII міжнародна науково-технічна конференція "Підвищення рівня ефективності енергоспоживання в електротехнічних пристроях і системах" – Луцьк, ЛНТУ, 2018 р.
34. ПУЕ - Правила улаштування електроустановок (перше переглянуте, перероблене, доповнене та адаптоване до умов України видання)/ Наказ від 21.07.2017 № 476 Про затвердження Правил улаштування електроустановок

35. Оробчук, Б.Я., Маліновський, А.І. Інноваційні технології контекстно-адаптивного керування зовнішнім освітленням: аналітичний огляд методів та їх енергоефективності // Інноваційні технології в світлотехніці та електроенергетиці: відновлення, стійкість та енергоефективність : матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., Харків, 15–16 трав. 2026 р. – С. 77-80
36. Маліновський, А.І., Оробчук, Б.Я. (2026). Інтелектуальні системи моніторингу муніципальних електромереж 0,4 кВ: Архітектурні рішення, IoT-технології та прикладні задачі. *Електротехнічні та інформаційні системи*, (109), 198–204. <https://doi.org/10.32782/EIS/2026-109-23> (<https://journals.poli-tehnica.dp.ua/index.php/eis/article/view/1101>)
37. Електричні машини: навчальний посібник. // О.А. Буняк, І.М. Сисак, С.М. Бабюк, Б.Я. Оробчук, Я.М. Осадца, В.П. Коваль. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., – 2023. О – 324 с.
38. Правила експлуатації електрозахисних засобів. Вид. офіц. Київ: Міністерство енергетики, 2002. 46 с.
39. Оробчук Б.Я., Рафалюк О.О., Піскун С.О. Впровадження систем телемеханіки керування енергооб'єктами в навчальному процесі. III Всеукраїнська науково-технічна конференція “Теоретичні та прикладні аспекти радіотехніки і приладобудування” Тернопіль, ТНТУ ім. Івана Пулюя 2017 р.
40. Паськовець, В. Л., (2020). Розробка електронних курсів для працівників організацій під час національного карантину. Психологічне здоров'я персоналу організацій в умовах пандемії COVID-19: проблеми та технології забезпечення, 44-47
41. Інструкція з охорони праці для програміста. Актуалізовано на 08.12.2017р. [Електронний ресурс]. - <https://www.victorija.ua/blanki-ta-formi-dokumentiv/instruksiya-z-ohorony-pratsi-dlya-prohramista>
42. Методичний посібник для здобувачів освітнього ступеня «магістр» всіх спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання «Безпека в надзвичайних ситуаціях» / В.С. Стручок –Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., –156 с. Отримано з <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/39196>

43. Рекомендації щодо організації роботи кабінету промислової безпеки та охорони праці. Затверджені Головою Держгірпромнагляду 16.01.2008 р.
44. Ткачук К.Н., Зацарний В.В., Третьякова Л.Д., Мітюк Л.О. Охорона праці і промислова безпека: навчальний посібник. Київ: Лібра, 2010. - 425 с.
45. Тарасенко М.Г., Коваль В.П., Буняк О.А., Мовчан Л.Т. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого рівня вищої освіти за ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка/ В.П. Коваль, М.Г. Тарасенко, О.А. Буняк, Л.Т. Мовчан – Тернопіль: ТНТУ, 2024. – 50 с.