

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»**

Спеціальність: 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма: «Розробка програмного забезпечення»

Група: 4РП-06

Дипломний проект

здобувача освіти денної форми навчання

РП.06.14.000.ДП

КУРІС

МАКСИМ АНДРІЙОВИЧ

**м. Одеса
2023 р.**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність: 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма: «Розробка програмного забезпечення»

Група: 4РП-06

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту (роботи) на тему:

Розробка програмного забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на 95 сторінках та графічного (презентаційного) матеріалу на 18 аркушах (слайдах).

Дипломник _____ (Куріс М. А.)

Керівник _____ (Селіванова А. В.)

Консультанти:

з економічної частини _____ (Копайгородська Т. Г.)

з охорони праці _____ (Чорновол Н. І.)

з дотримання вимог ЄСКД _____ (Петрашова В. І.)

старший консультант _____ (Кунуп Т. А.)

До захисту допущений

Голова циклової комісії _____ (Кривченко Ю. В.)

Завідувач відділення _____ (Скорнякова О. В.)

Захист «23» _____ 2023 р.

Протокол ДКК № 2

Оцінка ДКК _____

Секретар ДКК _____

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Відділення комп'ютерних систем Комісія КТ та ПІ
Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітня програма «Розробка програмного забезпечення»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Заст. дир. з НВР Ігор БЕРКАНЬ

“ ” 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проект (роботу)

Здобувачеві (здобувачці) освіти Курісу Максиму Андрійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Розробка програмного забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою

затверджена наказом по коледжу від “ 17” жовтня 2022 р. № 235-А2-ОД





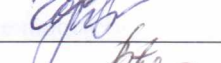
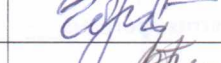
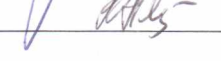

2. Термін здачі закінченого проекту (роботи) 9 червня 2023

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Технічне завдання, тестові питання для формування завдань, теоретичний матеріал, СУБД Firebird, Embarcadero Delphi

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити)
Огляд предметної галузі, аналіз технологій; Мета розробки, постановка задачі, призначення та основні параметри, вибір функціональних елементів реалізації системи; вибір технологій та інструментів реалізації системи; основні етапи проектування; опис етапів реалізації програмного продукту; тестування, впровадження та експлуатація програмного продукту

5. Перелік графічного (презентаційного) матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількості слайдів)
Мультимедійна презентація 18 слайдів: тема, виконавець; актуальність; мета, задачі; аналіз аналогів; засоби реалізації; інформаційна модель системи; схема БД; схема інтерфейсу; модуль даних; особливості розробки (2 сл.); інтер'єйс (6 слайдів); висновки.


6. Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосується

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Технологічний	Селіванова А. В.		
Економічна частина	Копайгородська Т. Г.		
Охорона праці	Чорновол Н. І.		
Нормоконтроль	Петрашова В. І.		
Старший консультант	Кунуп Т. А.		

7. Дата видачі завдання

15.05.2023

Керівник


(підпис)

Завдання прийняв до виконання


(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/р	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів дипломного проекту (роботи)	Відмітка про виконання
1	Аналітичний огляд предметної галузі, обґрунтування актуальності теми	16.05.2023	
2	Аналіз технологій та аналогічних систем	16.05.2023	
3	Визначення мети, постановка задачі,	16.05.2023	
4	Вибір технологій та інструментів реалізації системи	21.05.2023	
5	Моделювання програмного забезпечення	31.05.2023	
6	Проектування програмного забезпечення	31.05.2023	
7	Реалізація програмного забезпечення	31.05.2023	
8	Доопрацювання та отримання основних результатів проектування	31.05.2023	
9	Робота над розділом «Економічна частина»	05.06.2023	
10	Робота над розділом «Охорона праці»	05.06.2023	
11	Робота над графічною частиною дипломного проекту. Створення мультимедійної презентації проекту.	08.06.2023	

Дипломник


(підпис)

Керівник


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	9
1.1 Огляд предметної галузі, аналіз технологій	9
1.1.1 Актуальність розробки програмного забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою	11
1.1.2 Основні проблеми при розробці навчального програмного забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою.....	12
1.1.3 Аналітичний огляд існуючих рішень.....	15
Аналог 1.....	15
Аналог 2.....	16
Аналог 3.....	17
Порівняльна таблиця аналогів	18
1.2 Мета розробки, постановка задачі, призначення та основні параметри, вибір функціональних елементів реалізації системи	19
1.3 Вибір технологій та інструментів реалізації системи.....	20
1.3.1 Обрання СУБД.....	20
1.3.2 Обрання мови програмування та середовища розробки.....	21
1.4 Основні етапи проектування	23
1.4.1 Визначення вимог до системи	23
1.4.2 Моделювання системи.....	25
1.4.3 Проектування бази даних	26
1.4.4 Проектування інтерфейсу.....	30
1.5 Опис етапів реалізації програмного продукту.....	31
1.5.1 Опис реалізації бази даних.....	31

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5.2	Опис елементів реалізації інтерфейсу	34
1.6	Тестування, впровадження та експлуатація програмного продукту.....	37
1.6.1	Опис етапів тестування.....	37
1.6.2	Опис етапів впровадження.....	38
1.6.3	Керівництво користувача	39
2	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	45
2.1	Резюме.....	45
2.2	Визначення трудомісткості розробки програмного забезпечення.	45
2.3	Розрахунок ціни програмного продукту.	49
3	ОХОРОНА ПРАЦІ	52
3.1	Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, що впливають на програміста при розробці даного програмного комплексу	52
3.2	Гігієнічні вимоги до виробничого середовища.....	52
3.3	Пожежна безпека	58
	ВИСНОВКИ.....	59
	ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	60
	ДОДАТОК А Фрагмент лістингу	62
	ДОДАТОК Б Слайди мультимедійної презентації	87

ВСТУП

Сучасна інформаційна революція радикально міняє не лише матеріальне, але і духовне виробництво - виробництво знань. Фізичним носієм інформаційних технологій, їх інструментом є персональний комп'ютер (ПК), без використання якого неможливо представити будь-яку змістовну інтелектуальну працю. Володіння комп'ютером розглядається як обов'язкова якість готового до праці фахівця у багатьох сферах людської діяльності.

Необхідною вимогою, що пред'являється сьогодні до фахівців в області економіки, техніки, ряду інших галузей людської діяльності, є професійне володіння персональним комп'ютером, що у свою чергу вимагає глибоких знань в області комп'ютерних технологій, певних навичок і специфічного стилю мислення. Освітня сфера не стала виключенням. Комп'ютерна техніка, а саме навчальне програмне забезпечення широко використовується у навчальному процесі а також при самопідготовці. Особливо важливим це стало у період пандемії Covid 19 та воєнного стану.

Навчальне програмне забезпечення (НПЗ) - це програма, що забезпечує інструменти для вчителів та учнів для полегшення навчання [1].

У авіації, судноводінні, ракетно-космічній техніці, тобто в тих областях, де навчання на натурному об'єкті пов'язане з великими витратами, а часом і з небезпекою виникнення аварійних ситуацій знайшов застосування такий вид НПЗ як комп'ютерні тренажери.

Застосування тренажерів, тобто об'єктів, в тому або іншому ступені відтворюючих натурний об'єкт експлуатації, дозволяє персоналу, що навчається, отримати навички експлуатації і найбільш ефективного використання устаткування, що дає можливість надалі, в умовах нормальної експлуатації уникнути багатьох ускладнень і аварійних ситуацій.

Холодильні установки відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки, помилки, в експлуатації яких можуть привести не лише до поломки об'єкту, але і катастрофічним наслідкам - загибелі експлуатуючого персоналу установки [2].

					<i>РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		7

Ці обставини вимагають певних підходів при підготовці фахівців з холодильної техніки та при розробці навчального програмного забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою, виходячи з поступовості вивчення і освоєння процесів експлуатації і вдосконалення навичок відповідно до ускладнення завдань експлуатації на кожному наступному рівні.

Підтримка високого рівня навчання - найважливіше завдання не лише кожного закладу освіти, але і кожного підприємства. Одним з чинників при вирішенні цієї задачі є розробка якісного навчального програмного забезпечення.

					<i>РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
						8
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Огляд предметної галузі, аналіз технологій

Залежно від вирішуваних педагогічних завдань НПЗ підрозділяється на чотири класи:

- засоби теоретичної і технологічної підготовки;
- засоби практичної підготовки;
- допоміжні засоби;
- комплексні засоби.

До першого класу відносяться наступні види НПЗ:

1. Комп'ютерний підручник (КП) - НПЗ для базової підготовки по певному курсу (дисципліні), зміст якого характеризується відносною повнотою і представлений у формі книги.

2. Комп'ютерна навчальна система (КНС) - НПЗ для базової підготовки по одному або декількох розділах(темах) курсу (дисципліни).

3. Комп'ютерна система контролю знань (КСКЗ) - НПЗ для визначення рівня знань учня по цій дисципліні, курсу, розділу, темі і його оцінювання з урахуванням встановлених кваліфікаційних вимог.

Клас засобів практичної підготовки включає два види НПЗ:

1. Комп'ютерний задачник (КЗ), або комп'ютерний практикум, - НПЗ для вироблення умінь і навичок рішення типових практичних завдань в даній ПГ, а також розвитку пов'язаних з ними здібностей.

2. Комп'ютерний тренажер (КТ) - НПЗ для вироблення розуміння і навичок певної діяльності, а також розвитку пов'язаних з нею здібностей.

До допоміжних засобів відноситься НПЗ, що сприяє рішення завдань теоретичної, технологічної або практичної підготовки, але в самостійній якості не достатні для досягнення відповідних цілей. Цей клас об'єднує наступні види НПЗ:

1. Комп'ютерний лабораторний практикум (КЛП) - НПЗ для підтримки автоматизованих лабораторних робіт, у рамках яких об'єкти, що вивчаються,

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

процеси і середовище діяльності досліджуються за допомогою експериментів з їх моделями.

2. Комп'ютерний довідник (КД) - НПЗ, що містить довідкову інформаційну базу по певній дисципліні, курсу, темі або фрагменту ПЗ і що забезпечує можливості її використання в учбовому процесі.

3. Мультимедійне навчальне заняття (МНЗ) - НПЗ, основним змістом якого є мультимедійний запис реального навчального заняття або заходу (лекції, семінару, демонстрації).

У класі комплексних засобів, що покривають широке коло педагогічних завдань, виділимо два види НПЗ:

1. Комп'ютерний навчальний курс (КНК) - НПЗ для підготовки по певному курсу (дисципліні), в якому інтегровані функції або засоби для вирішення основних завдань теоретичної, технологічної і практичної підготовки.

2. Комп'ютерний відновлювальний курс (КВК) - НПЗ для відновлення знань і умінь у рамках певного курсу, в якому інтегровані функції або засоби, що підтримують різні етапи процесу підвищення кваліфікації.

Разом з КУК і КВК зустрічаються і інші види комплексних засобів. Вони або об'єднують НПЗ різних видів, або реалізують функції, властиві їм. До подібних засобів відносяться, наприклад, тренажерно-навчальні системи, системи професійної атестації та ін.

Функціональну комплексність слід відрізнити від змістовної. Широке в змістовному плані НПЗ, що в цілому покриває матеріал певного навчального курсу, називаються інтегральними. За визначенням до таких відносяться КУ, КУК і КВК. Інтегральні НПЗ включають великий об'єм навчального матеріалу або об'єднують декілька НПЗ одного виду. Приклади інтегральних НПЗ другого типу: пакети КТ і КІС, комплекси КЛП, бібліотеки тестів і так далі.

Як бачимо, в основі формування комплексних і інтегральних НПЗ лежить або внутрішнє нарощування функцій або об'єму навчального матеріалу, або створення програмного комплексу, що включає декілька НПЗ. Результатом об'єднання НПЗ різних видів є комплексний засіб. Об'єднання НПЗ, що

					<i>РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		10

відносяться до одного виду, породжує інтегральний засіб. Важливо враховувати, що поняття програмного комплексу не зводиться до механістичного об'єднання безлічі засобів.

Комплекс як єдине ціле повинен забезпечувати централізоване управління навчальним процесом і синхронізоване використання тих НПЗ, що входять в нього в якості ланок системи [3].

1.1.1 Актуальність розробки програмного забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою

На даному етапі розвитку цивілізації холодильне обладнання використовується практично у всіх галузях людської діяльності. Холодильні установки відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки, помилки, в експлуатації яких можуть призвести не тільки до поломки об'єкта, але й до катастрофічних наслідків - загибелі експлуатуючого персоналу установки [2].

Для обслуговування холодильного обладнання необхідно мати кваліфікованих фахівців. Для вивчення необхідних понять, термінів, набуття навичок виконання вимірів та розрахунків, уникнення надзвичайних ситуацій необхідно мати ефективні засоби навчання. Саме таким засобом може бути програма забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою.

Використання НПЗ для ознайомлення із холодильною технікою у процесі навчання має наступні переваги :

1. Створення умов для самостійного опрацювання навчального матеріалу (самоосвіта), що дозволяють учню вибирати зручні для нього місце і час роботи з НПЗ, а також темп навчального процесу.
2. Поглиблена індивідуалізація навчання і забезпечення умов для його варіативності.
3. Можливість роботи з моделями об'єктів, що вивчаються, і процесами (у тому числі тими, з якими складно познайомитись на практиці);
4. Можливість представлення і взаємодії з віртуальними тривимірними образами об'єктів, що вивчаються;

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Можливість представлення в мультимедійній формі унікальних інформаційних матеріалів.

6. Можливість автоматизованого контролю і більш об'єктивне оцінювання знань і умінь.

7. Можливість автоматичної генерації великого числа завдань, що не повторюються, для контролю знань.

8. Можливості пошуку інформації за допомогою НПЗ і зручнішого доступу до неї (гіпертекст, гіпермедіа, закладки, автоматизовані покажчики, пошук за ключовими словами, повнотекстовий пошук та ін.).

9. Створення умов для ефективної реалізації прогресивних психолого-педагогічних методик (ігрові і змагальні форми навчання, експериментування, «занурення» у віртуальну реальність та ін.).

1.1.2 Основні проблеми при розробці навчального програмного забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою.

Основні проблеми при розробці навчального програмного забезпечення для ознайомлення із холодильною можна умовно розділити на загальні проблеми, що виникають при розробці навчального програмного забезпечення, проблеми, що пов'язані із предметною галуззю та проблеми що виникають при самопідготовці .

Загальні проблеми розробки навчального програмного забезпечення.

1. *Навчальні матеріали.* При підготовці матеріалів для НПЗ автори повинні враховувати концептуальні аспекти його планованої реалізації (принципи структуризації інформації, схеми, способи контролю і критерії оцінювання знань і умінь, засоби забезпечення інтерактивності і так далі). Крім того, ці матеріали повинні містити вказівки для програмістів по втіленню в НПЗ тих або інших дидактичних прийомів, що забезпечують їх нові якості в порівнянні з традиційними засобами.

2. *Система контролю знань.* При створенні тестів виникають певні складнощі в частині формування шкали оцінок правильності виконання завдань учнями. Оцінка знань - один з істотних показників, що визначають міру

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		12

засвоєння студентами учбового матеріалу, розвитку мислення, самостійності. Оцінка повинна спонукати учня до підвищення якості освітньої діяльності. У існуючих системах тестування передбачається, що викладач-екзаменатор заздалегідь вибирає певну шкалу оцінок, тобто встановлює, наприклад, що, якщо учень набирає від 31 до 50 балів, то він отримує оцінку "відмінно", від 25 до 30 балів - "добре", від 20 до 24 - "задовільно", менше 20 - "незадовільно". Очевидно, що при формуванні такої шкали оцінок велика доля суб'єктивізму, оскільки тут багато що залежатиме від досвіду, інтуїції, компетентності, професіоналізму викладача. На сьогодні ще часто зустрічається метод «спроб і помилок» при формуванні шкали оцінок. Тому реальні знання учня не отримують об'єктивного відображення - як негативний наслідок - знижується стимулююча дія оцінки на пізнавальну діяльність учня та на якість навчального процесу в цілому. У деяких тестових системах оцінювання результатів робиться тільки за фактом правильності відповіді, тобто хід рішення в завданнях не перевіряється і не оцінюється. Такі, наприклад, закриті завдання з однозначною числовою відповіддю або бінарні тести. Для таких завдань в ПК вводиться відповідь, яка і порівнюється з еталоном. В даному випадку, як показали дослідження, найбільш зручною є десятибальна шкала. Її переваги полягають в тому, що вона «детальніша», ніж п'ятибальна, а також легко здійснюється психологічна адаптація, оскільки на практиці багато викладачів неформально розширюють п'ятибальну шкалу до десятибальної, використовуючи дробові оцінки (з мінусом і плюсом).

Проблеми, що пов'язані із предметною галуззю «Холодильна техніка».

Холодильна техніка має широке застосування в різних сферах життя і діяльності людини, де потрібен штучний холод. Сучасні способи охолодження припускають застосування високотехнологічних пристроїв для створення і підтримки холоду, в основі роботи яких використовуються фізичні (механічні) або хімічні процеси. Спочатку холодильна техніка створювалась з єдиною метою - збільшити термін зберігання продуктів харчування. Вирішення цього завдання і в наші дні залишається основною сферою застосування холодильників. Різні

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		13

холодильні установки дозволяють тривалий час зберігати фрукти і овочі, морозиво, рибу, охолоджену і заморожену продукцію харчової промисловості. Крім того, холодильні агрегати застосовуються для шокової заморозки ягід та інших продуктів, термостатування суміші на морозиво, готування суслу, необхідного в пивоварінні, для технологічного кондиціонування переробних цехів, приготування маргарину та олійно-жирових продуктів.

Але харчова промисловість - не єдина сфера використання холодильної техніки. Індустріальний розвиток зробило холодильні установки необхідним обладнанням для скраплення і переробки газу, зберігання медичних препаратів, забезпечення функціонування кріогенних систем і високотемпературних теплових насосів. Системи охолодження застосовуються також в декомпресійних спорудах нафтобаз і при заморожуванні ґрунту, яке необхідно для зведення мостів і тунелів.

Холодильна техніка досить специфічна сфера, для розробки гарного навчального програмного забезпечення розробнику необхідно самому ознайомитись із предметною галуззю.

Холодильні машини бувають декількох типів.

Парокомпресорні холодильні установки, які використовують холодильні компресори для перекачування і стиснення парів холодильних агентів.

Абсорбційна холодильна установка. Вона має конденсатор, дросельний вентиль, випарник, але немає компресора. використовують чотири елементи: абсорбер, насос, редукційний клапан, парогенератор. Випарник створює пар холодоагенту, який поглинається в абсорбері, стикаючись з абсорбуючим речовиною.

Пароежекторна холодильна установка відрізняється тим, що холодоагент, який в ній використовується - це вода, що визначає область їх застосування.

Холодильні установки з термоелектричним охолодженням, яке ґрунтується на ефекті поглинання і виділення тепла при пропусненні струму через спеціальний термоелемент.

					<i>РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		14

Процеси роботи цього обладнання, виміри, характеристики, являються однією із складових частин роботи у холодильній промисловості. Для них використовується безліч програм з різними можливостями, але розуміння суті самих процесів, вміння їх використовувати, потребують від користувача загальних понять у даній предметній галузі.

Проблеми, що виникають при самопідготовці.

Вивчення мови неможливе без самопідготовки. Організація і проведення самопідготовки – важливий елемент педагогічного процесу, спрямований на розвиток самостійної діяльності. У цій роботі органічно поєднуються освітні і виховні цілі і задачі: це не тільки форма повторення і закріплення вивченого на уроках матеріалу. В цій діяльності міститься значний навчальний, розвивальний та виховний потенціали – розвиток навичок самостійної праці, пізнавальних та психічних процесів, уміння самим добувати нові знання, працювати з підручником, довідковою й іншою додатковою літературою, формується позитивне ставлення до навчання, виховуються навички культури розумової праці, самоконтролю, працездатності, самоорганізації тощо [5].

Однією з головних проблем організації самопідготовки є проблема *раціонального використання часу*. Одним зі шляхів вирішення може бути наявність у системі функції планування занять та нагадування про необхідність розпочати заняття.

1.1.3 Аналітичний огляд існуючих рішень

Аналог 1

У якості першого аналогу можна розглянути програму Danfoss для підбору теплообмінника [7]. Ця програма надає можливість ознайомитись із устаткуванням. Програма Danfoss Heat Exchanger призначена для підбору пластинчатих теплообмінників із стандартного типового ряду виробництва компанії «Данфосс». Результати розрахунку можна подивитись і роздрукувати

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		15

прямо з вікна розрахункової програми, або ж передати розрахункові дані у файл Microsoft Excel і потім зберегти або вивести на друк.

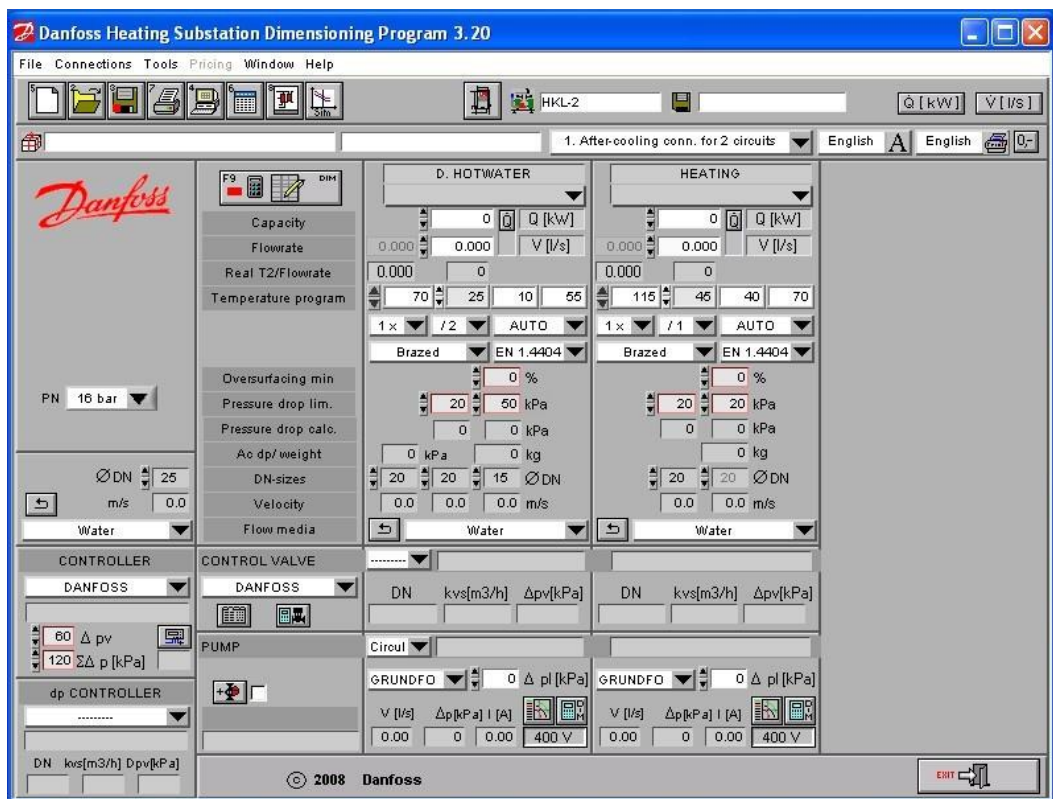


Рисунок 1.1. Інтерфейс програми Danfoss Heat Exchanger

Аналог 2

У якості другого аналогу можна розглянути програму Coolselector®2 [8]. Coolselector®2 допомагає оптимізувати споживання енергії та підвищити ефективність будь-якої системи HVACR. Вона допомагає підібрати найкращі компоненти холодильного устаткування для конструкції, що проектується за допомогою виконання неупереджених розрахунків на основі набору робочих умов, таких як потужність охолодження, холодоагент, температура випаровування та конденсації. Робота з програмою відбувається дуже просто.

Програма включає такі переваги як:

- зручність і простота підбору виробів;
- графічне представлення падіння тиску;

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		16

- збереження даних по відібраному обладнанню для аналогічних майбутніх проектів;
- унікальний інструментальний засіб розрахунку і технічної підтримки для підрядників і розробників систем;
- автоматичне оновлення додатку
- функції експорту та спільного використання ресурсу;

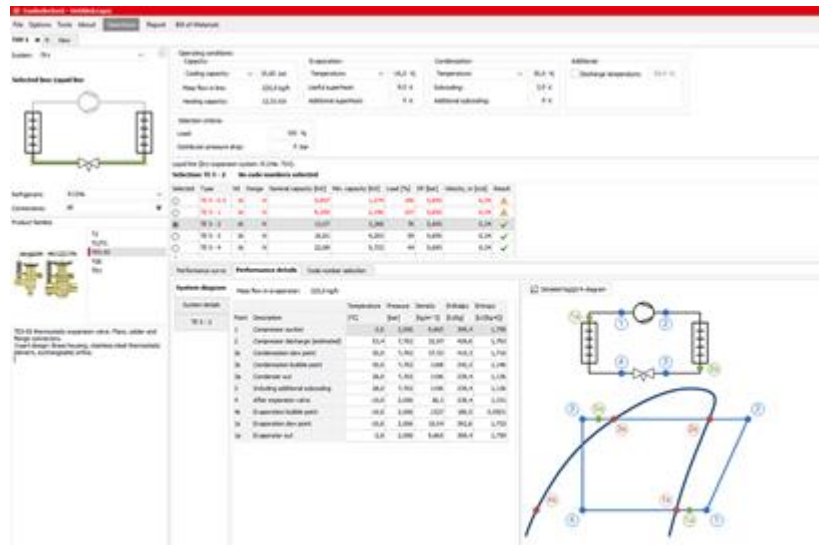


Рисунок 1.2. Інтерфейс програми Coolselector®2

Аналог 3

У якості 3 аналогу можна розглянути веб-сайт rolair.com.ua [9]. Це ресурс, що поєднує у собі блог про холодильну техніку (рис. 1.3) та каталог товарів, які можна купити (рис.1.4). Є можливість отримати теоретичну інформацію, підібрати обладнання за параметрами та замовити його.

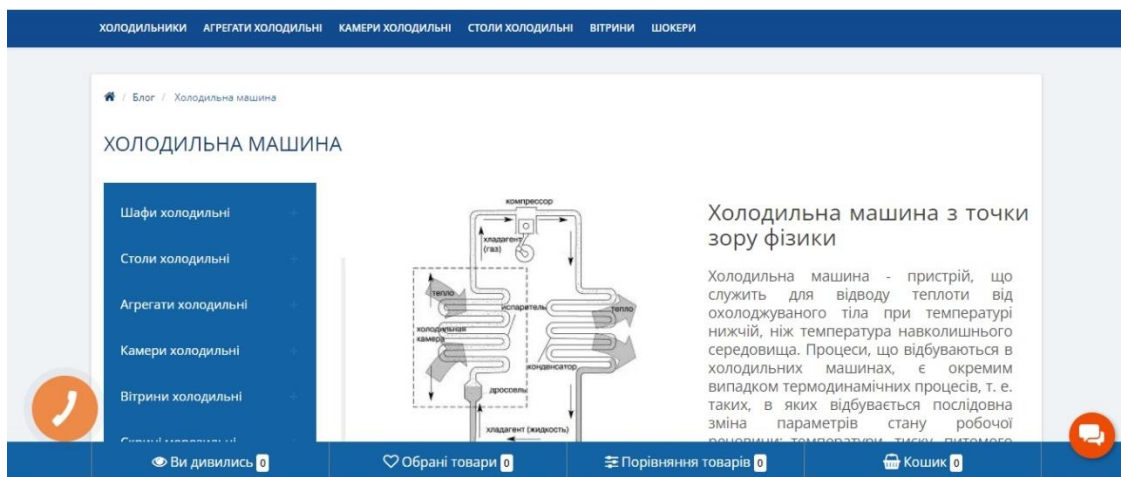


Рисунок 1.3. Головна сторінка сайту polair.com.ua

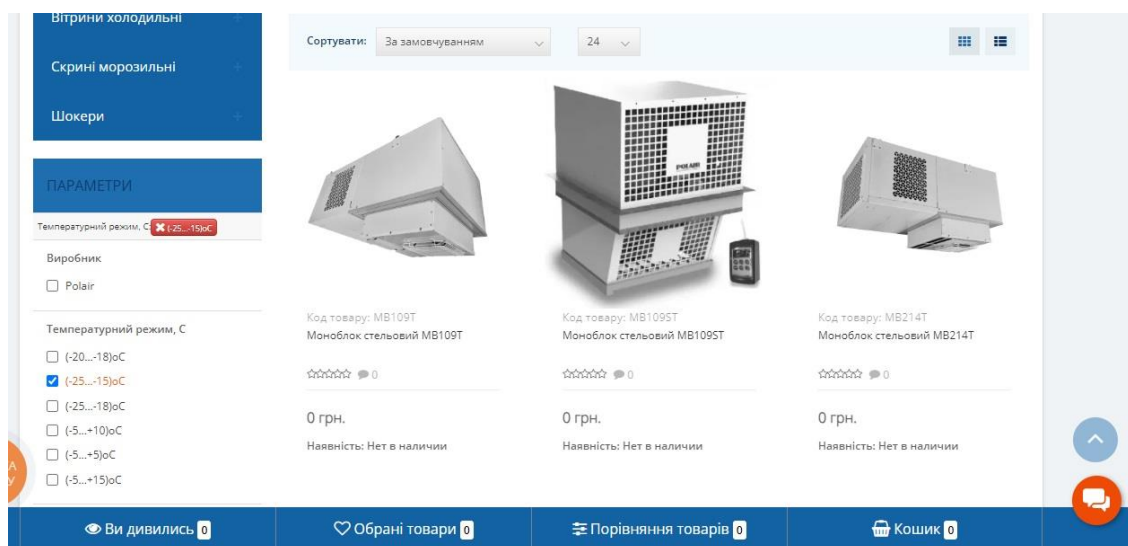


Рисунок 1.4. Підбір устаткування

Порівняльна таблиця аналогів

Таблиця 1.1 – Порівняльний аналіз аналогів

Критерій	DHE	Coolselector®2	Polair
Операційна система	Windows	Windows	кросплатформна
Тип	настільна	настільна	веб-застосунок
Мова інтерфейсу	англ.	англ.	укр.
Ознайомлення із устаткуванням	+	+	+

Навчання	-	-	-
Контроль знань	-	-	-
Мультимедія	-	-	-
Теоретичний матеріал	-	-	+
Доступність	потребує реєстрації та установки	потребує установки	+
Можливість роботи без доступу до Інтернет	+	+	-
Вартість	безкоштовна	безкоштовна	безкоштовна

В результаті пошуку і аналізу систем, які вирішують проблеми цієї предметної галузі можна зробити висновок, що є дуже мало навчального програмного забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою. Більшість програм надається виробниками для розповсюдження власної продукції, жодна зі знайдених програм не дозволяє здійснювати контроль знань.

1.2 Мета розробки, постановка задачі, призначення та основні параметри, вибір функціональних елементів реалізації системи

Метою даної роботи є розробка програмного забезпечення для підтримки процесу ознайомлення із холодильною технікою та навчання її експлуатації.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступне:

1. Проаналізувати основні проблеми предметної галузі;
2. Провести аналіз існуючих аналогів;

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		19

3. Провести аналіз, обрати технології та засоби реалізації, обґрунтувати свій вибір.
4. Розробити проектні схеми елементів системи.
5. Розробити програмний продукт, що передбачає наявність бази даних та застосунку.

1.3 Вибір технологій та інструментів реалізації системи

1.3.1 Обрання СУБД

Вибір цільової СУБД є одним з важливих етапів життєвого циклу баз даних. Мета цього етапу полягає у виборі системи, яка відповідає як поточним так і майбутнім вимогам організації, при оптимальному рівні витрат, які включають витрати на придбання СУБД і допоміжного апаратного і програмного забезпечення. Простий підхід до вибору потрібної СУБД передбачає виконання оцінки того, наскільки функціональні можливості, які надає СУБД відповідають існуючим вимогам [10].

Основні етапи процедури вибору СУБД :

1. Визначення області компетенції вивчення, яке проводиться;
2. Скорочення списку претендентів до 2-х, 3-х продуктів;
3. Оцінка продуктів;
4. Проведення обґрунтованого вибору.

З огляду на те, що система має бути зручна, легка в використанні, мати можливість встановлення на слабкі персональні комп'ютери, але мати можливість зв'язуватись у локальній мережі оберемо СУБД Firebird.

Firebird - це вільна система управління базами даних(СУБД). Це проект, незалежний, з комерційної точки зору. Заснована Firebird на початковому коді вільної версії СУБД Interbase 6.0, виданою компанією Borland 25 липня 2000 року. Працює Firebird на Microsoft Windows, Linux і всіляких Unix платформах.

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		20

Багатоверсійна архітектура, що є безперечною перевагою Firebird, забезпечує паралельну обробку аналітичних і оперативних запитів (річ у тому, що користувачі, що читають і пишуть, не блокують один одного). Плюсами Firebird є компактність, висока ефективність і потужна мовна підтримка для тригерів та що зберігаються. Крім того відзначається, що Firebird легко підтримує досить-таки великі бази даних. Серед мінусів найчастіше називають відсутність кеша підсумків запитів, повнотекстових індексів.

Система управління базами даних Firebird використовується в самих різних промислових системах як державного, так і недержавного сектора.

Варто підкреслити, що Firebird - це сервер обробки баз даних, і один такий сервер може обробити сотні незалежних баз даних, і кожен - з величезною кількістю призначених для користувача з'єднань. Щоб забезпечити резервне копіювання, сервер зупиняти немає необхідності. Сам процес резервного копіювання зберігає стан бази даних на момент старту, при цьому ніяк не перешкоджаючи роботі з базою.

Firebird підтримує більшість міжнародних наборів символів з величезною кількістю варіантів сортування [11].

1.3.2 Обрання мови програмування та середовища розробки

Середовище програмування – це комплекс програм, які розроблені для того, щоб створити зручне оточення для реалізації концепції швидкої розробки застосунків.

У якості середовища розробки основних модулів оберемо Embarcadero Delphi. Embarcadero Delphi є більш оптимальним варіантом для розробки десктопного додатку в особі навчального програмного забезпечення. У цього середовища найшвидша компіляція, краща оптимізація, перевага зі сторони використання модулів, воно не вимагає, для розробки поставленого проекту, додаткових системних пакетів або окремих бібліотек.

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Embarcadero Delphi Embarcadero Delphi – інтегроване середовище розробки ПЗ, яке працює на таких операційних системах, як Microsoft Windows, Mac OS, iOS і Android на мові Delphi (раніше Object Pascal), створена фірмою Borland, але на даний момент належить і розробляється Embarcadero Technologies. Середа розроблена відповідно до концепції візуального програмування, є частиною програмного продукту Embarcadero RAD Studio 10.1 Berlin [12].

Основні можливості Embarcadero Delphi 10.1 Berlin:

1. Кросплатформність. Можливість розробляти, виготовляти і навіть поширювати нативні додатки і системи для різних платформ, використовуючи єдиний вихідний код і безпосередньо з візуальної середовища розробки (IDE). Крім підтримки, як в старих версіях Borland, платформи Win32, тепер офіційно підтримуються Windows 32/64, включаючи Windows 10 Anniversary Update, macOS Sierra, iOS 10, Android N (Nougat). Це має на увазі застосування найновіших версій SDK кожної платформи;
2. Синтаксичні та функціональні можливості мови програмування Delphi Object Pascal в останній версії відповідають, а частково і випереджають рівень найсучасніших вимог. Це дозволяє створювати відповідний сучасним вимогам вихідний текст програм, більш короткий і виразний, легше сприймається усіма розробниками, більш придатний для тривалої підтримки і активної реформації протягом життєвого циклу програм;
3. Різноманітні, сучасні та ефективні засоби управління пам'яттю: ARC, weak, unsafe, volatile references без необхідності в механізмі збірки сміття;
4. Вбудована підтримка Unicode забезпечує початкову здатність локалізації і використання багатьох національних мов в одному додатку, зв'язок з відкритими і популярними API - WEB, REST, Com і т.п.;
5. Швидка компіляція. Компілятор Delphi досі є найшвидшим в світі;
6. Вбудована бібліотека паралельних обчислень (PPL) знімає з плечей розробників більшу частину турбот про організацію паралельного виконання операцій, синхронізації потоків, прискорення циклічних операцій і робить для

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		22

користувача програми набагато більш реактивними і доброзичливими в роботі на всіх платформах;

7. Значно розширена вбудована бібліотека підтримки виконання RTL. Розширено і оптимізована підтримка регулярних виразів, JSON / XML, стиснення і шифрування даних, API комунікаційних протоколів для стандартного Bluetooth і LE;

8. Бібліотеки візуальних компонент для побудови призначеного для користувача графічного інтерфейсу VCL і FMX розширені і оптимізовані;

9. FMX - набір універсальних кросплатформних компонент графічного UI з необмеженими можливостями стилізації;

10. В останню версію RAD Studio включена реляційна кросплатформна СУБД, в варіантах серверного, мобільного та вбудованого використання, з унікальною можливістю синхронізації змін в даних Change Views;

11. RAD Server - готове (з коробки) корпоративне рішення, розширюване прямо з Delphi / RAD Studio з підтримкою багатоланкової роботи з додатками і пристроями IoT;

12. Налаштування та використання переваг більш потужного устаткування: HighDPI, MultiTouch, accelerometers та інших датчиків орієнтації, MultiRes Images.

1.4 Основні етапи проектування

1.4.1 Визначення вимог до системи

Призначення системи. Програмне забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою призначено для підтримки вивчення основ холодильної справи.

Загальні вимоги до системи. Система повинна мати можливість використання без доступу до мережі Інтернет, але використовувати клієнт-серверну технологію з можливістю підключення віддалених користувачів через

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		23

локальну мережу. Має бути забезпечено можливість зберігання інформації про навчання декількох учнів.

Функціональні вимоги до системи.

1. Має бути реалізовано інтерфейс для викладача та учня.
2. Для викладача має бути передбачено можливість додавання навчальних матеріалів, тестових завдань та інформації про холодильне устаткування та контроль знань.
3. Для учня має бути передбачено інтерфейс для ознайомлення із теоретичною інформацією, із устаткуванням, проходження тестів та, отримання статистичної інформації про навчання.
4. База даних повинна зберігати інформацію про устаткування, матеріали, учнів та результати їх навчання.

Нефункціональні вимоги до системи.

1. Безпека користування.
2. Зручний доступ до інформації.
3. Можливість графічного представлення даних і побудови статистичних графіків.
4. Підтримка локалізації українською мовою.
5. Можливість офлайн доступу.

Характеристика об'єктів автоматизації.

1. Обрана СУБД, технології та засоби реалізації мають відповідати вимогам, що висуваються до системи.

Вимоги до документування.

1. Має бути представлено керівництво по впровадженню та використанню програмного забезпечення.
2. Пояснювальна записка має відповідати вимогам методичних вказівок [].

Порядок контролю і приймання системи.

1. Тестування окремих модулів, перевірка системи в цілому і окремих модулів на працездатність.
2. Впровадження у навчальний процес.

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		24

3. Перевірка документації до системи.
4. Рецензування.
5. Захист у екзаменаційній комісії.

1.4.2 Моделювання системи

Інформаційна модель системи представлена у вигляді діаграми прецедентів (рис. 1.5).

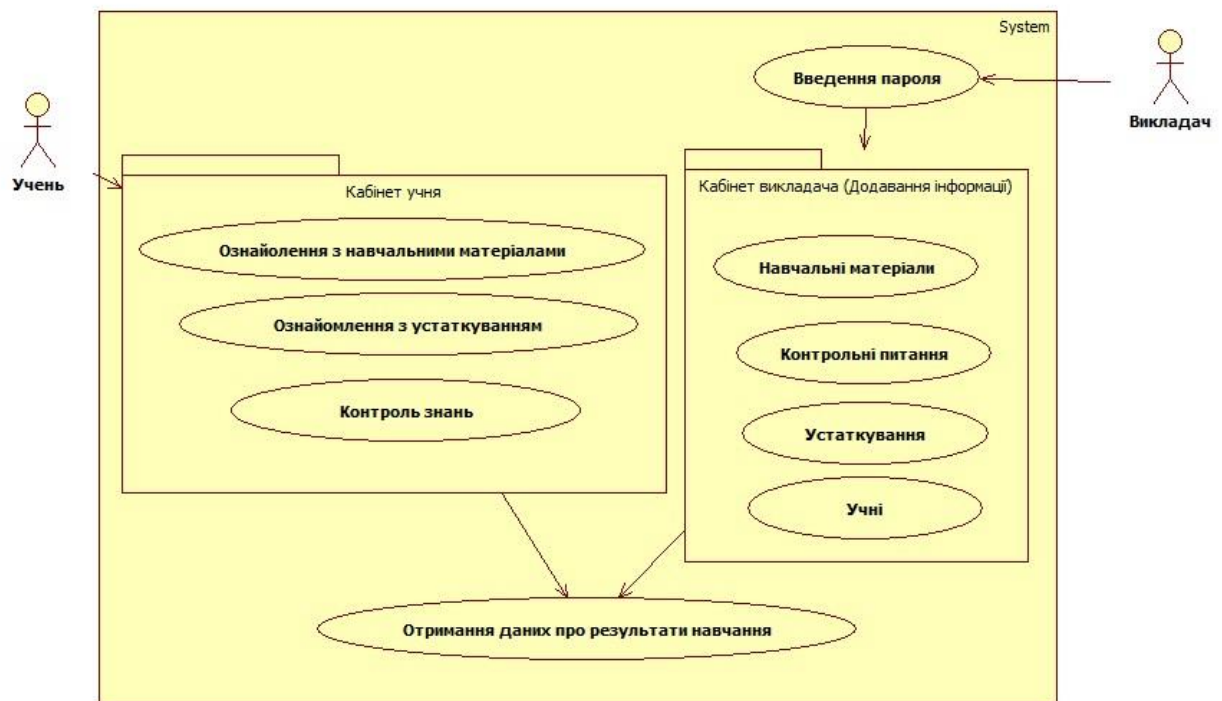


Рисунок 1.5. Інформаційна модель системи

1.4.3 Проектування бази даних

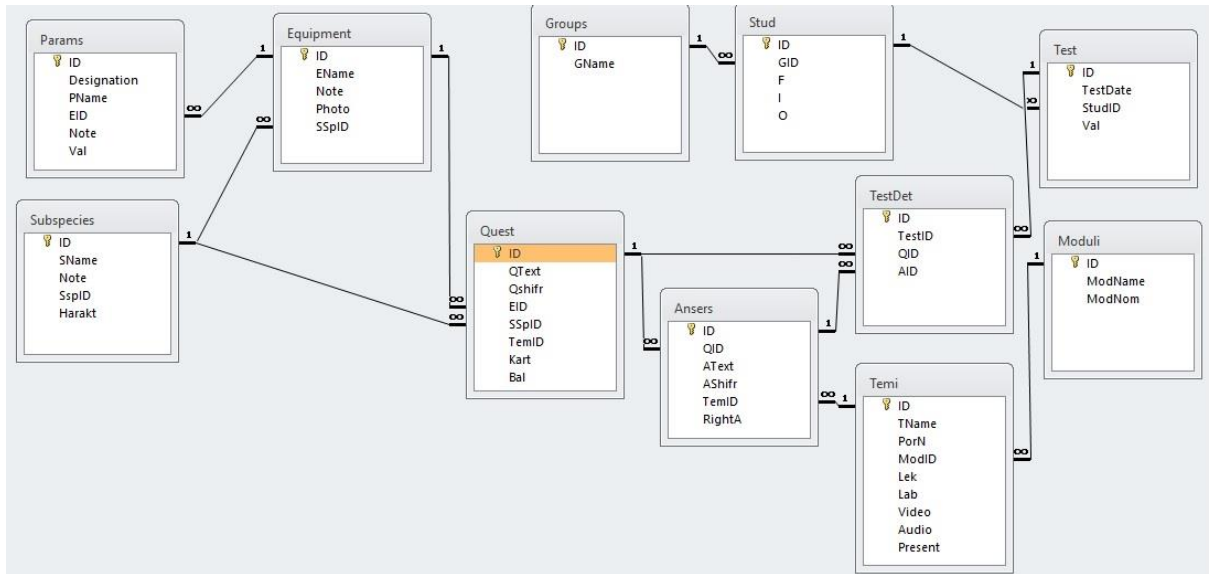


Рисунок 1.6. Схема бази даних

База даних містить 11 таблиць:

Moduli: інформація про розділи (рис. 1.8).

MODULI
 Owner: SYSDBA
 No description [\[edit\]](#)

	Field	Type	NULL	Default	Description
	ID	Integer	not null		No description [edit]
	MODNOM	Integer			No description [edit]
	MODNAME	Varchar(250)			No description [edit]

Рисунок 1.7. Таблиця Moduli

Temi: інформація про теми.

TEMI

Owner: SYSDBA

No description [\[edit\]](#)



















	Field	Type	NULL	Default	Description
 	ID	Integer	not null		No description [edit]
 	TNAME	Varchar(250)	not null		No description [edit]
 	PORN	Integer	not null		No description [edit]
 	MODID	Integer	not null		No description [edit]
 	LEK	Varchar(150)			No description [edit]
 	LAB	Varchar(150)			No description [edit]
 	VIDEO	Varchar(150)			No description [edit]
 	AUDIO	Varchar(150)			No description [edit]
 	PRESENT	Varchar(150)			No description [edit]

Рисунок 1.8. Таблиця TEMI

Equipment: інформація про устаткування.

EQUIPMENT

Owner: SYSDBA

No description [\[edit\]](#)











	Field	Type	NULL	Default	Description
 	ID	Integer	not null		No description [edit]
 	ENAME	Char(30)	not null		No description [edit]
 	NOTE	Varchar(250)			No description [edit]
 	PHOTO	Varchar(100)			No description [edit]
 	SSPID	Integer	not null		No description [edit]

Рисунок 1.9. Таблиця EQUIPMENT

Subspecies: інформація про типи устаткування.

SUBSPECIES

Owner: SYSDBA

No description [\[edit\]](#)











	Field	Type	NULL	Default	Description
 	ID	Integer	not null		No description [edit]
 	SNAME	Char(50)	not null		No description [edit]
 	NOTE	Varchar(250)	not null		No description [edit]
 	SSPID	Integer	not null		No description [edit]
 	HARAKT	Varchar(100)			No description [edit]

Рисунок 1.10. Таблиця SUBSPECIES

Params: інформація про характеристики устаткування.

PARAMS

Owner: SYSDBA

No description [\[edit\]](#)











	Field	Type	NULL	Default	Description
 	ID	Integer	not null		No description [edit]
 	DESIGNATION	Char(30)			No description [edit]
 	PNAME	Char(30)			No description [edit]
 	EID	Integer	not null		No description [edit]
 	NOTE	Varchar(250)			No description [edit]

Рисунок 1.11. Таблиця Params

Test: інформація про тестування

TEST

Owner: SYSDBA

No description [\[edit\]](#)









	Field	Type	NULL	Default	Description
 	ID	Integer	not null		No description [edit]
 	TESTDATE	Date	not null		No description [edit]
 	STUDID	Integer	not null		No description [edit]
 	VAL	Integer	not null		No description [edit]

Рисунок 1.12. Таблиця TEST

Testdet: інформація про деталі тестування

TESTDET

Owner: SYSDBA

No description [\[edit\]](#)









	Field	Type	NULL	Default	Description
 	ID	Integer	not null		No description [edit]
 	TESTID	Integer	not null		No description [edit]
 	QID	Integer	not null		No description [edit]
 	AID	Integer	not null		No description [edit]

Рисунок 1.13. Таблиця TESTDET

Quest: інформація про питання до тестів

QUEST

Owner: SYSDBA

No description [\[edit\]](#)

















	Field	Type	NULL	Default	Description
 	ID	Integer	not null		No description [edit]
 	QTEXT	Varchar(250)	not null		No description [edit]
 	QSHIFR	Char(30)	not null		No description [edit]
 	EID	Integer			No description [edit]
 	SSPID	Integer			No description [edit]
 	BAL	Integer	not null		No description [edit]
 	KART	Varchar(50)			No description [edit]
 	TEMID	Integer			No description [edit]

Рисунок 1.14. Таблица QUEST

Answers: інформація про відповіді на питання до тестів

ANSERS

Owner: SYSDBA

No description [\[edit\]](#)











	Field	Type	NULL	Default	Description
 	ID	Integer	not null		No description [edit]
 	ATEXT	Varchar(250)	not null		No description [edit]
 	ASHIFR	Char(30)	not null		No description [edit]
 	QID	Integer	not null		No description [edit]
 	RIGHTA	Integer (DYESNO)	not null		No description [edit]

Рисунок 1.15. Таблица ANSERS

Groups: інформація про групи учнів

GROUPS

Owner: SYSDBA

No description [\[edit\]](#)





	Field	Type	NULL	Default	Description
 	ID	Integer	not null		No description [edit]
 	GNAME	Char(30)	not null		No description [edit]

Рисунок 1.16. Таблица GROUPS

Stud: інформація про учнів

STUD

Owner: SYSDBA

No description [\[edit\]](#)

	Field	Type	NULL	Default	Description
	ID	Integer	not null		No description [edit]
	F	Char(30)			No description [edit]
	I	Char(30)			No description [edit]
	O	Char(30)			No description [edit]
	GID	Integer	not null		No description [edit]

Рисунок 1.17. Таблиця Stud

1.4.4 Проектування інтерфейсу

Схема інтерфейсу системи представлена на рис. 1.18



Рисунок 1.18. Схема інтерфейсу

1.5 Опис етапів реалізації програмного продукту

1.5.1 Опис реалізації бази даних

СУБД Firebird не має власного графічного інтерфейсу. Працювати у командному рядку не дуже зручно тому для реалізації БД та роботи із нею на етапі розробки у якості Case засобу використовується FlameRobin [14]. FlameRobin має графічний інтерфейс призначений для користувача, що здатен виконувати найбільш поширені операції із БД. FlameRobin включає такі функції, як створення таблиць, перегляд, процедури і тригери - вони є редактором SQL, в

якому необхідно вручну змінити поля для звернення до БД. Він також включає функцію автозаповнення, яка допоможе вам написати SQL звернення. FlameRobin включає такі функції, як створення таблиць, перегляд, процедури і тригери. Є редактор SQL, в якому можна вручну змінити поля для звернення до БД.

Після встановлення Firebird і FlameRobin можна створити файл БД за допомогою відповідного вікна (рис. 1.19).

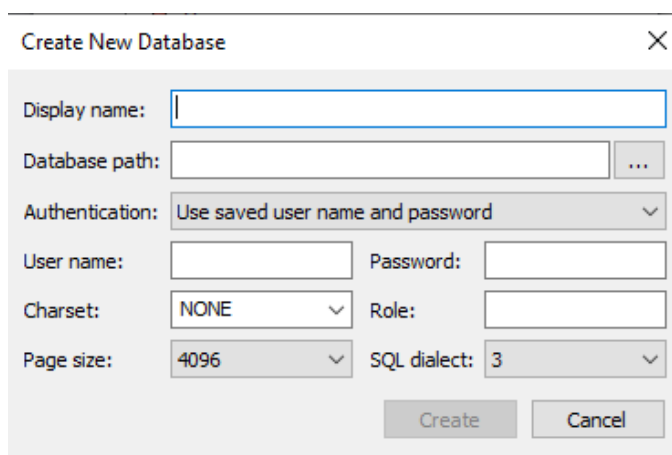


Рисунок 1.19. Вікно створення БД у FlameRobin

Ім'я адміністратора за умовчанням SYSDBA, а пароль password - masterkey. Створена БД REFQ.fdb у вікні FlameRobin виглядає наступним чином (рис. 1.20):

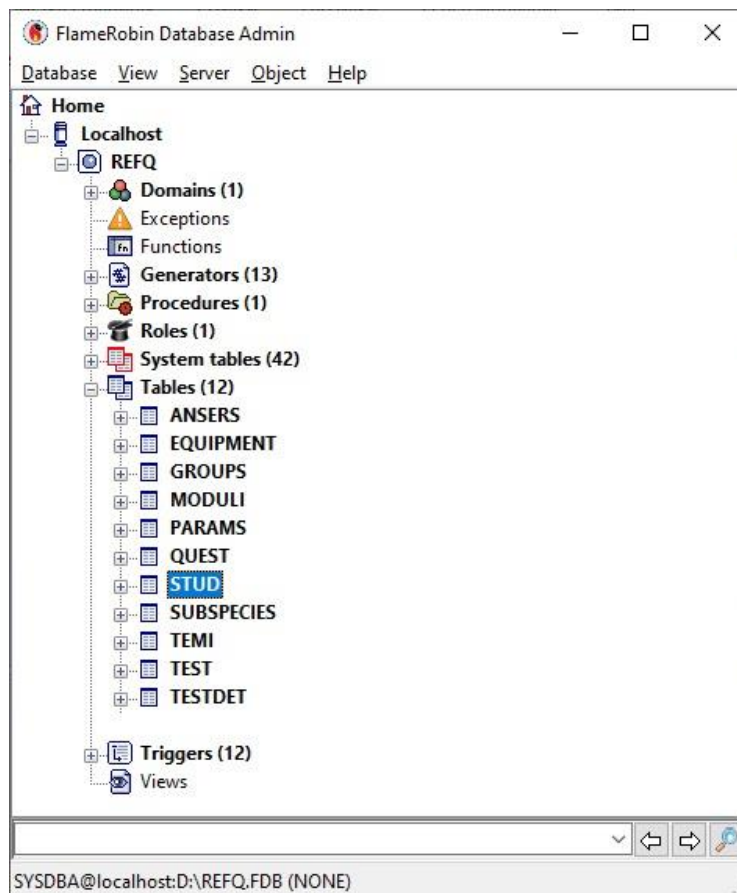


Рисунок 1.20. Вікно БД REFQ.fdb у FlameRobin

Для реалізації первинних ключів створено 11 генераторів та 11 тригерів, по одному на кожну таблицю. Наприклад, наведемо синтаксис тригеру EQINSERT для таблиці Equipment. Він використовує генератор ID_EQ_GEN для створення унікального значення ключа таблиці Equipment (рис. 1.21).

EQINSERT

No description [\[edit\]](#)

Active BEFORE INSERT trigger for EQUIPMENT at position 0

Source [\[edit\]](#)

```
AS BEGIN
IF (NEW.ID IS NULL) THEN
    NEW.ID=GEN_ID (ID_EQ_GEN, 1) ;
END
```

Рисунок 1.21. Тригер EQINSERT

Для зв'язування БД і додатку використовуються компоненти Delphi з вкладки Innerbase. Для зв'язку з БД використовується компонент IBDatabase1 типу TIBDatabase.

Модуль даних представлений на рис. 1.22.

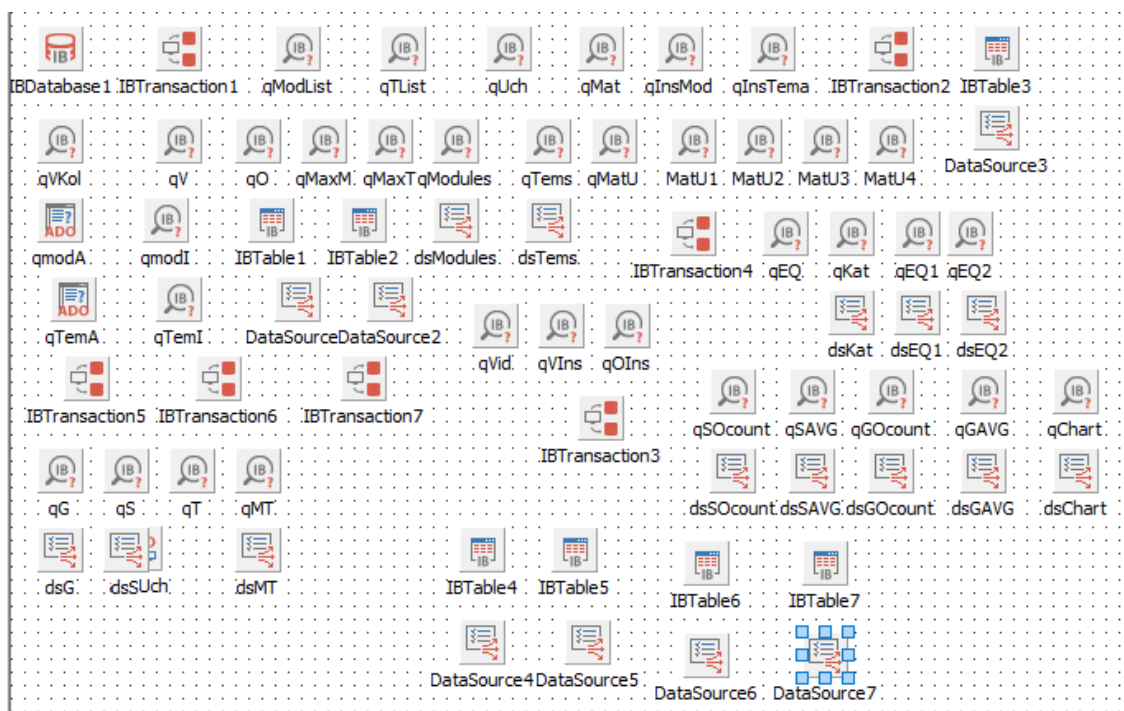


Рисунок 1.22. Модуль даних

1.5.2 Опис елементів реалізації інтерфейсу

Головна форма містить чотири кнопки SpeedButton. Для візуалізації ілюстрацій на кнопках змінено властивість Glyph.

Натискання на кнопки основної форми призводить до відкриття інших форм. Приклад обробника кнопки:

```

procedure TfrmFirstForm.BitBtn2Click(Sender: TObject);
begin
    frmFirstForm.Close;
end;

```

Рисунок 1.23. Обробка натискання на кнопку головної форми.

Додавання матеріалів в базу даних відбувається через форму додавання інформації за допомогою виклику запитів до бази даних. Наприклад, код додавання лекції:

```
procedure TfrmModules.SpeedButton1Click(Sender: TObject);
var s,sp,r:string;
begin
210   if OpenFileDialog1.Execute then
       begin
212     r:=ExtractFileExt(OpenFileDialog1.FileName);
       if (r='.doc') or (r='.docx') or (r='.pdf') then
       begin
       s:=format('Lek%s%s',[DBEdit3.Text,r]);
       sp:=Format('%s\Materials\s',[CPath,s]);
       if CopyFile(PChar(OpenFileDialog1.FileName),pchar(sp),false) then
       begin
220     with dm.qMatU do begin
       Params[0].Value:=s;
       Params[1].Value:=DBEdit2.Text;
       ExecSQL;
       end;
       DM.IBTransaction2.Commit;
       end;
       dm.qTems.Close;
       dm.qTems.Open;
230   If FileExists(sp) then
       begin
       CheckBox1.Checked:=True;
       ShowMessage('Додано');
       end;
       end else ShowMessage('Оберіть документ формата .doc, .docx або .pdf');
       end;
end;
```

Рисунок 1.24. Додавання лекції.

Відображення тем відбувається за допомогою компоненту TTreeView. Дерево будується автоматично.

```

1 procedure TfrmMain.FormShow(Sender: TObject);
2 var modN: integer;
3     N:TTreeNode;
4 begin
5     Path:=GetCurrentDir;
6
7     // формування меню
8     with DM.qModList do begin
9         Open;
10        First;
11        while not EOF do begin
12            modN:= fieldbyname('ModNom').AsInteger;
13            N:=TreeView1.Items.Add(nil,fieldbyname('ModName').AsString);
14            with DM.qTList do begin
15                Close;
16                Params[0].Value:= modN;
17                Open;
18                first;
19                while not eof do begin
20                    TreeView1.Items.AddChildObject(N,fieldbyname('TName').AsString,Pointer(fieldbyname('PorN').AsInteger));
21                    Next;
22                end;
23            end;
24            Next;
25        end;
26    end;
27 end;

```

Рисунок 1.25. Будова дерева тем

Відображення матеріалів текстового та мультимедійного характеру відбувається за допомогою компонента TOleContainer.

Форма відображення холодильної техніки в режимі конструктора виглядає наступним чином:

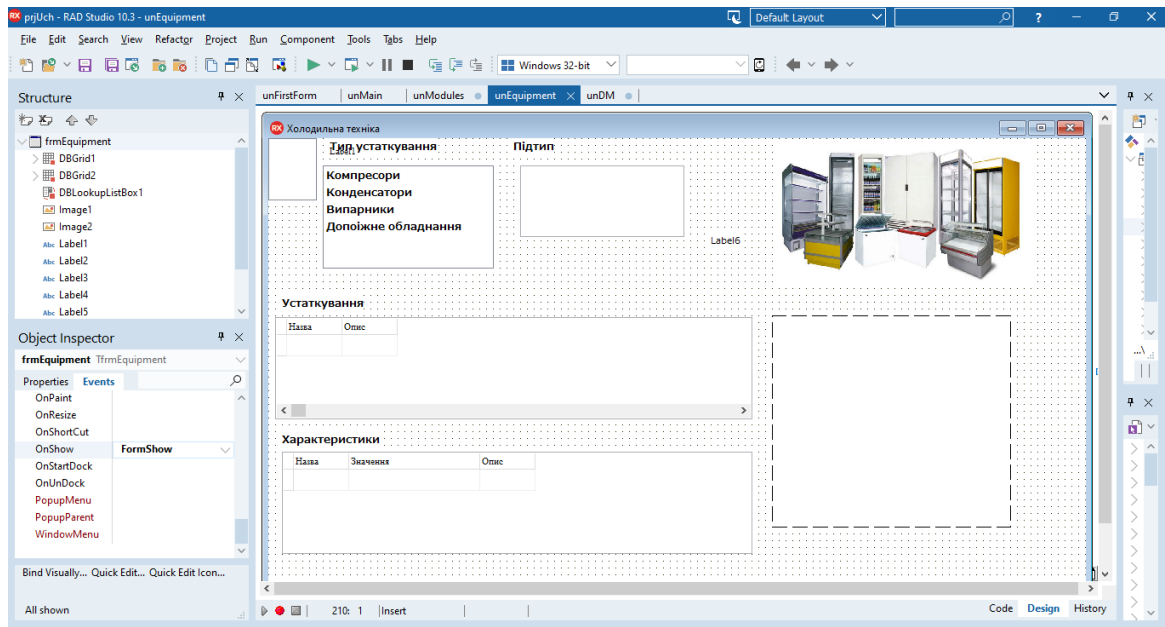


Рисунок 1.26. Будова дерева тем

Обробник натискання на ListBox «Тип устаткування»:

```

- procedure TfrmEquipment.ListBox1Click(Sender: TObject);
- begin
90   dm.qEQ1.Close;
-   dm.qEQ2.Close;
-   Image1.Visible:=false;
-   with dm.qKat do begin
-       Close;
-       Params[0].Value:=ListBox1.ItemIndex+1;
-       Open;
-   end;
- end;

```

Рисунок 1.27. Обробник натискання на ListBox «Тип устаткування»

Тестування відбувається на формі Test.

Код обробки відповіді на питання:

```

110 procedure TfrmTest.BitBtn1Click(Sender: TObject);
- begin
-   if RadioGroup1.ItemIndex<>-1 then begin
-       //----- перевірка відповіді-----
-       if v<=VKol then begin
-           with DM do begin
-               if RadioGroup1.ItemIndex=virn then
-                   begin
-                       vk:=vk+1;
-                       Label2.Caption:=Format('Вірних %d', [vk]);
120                   end else
-                   begin
-                       nk:=nk+1;
-                       Label3.Caption:=Format('Не вірних %d', [nk]);
-                   end;
-           end;
-       end;
-   end;

```

Рисунок 1.28. Обробка відповіді на питання

1.6 Тестування, впровадження та експлуатація програмного продукту

1.6.1 Опис етапів тестування

Тестування ПЗ (Software testing) – перевірка відповідності між реальною і очікуваною поведінкою програми. Тестування – це процес дослідження ПЗ з

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		37

метою виявлення помилок і перевірки якості. У більш широкому сенсі: Тестування – це одна з технік контролю якості, що включає в себе активності з планування робіт (Test Management), проектування тестів (Test Design), виконання тестування (Test Execution) та аналізу отриманих результатів (Test Analysis).

Тестування так само можна описати як процес верифікації та валідації того чи іншого програмного продукту, щоб дізнатися на скільки точно він задовольняє всім встановленим вимогам.

Верифікація (Verification – узгодження) – це процес оцінки системи або її компонентів з метою визначення чи задовольняють результати поточного етапу розробки умовам, сформованим на початку цього етапу (чи виконуються наші цілі, терміни, завдання, по розробці проекту, визначені на початку поточної фази.)

Валідація (Validation – затвердження) – це визначення відповідності ПЗ очікуванням і потребам користувача, вимогам до системи [16].

В процесі тестування представленого програмного забезпечення було виявлено, що він виконує функції заявлені у технічному завданні та відповідає задовільняє потреби користувачів.

1.6.2 Опис етапів впровадження

У подальшому пропонується використовувати представлене програмне забезпечення при навчанні холодильній справі. Воно може бути рекомендоване до впровадження у навчальний процес або бути застосовано при самонавчанні.

Для впровадження та подальшого використання представленого програмного забезпечення необхідно:

1. Встановити СУБД Firebird.
2. Перенести папку із проектом на робочу станцію.
3. Запустити файл prjUch.exe.

					РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		38

1.6.3 Керівництво користувача

Робота із програмою розпочинається з форми (рис. 1.29).

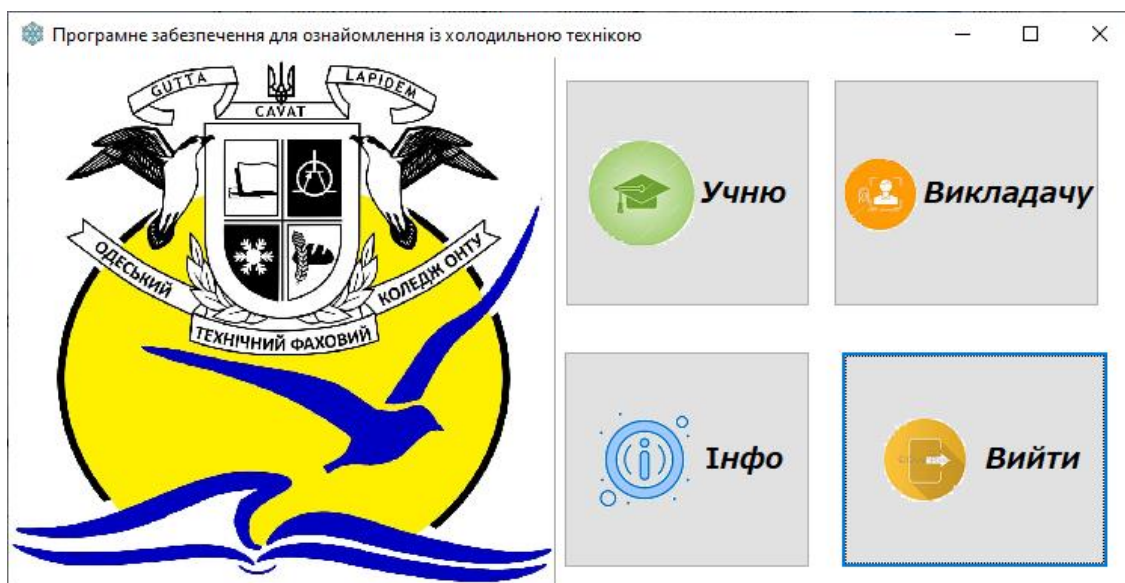


Рисунок 1.29. Головна форма програми

При натисканні на кнопку «Учню» відкривається форма ознайомлення з матеріалами (рис. 1.30).

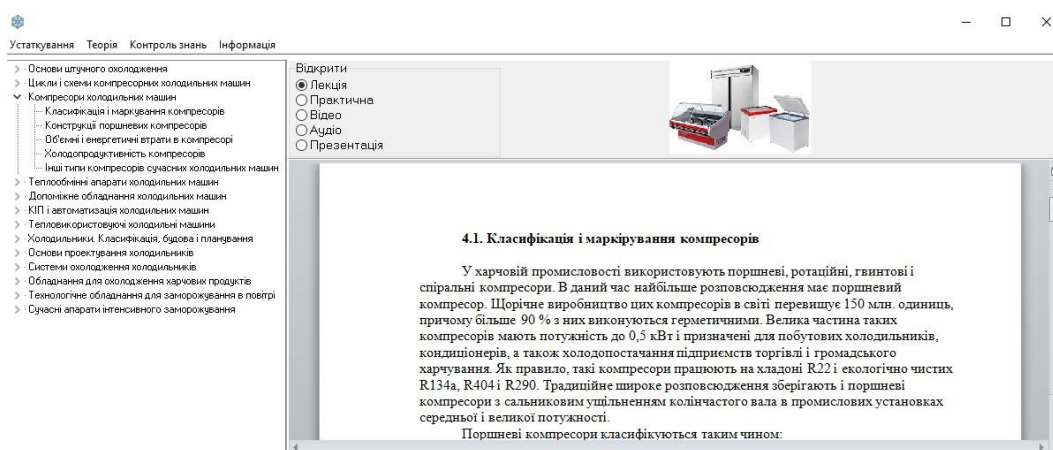


Рисунок 1.30. Форма ознайомлення з матеріалами

При натисканні на меню «Устаткування» відкривається наступна форма:

									Арк.
									39
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ				

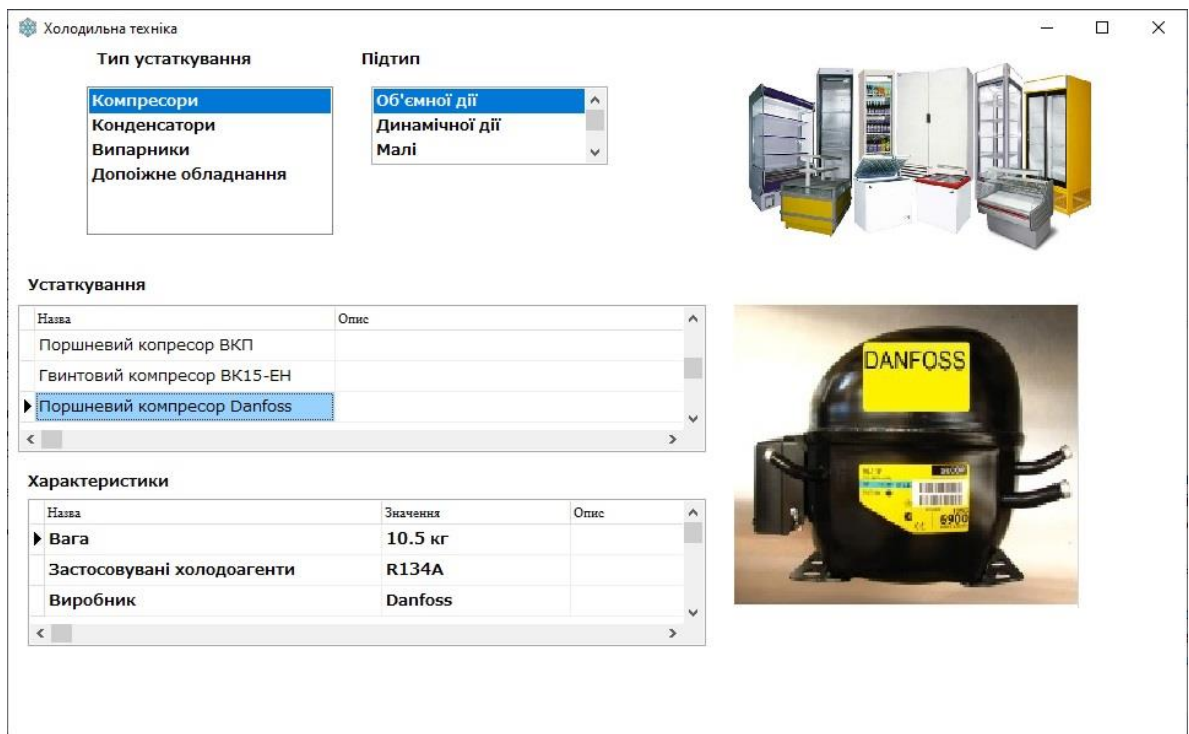


Рисунок 1.31. Форма «Холодильна техніка»

При обранні пункту «Контроль знань» відкривається форма (рис 1.32). На ній можна обрати студента і пройти тест натиснувши на кнопку «Start» (рис. 1.33).

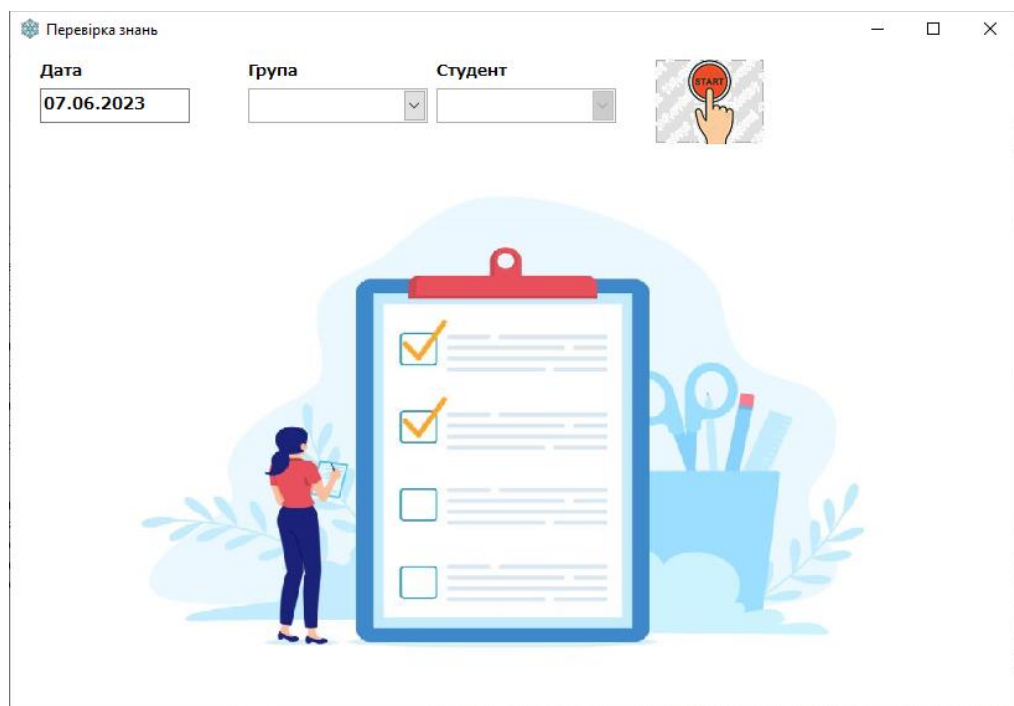


Рисунок 1.32. Форма контролю знань

Перевірка знань

Дата: 07.06.2023 Група: МХ-48 Студент: Остапенко

Питання 4 з 8

Область помірних температур

Відповіді:

до 200 К

до 120 К

нижче 120 К

Вірних 1
Не вірних 2
Оцінка

Відповіді: 1, 2, 3

Рисунок 1.33. Форма контролю знань

При обранні пункту «Результати» учень може переглянути статистику навчання (рис 1.34).

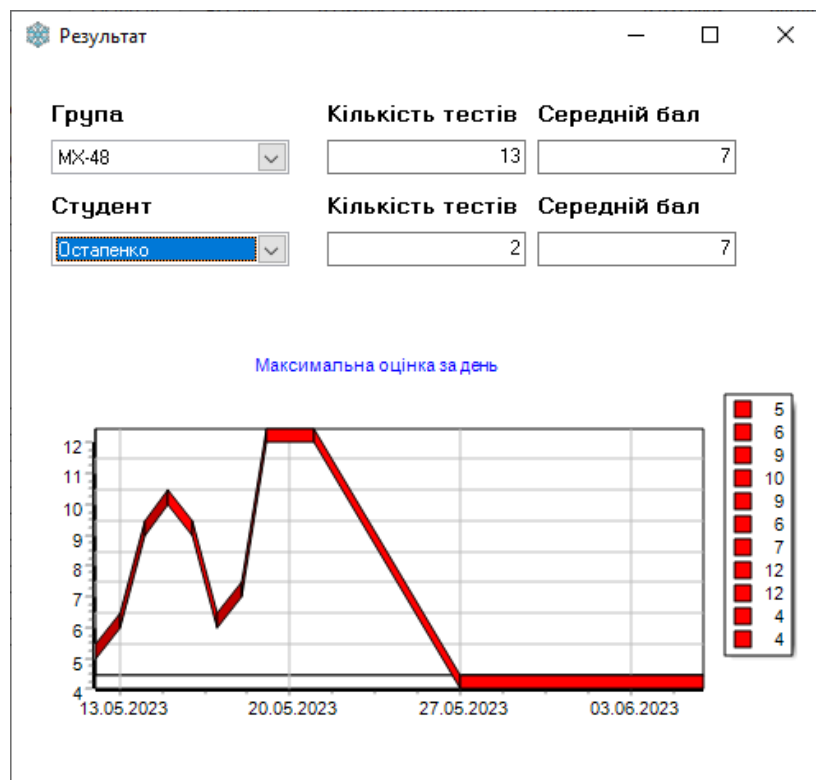


Рисунок 1.34. Результати навчання

Після натискання на кнопку «Викладачу» головної форми (рис. 1.29). відкривається вікно введення пароля (рис. 1.35).

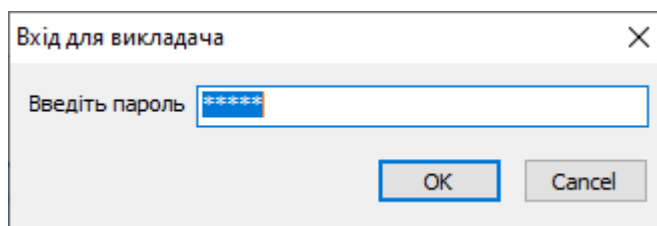


Рисунок 1.35. Вікно введення пароля викладача

Якщо пароль правильний, то відкривається Кабінет викладача, де він може додати теми, матеріали, завдання (рис. 1.37), обладнання (рис. 1.38) та переглянути статистику навчання (рис. 1.34).

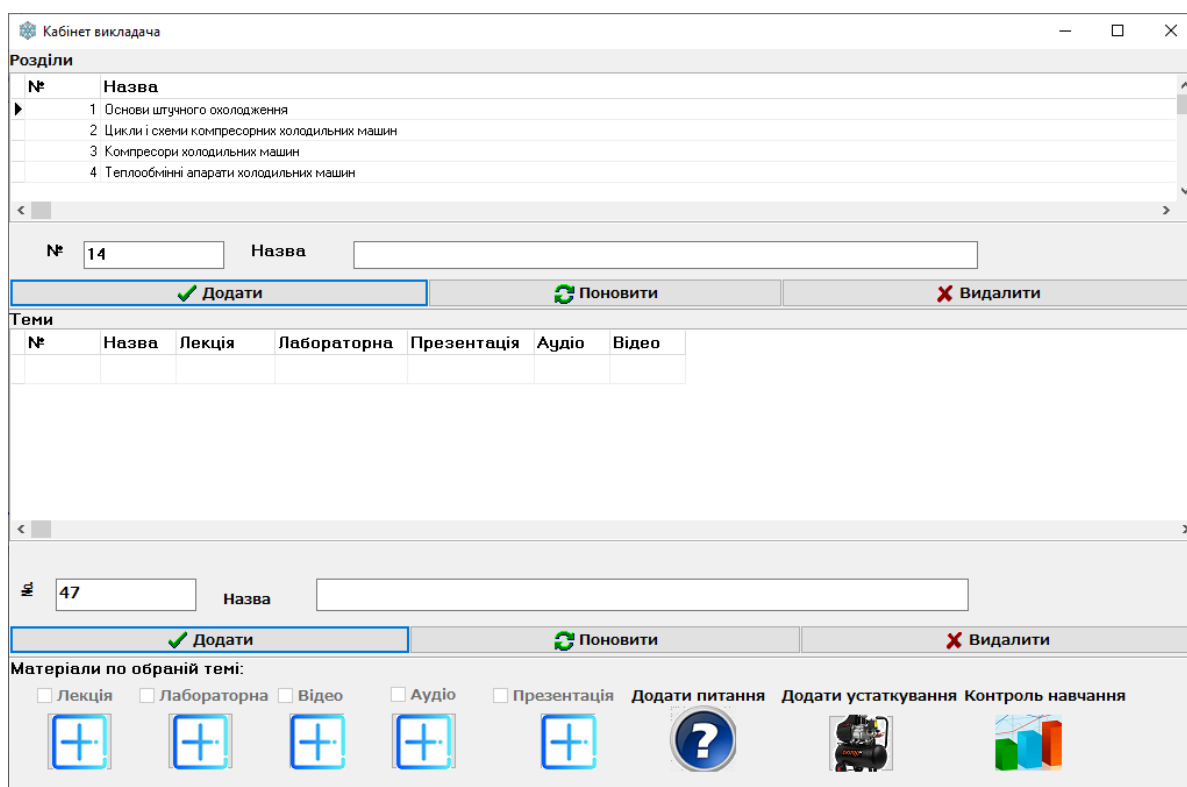



Рисунок 1.36. Кабінет викладача

При натисканні на тему у чекбоксах з'явиться відмітка, якщо такий матеріал вже є.

Додавання питань для тестів

Питання: Зображення до питання:



Відповіді:

Вірне

1 2 3


 **Додати**

Рисунок 1.37. Форма додавання питання

Додавання устаткування

Устаткування:

Код	Назва	Фото
1	Поршневий компресор ВКП	EQ\1.jpg
3	Гвинтовий компресор ВК15-ЕН	EQ\2.jpg
5	Поршневий компресор Danfoss	EQ\5.jpg

Характеристики:

Код	Код устаткування	Характеристика	Значення	Опис
1	1	Потужність	от 2,2 кВт до 15	
3	1	Продуктивність	до 2200 л/ми	
4	1	Маса	от 70 кг до 565 кг	
5	1	Габарити	Поршньові: ві 850x400x770 до 2	
10	3	Потужність	от 5,5 до 250 кВт	
11	3	Продуктивність	от 700 л/мин до 42 700 л/мин	
12	3	Маса	от 220 до кг 5100 кг	

Рисунок 1.38. Форма додавання холодильної техніки

При натисканні на кнопку «Инфо» головної форми відкривається форма з інформацією про програму (рис. 1.39).

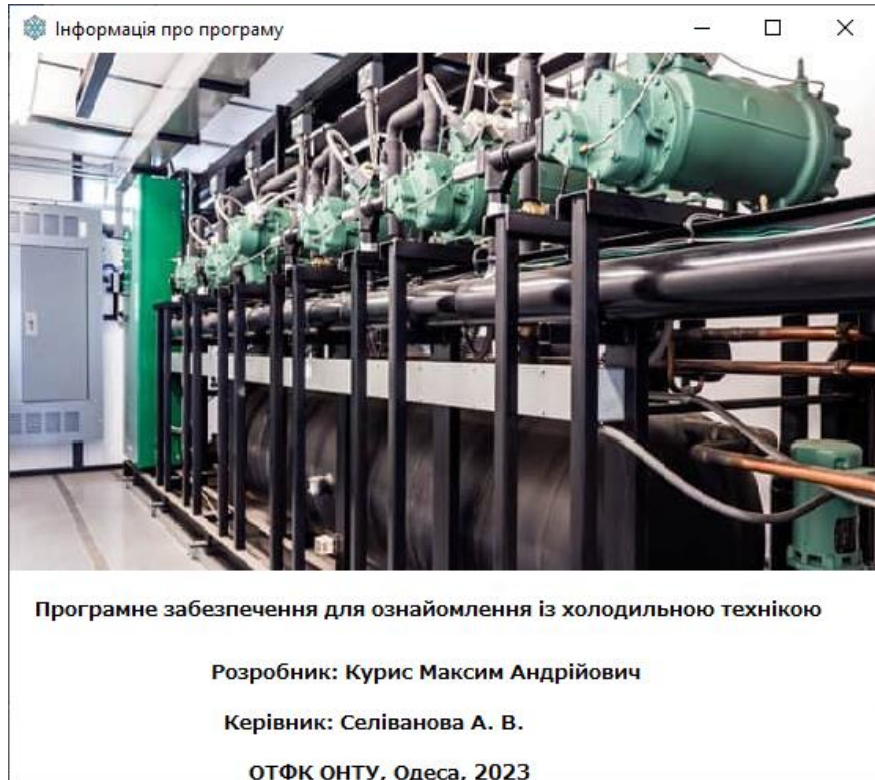


Рисунок 1.39. Кількість помилок учнів за датами

					<i>РП 06. 14 001. 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
						44
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Резюме

В даному дипломному проекті розроблене програмне забезпечення для ознайомлення з холодильною технікою. Програмний продукт складається з бази даних та додатка і дозволяє зберігати та отримувати теоретичну інформацію у вигляді текстових файлів, презентацій, відео та аудіо, проходити тестування, зберігати його результати та переглядати статистичну інформацію про навчання. Розроблена навчальне програмне забезпечення для навчання холодильній техніці може бути використаний у процесі навчання холодильній спеціальності. Воно містить різноманітну інформацію про холодильну техніку різних типів, має функції навчання та контролю знань та сприяє підвищенню ефективності навчання за рахунок використання сучасних інформаційних технологій.

Ефективність кожного програмного продукту визначається його якістю та ефективністю процесу розробки. Якість ПП визначається наступними складовими: з точки зору користувача; з позиції використання ресурсів; виконання вимог до програмного забезпечення. Оцінка якості програмного продукту з точки зору користувача включає визначення трудомісткості і вартості його створення.

2.2 Визначення трудомісткості розробки програмного забезпечення.

Тривалість розробки програмного продукту залежить від його обсягу, трудомісткості розробки, кваліфікації виконавців, а також планових термінів, визначених умовами ринку. Методом структурної аналогії по відповідних каталогах аналогів програмного забезпечення визначається обсяг програмних засобів, у тисячах умовних машинних команд програми аналога.

Таблиця 2.1. -Каталог аналогів

					<i>РП 06. 14 002. 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
						45
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Найменування ПП	Обсяг функції ПП – V_o , усл. машинних командах.
1. ПП автоматизації засобів по каталогу	680 – 7000
2. ПП автоматизованих розрахунків	1300 – 8600
3. ПП введення інформації	1060 – 5750

У таблиці 2.1 представлені аналоги програмного забезпечення, функції яких, у більшому або меншому ступені, виконує розроблений програмний продукт. Для нашого варіанта виділено сірим кольором.

Вибравши аналог ПП, що містить V_o в умовних машинних командах, трудомісткість визначаємо на основі табл.2.2

Таблиця.2.2

Обсяг ПП, тис.умов.машинних команд	Норма часу, люд/год
1.00	229
2.00	244
3.00	262

На підставі отриманого значення, по довіднику, визначається укрупнена норма часу на розробку аналога програмного забезпечення (коректується поправочним коефіцієнтом враховуючої умови розробки ПП, тобто в умовах комп'ютера, $K_k=0,7\div 0,8$): $T_{ар} = 229 \times 0,8 = 183,2$ (люд/годин).

Трудомісткість програмного продукту визначаємо по кожному етапу розробки окремо на підставі трудомісткості аналога з урахуванням складності розробки, ступеня новизни і ступеня використання в розробці стандартних модулів на підставі формул:

$$T_{ТЗ} = T^a p \times L_1 \times K_H \quad (2.1)$$

$$T_{ПП} = T^a p \times L_2 \times K_H \quad (2.2)$$

$$T_{РП} = T^a p \times L_3 \times K_H \times K_T \quad (2.3)$$

Для розрахунку необхідні наступні коефіцієнти:

					РП 06. 14 002. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		46

L_i – питома вага i -го етапу розробки (див. табл. 2.3.);

K_n – поправочний коефіцієнт, що враховує ступінь новизни (див. табл. 2.4.);

K_t – поправочний коефіцієнт, що враховує ступінь використання в розробці типових програм (див. табл. 2.5.).

Таблиця 2.3. Значення питомих коефіцієнтів трудомісткості стадії в загальній трудомісткості розробки ПП.

Код стадії	Ступінь новизни		
	А	Б	В
ТЗ (L_1)	0,15	0,12	0,12
ТП (L_2)	0,16	0,15	0,11
РП (L_3)	0,55	0,58	0,61

Для нашого варіанта виділено сірим кольором.

Таблиця 2.4. Значення поправочного коефіцієнта, що враховує ступінь новизни

Код ступеня новизни	Ступінь новизни	Значення K_n
А	Принципово нові ПО	1,75 – 1,2
Б	ПО – розвиток визначеного параметричного ряду	1,0 – 0,8
В	ПО маючий аналог	0,7

Для нашого варіанта виділено сірим кольором.

Таблиця 2.5. Значення коефіцієнта ступеня використання в розробці типових програм

Ступінь охоплення реалізованих функцій розроблювального ПО типовими програмами, %	Значення K_T
60 і вище	0,6
40-60	0,7
20-40	0,8
До 20	0,9

Для нашого варіанта виділено сірим кольором.

Тепер розраховуємо трудомісткість по кожному етапу окремо:

Трудомісткість технічного завдання

$$T_{ТЗ} = T_a * L_1 * K_n = 183,2 * 0,12 * 0,7 = 15,38 \text{ (люд/годин)} \quad (2.1)$$

Трудомісткість розробки технічного проекту

$$T_{ТП} = T_a * L_2 * K_n = 183,2 * 0,11 * 0,7 = 14,11 \text{ (люд/годин)} \quad (2.2)$$

Трудомісткість розробки робочого проекту

$$T_{РП} = T_a * L_3 * K_n * K_T = 183,2 * 0,61 * 0,7 * 0,8 = 62,58 \text{ (люд/годин)} \quad (2.3)$$

Для подальших розрахунків визначили кількість папера, витраченого на кожен етап: технічне завдання $N_{ТЗ}=2$ (стр), розробка ТП $N_{ТП}=20$ (стр), розробка робочого проекту $N_{РП}=15$ (стр), пояснювальна записка відповідно $N_{ПЗ}$ 40 (стр)

Розрахунок зведений у таблицю 2.6

Таблиця 2.6. Розрахунок трудомісткості ПП

Найменування етапів	Розрахунок, годин.		
1.ТЗ	$T_{РТЗ}=15,38$	$T_{КК}=0,7*N_{ТЗ}= 0,7*2=1,4$	$T_{НК}=0,15*N_{ТЗ}=0,15*2=0,3$
2.Розробка ТП	$T_{РТП}=14,11$	$T_{КК}=0,7*N_{ТП}=0,7*20=14,0$	$T_{НК}=0,15*N_{ТП}=0,15*20=3,0$
3.Розробка РП	$T_{РРП}= 62,58$	$T_{КК}=0,7*N_{РП}=0,7*15=10,5$	$T_{НК}=0,15*N_{РП}=0,15*15=2,25$
4.Розробка ПЗ	$T_{ПЗ}=1,5**N_{ПЗ}= 1,5*40 =60$	$T_{КК}=0,7*N_{ТЗ}=0,7*40=28,0$	$T_{НК}=0,15*N_{ПЗ}=0,15*40 =6,0$
Усього, в т.ч.:	217,52		
- на розробку	$\Sigma T_p=152,07$		

- контроль керівника		$\Sigma T_{\text{кк}}=53,9$	
- нормоконтроль			$\Sigma T_{\text{нк}}=11,55$

2.3 Розрахунок ціни програмного продукту.

Для визначення ціни розраховуємо основну заробітну плату виконавців, матеріальні витрати, загальні витрати на розробку ПП. Розрахунок основної заробітної плати виконавців приведений у таблиці 2.7. Відповідно до статті 8 «Закону про Державний бюджет України на 2023» встановлено мінімальну заробітну плату у місячному розмірі з 1 січня 2023 року - 6700 гривень; мінімальну погодинну тарифну ставку – 40,46 грн.

Таблиця 2.7. Розрахунок основної заробітної плати виконавців.

Найменування робіт	Трудомісткість робіт, години	Погодинна тарифна ставка, грн.	Розрахунок, грн.
1.Розробка ПП	152,07	80,00	12165,60
2.Контроль керівника	53,9	150,00	8100,00
3.Нормоконтроль	11,55	100,00	1155,00
Усього	-	-	$\Sigma \text{Зо} = 21420,60$

Зробимо розрахунок матеріальних витрат на розробку ПП. Розрахунок зведемо в таблицю 2.8

Таблиця 2.8.- Розрахунок матеріальних витрат на розробку ПО

Найменування матеріальних витрат	Тип, модель	Кількість	Ціна одиниці, грн.	Вартість, грн.
Папір	Лист А4	77	3.0	231,0

					РП 06. 14 002. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		49

Разом	-	-	-	$B_{Mi}=231,0$
Транспортно – заготівельні Витрати (10%)				$B_{тр_з} = 0,1 \times B_{M1} =$ $0,1 * 231 = 23,00$
Усього				$B_M = B_{Mi} + B_{тр_з} = 254.00$

На підставі отриманих даних по окремих статтях витрат складена калькуляція планової собівартості в цілому ПП за формою, приведеною в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9. Розрахунок статей витрат планової собівартості

Стаття витрат	Значення, грн.	Формула розрахунку
1. Матеріали	254,00	B_M (див. табл. 2.8.)
2. Основна заробітна плата	21420,60	$З_о$ (див. табл. 2.7.)
3. Додаткова заробітна плата	2142,06	$З_д = 0,1 \times З_о = 21420,60 * 0,1$
4. Відрахування до єдиного фонду соціального внеску	5183,64	$Вс.с.в. = 0,22 \times (З_о + З_д) = 0,22 * (21420,60 + 2142,06)$
5. Накладні витрати	8568,24	$В_{нак.} = 0,4 \times З_о = 0,4 * 21420,60$
6. Повна собівартість	37568,54	$C_{пов} = B_M + З_о + З_д + Вс.с.в. + В_{нак.} =$ $254,00 + 21420,60 + 2142,06 + 5183,64$ + $8568,24$

Розмір прибутку, що включається в ціну, визначаємо по наступній формулі:

$$\Pi = (C_{пов} * P) / 100 = (37568,54 * 10) / 100 = 3756,85 \text{ грн} \quad (2.4)$$

де p – плановий рівень рентабельності (10-15%).

Оптова ціна (кошторисна вартість) визначається по формулі:

$$Ц_о = C_{пов} + \Pi = 37568,54 + 3756,85 = 41325,39 \text{ грн}; \quad (2.5)$$

					РП 06. 14 002. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		50

Виходячи з отриманих даних, ціна реалізації розробленого програмного продукту на основі наступної формули, становитиме:

$$C_p = C_o + \text{ПДВ} = 41325,39 + 41325,39 * 0.2 = 49590,47 \text{ грн}; \quad (2.6)$$

					<i>РП 06. 14 002. 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
						51
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

Вирішення завдань охорони праці базується на досягненнях ергономіки, наукової організації праці, технічної естетики, гігієни та фізіології праці, психофізіології. Крім того, успіх охорони праці визначається темпами впровадження передової техніки, підвищення рівня механізації і автоматизації виробничих процесів, удосконаленням технології та організації виробництв.

В розділі дипломного проекту розглядається питання охорони праці програміста на стадії вирішення ним питань розробки програмного забезпечення для ознайомлення з холодильною технікою..

3.1 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, що впливають на програміста при розробці даного програмного комплексу

Програмісти зіштовхуються із впливом таких фізично небезпечних і шкідливих виробничих факторів, як підвищений рівень шуму, підвищена температура зовнішнього середовища, недостатня освітленість робочої зони, електричний струм та інші. Тому на робочому місці програміста повинні бути створені умови для високопродуктивної праці

3.2 Гігієнічні вимоги до виробничого середовища.

Загальні вимоги до умов праці на підприємствах встановлено законодавством про працю. Відповідно до ч. 1 ст. 6 Закону України «Про охорону праці» умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства.

3.2.1 Вимоги до приміщення

					<i>РП 06. 14 003. 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
						52
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Приміщення для роботи з персональними комп'ютерами мають бути обладнані системами опалення, кондиціонування повітря, або припливно-втяжною вентиляцією. Площа приміщення повинна бути не менше 6,0 м² на 1 робоче місце; робочі місця повинні бути розташовані на відстані не менше ніж 1 м від стіни з вікном, і 1,4 м від звичайної стіни; відстань між бічними поверхнями комп'ютерів має бути не меншою за 1,2 м; відстань між тильною поверхнею одного комп'ютера та екраном іншого не повинна бути меншою 2,5м.

Відповідні робочі місця заборонено облаштовувати у підвальних або цокольних приміщеннях будинків. В обладнанні приміщень забороняється використання полімерних матеріалів (деревинно-стружкові плити, шпалери, що миються, рулонні синтетичні матеріали, шаруватий паперовий пластик тощо), що виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини. Покриття підлоги повинно бути матовим, а поверхня – рівною, неслизькою, з антистатичними властивостями.

Особливу увагу необхідно приділити колірній гармонії приміщень. Колір є засобом створення психологічного комфорту та підвищення продуктивності праці. Найбільш сприятливі для нервової системи світлі, пастельні тони – зеленувато-блакитний, ясно-сірий, золотавий. Яскраві, контрастні поєднання (синій і жовтогарячий, червоний і фіолетовий) викликають втому, роздратування.

У приміщеннях, де здійснюється робота з комп'ютерами, щодня має проводитися вологе прибирання з метою недопущення запиленості підлоги та меблів.

3.2.2 Освітлення

Досить важливим є вимоги до освітлення приміщень, оскільки відомо, що тривала робота за комп'ютером та з документами при недостатньому рівні освітленості може призвести до значного перенапруження зору. Природне освітлення має забезпечувати коефіцієнт природної освітленості (КПО) не нижче

					<i>РП 06. 14 003. 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		53

ніж 1,5%. Для регулювання рівня освітлення природним світлом бажано застосовувати жалюзі. Робоче місце, обладнане ПК повинно бути розташоване так, щоб уникнути попадання в очі прямого сонячного світла. Штучне освітлення приміщення має бути обладнане системою загального рівномірного освітлення. Застосування світильників без розсіювачів та екрануючих сіток забороняється. Рівень освітленості на робочому столі в зоні розташування документів має бути в межах 300–500 лк.

3.2.3 Шум

В приміщеннях нормуються еквівалентні рівні звуку (для програмістів – 50 дБА, а для операторів в залах обробки інформації на ПК та операторів комп'ютерного набору – 65 дБА).

3.2.4 Вимоги до організації робочого місця працівника

Конструкція робочого столу та крісла користувача персонального комп'ютера має забезпечити підтримання оптимальної робочої пози та забезпечувати оптимальне розміщення на робочій поверхні використовуваного обладнання (дисплея, клавіатури, принтера) і документів.

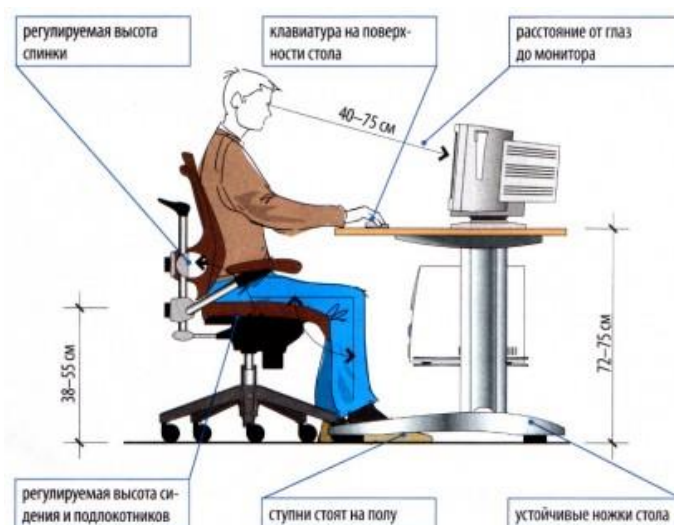


Рисунок 3.1. Робоче місце

					РП 06. 14 003. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		54

Відповідність конструкцій всіх елементів робочого місця та їх взаємного розташування, ергономічним вимогам, з урахуванням характеру і особливостей трудової діяльності (ДСанПіН 3.3.2.-007-98).

Конструкція робочого місця й взаємне розташування всіх його елементів (сидіння, органи керування, засобу відображення інформації) відповідають антропометричним, фізіологічним і психологічним вимогам, а також характеру роботи. Конструкція робочих меблів дає можливість забезпечувати можливість індивідуального регулювання їх відповідно до потреб працівника для підтримки зручної пози. Робочий стіл повинен бути пофарбований матовою фарбою. Дисплей розташований так, що його верхній край перебуває на рівні очей, на відстані близько 70 см, що укладається в припустимі рамки від 60 до 90 см. Частота мерехтіння екрана дорівнює 100 Гц, що відповідає умові більше 70 Гц.

При організації праці, що пов'язана з використанням персональних комп'ютерів, для збереження здоров'я працюючих, запобігання професійним захворювання і підтримки працездатності слід передбачити регламентовані перерви для відпочинку. Режими праці і відпочинку мають передбачати додаткові нетривалі перерви в періоди, що передують появі об'єктивних і суб'єктивних ознак стомлення і зниження працездатності. За основну роботу з персональним комп'ютером слід вважати таку, що займає не менше 50% часу впродовж робочої зміни. У всіх випадках, коли виробничі обставини не дозволяють застосувати регламентовані перерви, тривалість безперервної роботи з персональним комп'ютером не повинна перевищувати 4 години. При 12-годинній робочій зміні регламентовані перерви повинні встановлюватися в перші 8 годин роботи аналогічно перервам при 8-годинній робочій зміні, а протягом останніх 4-х годин роботи, незалежно від характеру трудової діяльності, через кожну годину тривалістю 15 хвилин (п. 5.9 та п. 5.10 ДСанПіН 3.3.2.007-98).

З метою зменшення негативного впливу монотонності є доцільним застосовувати чергування операцій обробки тексту і числових даних (зміна

					<i>РП 06. 14 003. 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		55

змісту роботи), чергування вводу даних та редагування текстів. Для зниження нервово-емоційного напруження, стомлення зорового аналізатора, поліпшення мозкового кровообігу, подолання несприятливих наслідків гіподинамії, запобігання втомі доцільні деякі перерви використовувати для виконання комплексу вправ, приклади яких також наведено в ДСанПіН 3.3.2.007-98.

3.2.5 Мікроклімат

У виробничих приміщеннях на робочих місцях з ВДТ мають забезпечуватись оптимальні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості й рухливості (ДСанПіН 3.3.2.007-98).

Норми мікроклімату для приміщень з ВДТ ЕОМ та ПЕМ

Пора року	Категорія робіт	Температура повітря, С, не більше	Відносна вологість повітря %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодна	Легка-1а	22-24	40-60	0,1
	Легка-1б	21-23	40-60	0,1
Тепла	Легка-1а	23-25	40-60	0,1
	Легка-1б	22-24	40-60	0,1

Рівні позитивних і негативних іонів у повітрі приміщень з ВДТ мають відповідати санітарно-гігієнічним нормам № 2152-80

Рівні	Число іонів в 1 см ³ повітря	Число іонів в 1 см ³ повітря
	n+	n-
Мінімально необхідні	400	600
Оптимальні	1500-3000	3000-5000
Максимально допустимі	50000	50000

3.2.6 Електробезпека

Значення сили струму, що проходить через організм людини, залежить від напруги, під якою перебуває людина й від опору ділянки тіла, до якого прикладена ця напруга. Джерелом живлячої напруги є мережа змінного струму з напругою 229В, на яку поширюється ГОСТ 25861-83.

Основними причинами електротравматизму є:

- Випадковий дотик до струмоведучих частин, у результаті ведення робіт поблизу або на цих частинах;
- Несправність захисних засобів, якими потерпілий доторкався до струмоведучих частин;
- Помилкове прийняття устаткування, що перебуває під напругою, як відключеного;
- Несподіване виникнення напруги через ушкодження ізоляції там, де в нормальних умовах його бути не повинно;
- Контакт струмопровідного устаткування із проводом, що перебуває під напругою.

Для попередження поразок електричним струмом необхідно чітко й у повному обсязі виконувати правила провадження робіт і правил технічної експлуатації. антропометричним, фізіологічним і психологічним вимогам, а також характеру роботи.

Необхідно виключити можливість доступу оператора до частин устаткування, що працює під небезпечною напругою, до неізольованим частинам, призначеним для роботи при малій напрузі й не підключеним до захисного заземлення, а також підводити електроживлення до ПЕОМ від розетки за допомогою спеціальної вилки із заземлюючим контактом.

					<i>РП 06. 14 003. 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		57

3.3 Пожежна безпека

		
Куріння у не відведених для цього місцях	Порушення правил користування електроприладами	Необережне поводження з вогнем

У всіх офісних приміщеннях на видних місцях біля телефонів мають бути розміщені таблички із зазначенням номера телефону для виклику пожежно-рятувальної служби. Якщо на поверсі працюють більше 25 осіб одночасно, то варто розробити та вивісити на видних місцях плани евакуації людей на випадок пожежі. Якщо ж на одному поверсі — більше 50 осіб, то крім схематичного плану евакуації має бути розроблена інструкція, що визначає дії персоналу задля безпечної та швидкої евакуації.

Для гасіння пожеж на початкових стадіях широко застосовуються вогнегасники. У виробничих приміщеннях це головним чином вуглекислотні вогнегасники, достоїнством яких є висока ефективність гасіння пожежі, збереження електричного устаткування. Розташовують вогнегасники на видних місцях, на висоті не більше як 1,5 м від полу. Виробничі приміщення мають запасні виходи. Двері повинні мати освітлений надпис «Запасний вихід». План евакуації вивішується на видному місці у основного виходу із приміщенн.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання роботи реалізовано наступне:

1. Доведена актуальність вирішуваної проблеми.
2. Проаналізована предметна область.
3. Проаналізовані аналоги.
4. Сформульований загальний підхід до реалізації системи, виділені її складові частини.
5. Проаналізовані мови програмування, інструментальні засоби, за допомогою яких можна вирішити поставлене завдання.
6. Розроблена схема бази даних.
7. Розроблена інформаційна модель системи.
8. Представлено пояснення етапів розробки і обґрунтування засобів розробки конкретних задач.
9. Розроблено програмний продукт, що:
 - передбачає наявність бази даних та додатку;
 - надає можливість отримати теоретичну інформацію про холодильну техніку;
 - надає можливість отримати інформацію про екземпляри устаткування;
 - надає можливість додавання матеріалів, питань для тестів
 - надає можливість перевірки знань
 - надає можливість отримання статистики навчання.
10. Розроблено детальне пояснення для користувачів по використанню програмного забезпечення.

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		59

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Admin. Навчальне програмне забезпечення - що це таке, визначення та поняття - 2021 - Economy-Wiki.com. Economy-Pedia.com. URL: <https://uk.economy-pedia.com/11035899-educational-software> (дата звернення: 12.04.2023).
2. Селіванова, А. В. Моделювання управління узагальненою холодильною установкою у комп'ютерному тренажері / А. В. Селіванова, Т. Л. Мазурок, А. П. Селіванов // Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. – Дніпропетровськ, 2011. – Вип. 3(74) – С. 111–117.
3. Башмаков, А. І. Розробка комп'ютерних підручників і навчальних систем / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков. – Видавничий дім «Філін», 2003. – 616 с.
4. Як правильно складати тестові завдання та чому варто скористатися онлайн-конструктором від «Всеосвіти». Всеосвіта.УА. URL: <https://vseosvita.ua/news/yak-pravylny-skladaty-testovi-zavdannya-ta-chomu-varto-skorystatysia-onlain-konstruktorom-vid-vseosvity-36654.html>.
5. Куницька О. П. Самопідготовка як засіб створення оптимальних психолого-педагогічних умов для індивідуального розвитку школярів (методичні рекомендації) / О. П. Куницька. – Харків, 2014. – 32 с.
6. Тітлов О. С. Холодильне обладнання підприємств харчової промисловості / О. С. Тітлов, С. Ф. Горикін. – 164 с.
7. Програма підбору теплообмінника Danfoss. URL: <https://www.teploprofi.com/programma-danfoss-dlya-teploobmennikov/> (дата звернення: 12.04.2023).
8. Coolselector®2. Danfoss - Engineering Tomorrow | Danfoss. URL: <https://www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dcs/coolselector-2/#tab-overview> (date of access: 12.04.2023).

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		60

9. Холод для бізнесу. Холодильне обладнання.
URL: <https://polair.com.ua/stattiholod/holodilnaja-mashina> (дата звернення: 12.04.2023).
10. Date C. J. Introduction to Database Systems. 8th ed. Pearson, 2003. 1040 p.
11. Firebird: The true open source database for Windows, Linux, Mac OS X and more. Home. URL: <https://firebirdsql.org/> (date of access: 20.04.2023).
12. RAD Studio: 10.1 Berlin Update - Embarcadero. Embarcadero. URL: <https://www.embarcadero.com/products/rad-studio/10-1-berlin-update-2> (date of access: 20.04.2023).
13. Іванова Л.В., Скорнякова О.В., Суліма Ю.Ю., Кривченко Ю.В. та ін. Методичні вказівки для дипломного проектування – Одеса,: 2022. – 46с
14. Flamerobin. Flamerobin.org. URL: <http://www.flamerobin.org/> (date of access: 03.06.2023).
15. Введення в тестування програмного забезпечення | Q & A. Q & A - Навчальний ресурс з тестування програмного забезпечення. URL: <https://qlearning.com.ua/theory/lectures/material/testing-intro/> (дата звернення: 14.05.2023).

					<i>РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		61

ДОДАТОК А Фрагмент лістингу

```
unit unEquipment;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,
  Forms,
  Dialogs, ComCtrls, StdCtrls, DBCtrls, Grids, DBGrids, ExtCtrls, Data.DB,
  Vcl.Imaging.jpeg, Vcl.Imaging.pngimage;

type
  TfrmEquipment = class(TForm)
    TreeView1: TTreeView;
    Label1: TLabel;
    Label2: TLabel;
    DBLookupListBox1: TDBLookupListBox;
    ListBox1: TListBox;
    Label4: TLabel;
    Label3: TLabel;
    DBGrid1: TDBGrid;
    Label5: TLabel;
    DBGrid2: TDBGrid;
    Label6: TLabel;
    Image1: TImage;
    Image2: TImage;
    procedure FormShow(Sender: TObject);
    procedure TreeView1Click(Sender: TObject);
    procedure ListBox1Click(Sender: TObject);
    procedure DBLookupListBox1Click(Sender: TObject);
    procedure DBGrid1CellClick(Column: TColumn);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;

var
  frmEquipment: TfrmEquipment;

implementation

uses unDM, IBQuery;
//, DB;

{$R *.dfm}

procedure TfrmEquipment.FormShow(Sender: TObject);
var i, r:integer;
    s:string;
    N:TTreeNode;
begin
  TreeView1.Items.Clear;
  TreeView1.Items.Add(nil, 'Хлодильне обладнання');

  { with dm.qEQ do begin
```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		62

```

    Open;
    First;
    N:= TreeView1.Items.Item[0];
    while not eof do begin
        i:=Fieldbyname('SSpID').asInteger;
        s:=Format('%d-%s',[Fieldbyname('ID').AsInteger,
Fieldbyname('SName').AsString]);
        N:=TreeView1.Items.Item[i];
        TreeView1.Items.AddChild(N, s);
        Next;
    end; }
end;

procedure TfrmEquipment.TreeView1Click(Sender: TObject);
begin
    Label1.Caption:= Inttostr(TreeView1.Selected.AbsoluteIndex);
end;

procedure TfrmEquipment.ListBox1Click(Sender: TObject);
begin
    dm.qEQ1.Close;
    dm.qEQ2.Close;
    Image1.Visible:=false;
    with dm.qKat do begin
        Close;
        Params[0].Value:=ListBox1.ItemIndex+1;
        Open;
    end;
end;

procedure TfrmEquipment.DBLookupListBox1Click(Sender: TObject);
begin
    Label6.Caption:=DBLookupListBox1.KeyValue;
    dm.qEQ2.Close;
    Image1.Visible:=false;
    With dm.qEQ1 do begin
        Close;
        Params[0].Value:=DBLookupListBox1.KeyValue;
        Open;
    end;
end;

procedure TfrmEquipment.DBGrid1CellClick(Column: TColumn);
var p:string;
begin
    p:=DBGrid1.Columns.Items[3].Field.AsString;
    Image1.Picture.LoadFromFile(DBGrid1.Columns.Items[3].Field.AsString);
    Image1.Visible:=true;
    With dm.qeq2 do begin
        Close;
        Params[0].Value:=DBGrid1.Columns.Items[0].Field.AsInteger;
        Open;
    end;
end;

end.

unit unFirstForm;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		63

```

interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,
  Forms,
  Dialogs, ExtCtrls, StdCtrls, Buttons, jpeg;

type
  TfrmFirstForm = class(TForm)
    Panel1: TPanel;
    Panel2: TPanel;
    BitBtn2: TBitBtn;
    Image2: TImage;
    Button1: TButton;
    BitBtn1: TBitBtn;
    Image1: TImage;
    BitBtn5: TBitBtn;
    BitBtn4: TBitBtn;
    Button2: TButton;
    procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
    procedure FormShow(Sender: TObject);
    procedure FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
    procedure Panel3Click(Sender: TObject);
    procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
    procedure BitBtn5Click(Sender: TObject);
    procedure BitBtn4Click(Sender: TObject);
    procedure Button2Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }

  end;

var
  frmFirstForm: TfrmFirstForm;

implementation

uses unMain, unSpravka, unModules, unTestAdd, unDM, unTesting;

{$R *.dfm}

procedure TfrmFirstForm.BitBtn1Click(Sender: TObject);
begin
  frmMain.Show;
end;

procedure TfrmFirstForm.BitBtn2Click(Sender: TObject);
begin
  frmFirstForm.Close;
end;

procedure TfrmFirstForm.BitBtn4Click(Sender: TObject);
begin
  frmSpravka.Show;
end;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		64

```

end;

procedure TfrmFirstForm.BitBtn5Click(Sender: TObject);
var s: string;
begin
  s:=InputBox('Вхід для викладача', 'Введіть пароль','*****');
  if s='*****' then frmModules.Show
  else ShowMessage('Пароль не вірний');
end;

procedure TfrmFirstForm.FormShow(Sender: TObject);
begin
  dm.IBDatabase1.Connected:=true;
end;

procedure TfrmFirstForm.Panel3Click(Sender: TObject);
begin
  frmMain.Show;
end;

procedure TfrmFirstForm.FormClose(Sender: TObject;
  var Action: TCloseAction);
begin
  dm.IBDatabase1.Connected:=False;
end;

procedure TfrmFirstForm.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  form1.show
end;

procedure TfrmFirstForm.Button2Click(Sender: TObject);
begin
  Form1.Show;
end;

end.

unit unMain;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,
  Forms,
  Dialogs, OleCtrls, StdCtrls, ExtCtrls, ComCtrls, Menus, Buttons,
  Vcl.MPlayer,
  Vcl.OleCtrls, SHDocVw, Vcl.Imaging.jpeg;

type
  TfrmMain = class(TForm)
    Panel1: TPanel;
    Panel2: TPanel;
    Panel3: TPanel;
    Panel4: TPanel;
    Panel5: TPanel;
    TreeView1: TTreeView;
    RadioGroup1: TRadioGroup;
  end;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		65

```

OleContainer1: TOleContainer;
MainMenu1: TMainMenu;
N1: TMenuItem;
N2: TMenuItem;
N3: TMenuItem;
Label2: TLabel;
Button2: TButton;
Button3: TButton;
Button4: TButton;
Panel6: TPanel;
Label5: TLabel;
BitBtn1: TBitBtn;
Button1: TButton;
BitBtn2: TBitBtn;
N4: TMenuItem;
N5: TMenuItem;
N6: TMenuItem;
Image1: TImage;
procedure RadioGroup1Click(Sender: TObject);
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure FormShow(Sender: TObject);
procedure FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
procedure TreeView1Click(Sender: TObject);
procedure Button2Click(Sender: TObject);
procedure Button3Click(Sender: TObject);
procedure Button4Click(Sender: TObject);
procedure N3Click(Sender: TObject);
procedure N5Click(Sender: TObject);
procedure N4Click(Sender: TObject);
procedure N6Click(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
  Path:string;
  procedure wmpHide;
end;

var
  frmMain: TfrmMain;
  CurTema:integer;
  Lab,Lek,Video,Audio,Pres:string;

implementation

uses unTest, ShellAPI, unDM, ADODB, DB, unSpravka, unTesting,
  unEquipment, unStat;
  //, WMPLib_TLB,;
//var wmp: TWindowsMediaPlayer;
{$R *.dfm}

procedure TfrmMain.wmpHide;
begin
  // wmp.controls.stop;
  Button2.Visible:=False;
  Button3.Visible:=False;
  Button4.Visible:=False;
  Panel6.Visible:=False;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		66

```

end;

procedure TfrmMain.RadioGroup1Click(Sender: TObject);
var
  ev, PowerPointApp: OleVariant;
  i: integer;
  p:string;
begin
  Panel6.Visible:=False;
  Button2.Visible:=False;
  Button3.Visible:=False;
  Button4.Visible:=False;
  wmpHide;

  p:='';
  case RadioGroup1.ItemIndex of
    0: begin
      if Lek<>' ' then p:=Format('%s\Materials\%s',[Path,Lek]);
      if (p<>'') and (ExtractFileExt(p)<>'.pdf') then
      begin
        OleContainer1.Visible:=True;
        OleContainer1.CreateObjectFromFile(p, False);
        OleContainer1.DoVerb(ovShow);
        OleContainer1.OleObject.ActiveWindow.ToggleRibbon;
        ev := 2;
        for i:=1 to OleContainer1.OleObject.CommandBars.Count do
          if OleContainer1.OleObject.CommandBars.Item[i].Visible then
            OleContainer1.OleObject.CommandBars.Item[i].Visible:=False;
            OleContainer1.OleObject.Protect(ev);

OleContainer1.OleObject.ActiveWindow.ActivePane.DisplayRulers := false;
          end else if (ExtractFileExt(p)='.pdf')
            then
              begin
                OleContainer1.Visible:=True;
                OleContainer1.CreateObjectFromFile(p, False);
                OleContainer1.DoVerb(ovShow);
              end
            else ShowMessage('Нажаль такої інформації нема, оберіть
інший пункт');
          p:='';
          end;
    1: begin
      if Lab<>' ' then p:=Format('%s\Materials\%s',[Path,Lab]);
      if (p<>'') and (ExtractFileExt(p)<>'.pdf') then
      begin
        OleContainer1.Visible:=True;
        OleContainer1.CreateObjectFromFile(p, False);
        OleContainer1.DoVerb(ovShow);
        OleContainer1.OleObject.ActiveWindow.ToggleRibbon;
        ev := 2;
        for i:=1 to OleContainer1.OleObject.CommandBars.Count do
          if OleContainer1.OleObject.CommandBars.Item[i].Visible then
            OleContainer1.OleObject.CommandBars.Item[i].Visible:=False;
            OleContainer1.OleObject.Protect(ev);

OleContainer1.OleObject.ActiveWindow.ActivePane.DisplayRulers := false;
          end else if (ExtractFileExt(p)='.pdf')

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		67

```

        then
            begin
                OleContainer1.Visible:=True;
                OleContainer1.CreateObjectFromFile(p, False);
                OleContainer1.DoVerb(ovShow);
            end
        else ShowMessage('Нажаль такої інформації нема, оберіть
інший пункт');
        p:='';
        end;
    2: begin
        Panel6.Visible:=True;
        Panel6.Caption:='';
        if FileExists(Format('%s\Materials\s', [Path, Video])) then begin
{
            with wmp do begin
                TabOrder:= 1;
                align:= alclient;
                parent:= Panel6;
                Visible:= true;
                URL:=Format('%s\Materials\s', [Path, Video]);
                settings.set_volume(100);
                ControlInterface.stretchToFit:= true;
                uiMode:= 'none';
                enableContextMenu:= true;
            end;}
            Button2.Visible:=True;
            Button3.Visible:=True;
            Button4.Visible:=True;
        end else ShowMessage('Нажаль такого відео нема, ');
        end;
    3: begin
        Panel6.Visible:=True;
        Panel6.Caption:='';
        if FileExists(Format('%s\Materials\s', [Path, Audio])) then begin
{
            with wmp do begin
                TabOrder:= 1;
                align:= alclient;
                parent:= Panel6;
                Visible:= true;
                URL:=Format('%s\Materials\s', [Path, Audio]);
                settings.set_volume(100);
                ControlInterface.stretchToFit:= true;
                uiMode:= 'none';
                enableContextMenu:= true;
            end; }
            Button2.Visible:=True;
            Button3.Visible:=True;
            Button4.Visible:=True;
        end else ShowMessage('Нажаль такого аудіо нема, ');
        end;
    4: begin
        // if FileExists(Format('%s\Materials\P%d.pps', [Path, CurTema]))
then p:= Format('%s\Materials\P%d.pps', [Path, CurTema]);
        if Pres<>' ' then p:=Format('%s\Materials\s', [Path, Pres]);
        if p<>' ' then
            begin
                ShellExecute(Handle, 'open', PChar(p), nil, nil,
SW_SHOWMAXIMIZED);

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		68

```

        end else ShowMessage('Нажаль такої презентації нема, оберіть
інший пункт');
        p:=''
        end;
    end;

end;

procedure TfrmMain.Button1Click(Sender: TObject);
begin

form1.show;
DM.IBTable1.Active:=False;
dm.IBTable1.Active:=true;
DM.IBTable2.Active:=False;
dm.IBTable2.Active:=true;
end;

procedure TfrmMain.FormShow(Sender: TObject);
var modN: integer;
    N:TTreeNode;
begin
    Path:=GetCurrentDir;

    // Формування меню
    with DM.qModList do begin
        Open;
        First;
        while not EOF do begin
            modN:= fieldbyname('ModNom').AsInteger;
            N:=TreeView1.Items.Add(nil,fieldbyname('ModName').AsString);
            with DM.qTList do begin
                Close;
                Params[0].Value:= modN;
                Open;
                first;
                while not eof do begin

TreeView1.Items.AddChildObject(N,fieldbyname('TName').AsString,Pointer(fieldbyname('PorN').AsInteger));
                    Next;
                end;
            end;
            Next;
        end;
    end;

    with dm.qUch do begin
        Open;
        Caption:=fieldbyname('UchName').AsString;
    end;

end;
end;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		69

```

procedure TfrmMain.FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
begin
  DM.adbUch.Connected:=False;
  // wmp.Free;
  OleContainer1.Free;

end;

procedure TfrmMain.TreeView1Click(Sender: TObject);
begin
  CurTema:= integer(TreeView1.Selected.Data);
  OleContainer1.Visible:=False;
  RadioGroup1.ItemIndex:=-1;
  Panel5.Caption:=TreeView1.Selected.Text;
  Label5.Caption:=Format('%s\Materials\Lek%d',[Path,CurTema]);
  wmpHide;
  with DM.qmat do begin
    close;
    params[0].value:=CurTema;
    open;
    lab:=fieldbyname('Lab').AsString;
    lek:=fieldbyname('Lek').AsString;
    Pres:=fieldbyname('Present').AsString;
    Video:=fieldbyname('Video').AsString;
    Audio:=fieldbyname('Audio').AsString;

  end;
end;

procedure TfrmMain.Button2Click(Sender: TObject);
begin
  // wmp.controls.play;
end;

procedure TfrmMain.Button3Click(Sender: TObject);
begin
  // wmp.controls.pause;
end;

procedure TfrmMain.Button4Click(Sender: TObject);
begin
  // wmp.controls.stop;
end;

procedure TfrmMain.N3Click(Sender: TObject);
begin
  frmSpravka.Show;
end;

procedure TfrmMain.N5Click(Sender: TObject);
begin
  frmTest.Show;
end;

procedure TfrmMain.N4Click(Sender: TObject);
begin
  frmEquipment.Show;
end;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		70

```

end;

procedure TfrmMain.N6Click(Sender: TObject);
begin
    frmstat.show;

end;

end.

unit unModules;

interface

uses
    Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,
    Forms,
    Dialogs, StdCtrls, Buttons, ExtCtrls, Grids, DBGrids, Mask, DBCtrls,
    Data.DB;

type
    TfrmModules = class(TForm)
        DBGrid1: TDBGrid;
        Label1: TLabel;
        Label2: TLabel;
        Panel1: TPanel;
        BitBtn4: TBitBtn;
        BitBtn1: TBitBtn;
        BitBtn2: TBitBtn;
        DBGrid2: TDBGrid;
        Panel2: TPanel;
        BitBtn3: TBitBtn;
        BitBtn5: TBitBtn;
        BitBtn6: TBitBtn;
        Panel3: TPanel;
        CheckBox1: TCheckBox;
        CheckBox2: TCheckBox;
        CheckBox3: TCheckBox;
        CheckBox4: TCheckBox;
        CheckBox5: TCheckBox;
        Label3: TLabel;
        SpeedButton1: TSpeedButton;
        SpeedButton2: TSpeedButton;
        SpeedButton3: TSpeedButton;
        SpeedButton4: TSpeedButton;
        SpeedButton5: TSpeedButton;
        Edit1: TEdit;
        Edit2: TEdit;
        Label4: TLabel;
        Label5: TLabel;
        DBEdit1: TDBEdit;
        Label6: TLabel;
        Edit3: TEdit;
        Label7: TLabel;
        Edit4: TEdit;
        DBEdit2: TDBEdit;
        OpenDialog1: TOpenDialog;
    end;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		71

```

DBEdit3: TDBEdit;
SpeedButton6: TSpeedButton;
Label8: TLabel;
Label9: TLabel;
SpeedButton7: TSpeedButton;
SpeedButton8: TSpeedButton;
Label10: TLabel;
procedure FormShow(Sender: TObject);
procedure BitBtn4Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
procedure DBGrid1CellClick(Column: TColumn);
procedure BitBtn3Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn5Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn6Click(Sender: TObject);
procedure DBGrid2CellClick(Column: TColumn);
procedure SpeedButton1Click(Sender: TObject);
procedure SpeedButton2Click(Sender: TObject);
procedure SpeedButton3Click(Sender: TObject);
procedure SpeedButton4Click(Sender: TObject);
procedure SpeedButton5Click(Sender: TObject);
procedure SpeedButton6Click(Sender: TObject);
procedure SpeedButton7Click(Sender: TObject);
procedure SpeedButton8Click(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
  CurTID:integer;
  CPath:string;
end;

var
  frmModules: TfrmModules;

implementation

uses unDM, ADODB, unMain, Math, unTestAdd, IBQuery, unTesting, unStat;

{$R *.dfm}

procedure TfrmModules.FormShow(Sender: TObject);
begin
  CPath:=GetCurrentDir;
  try
    DM.qModules.open;
    dm.qMaxM.Open;
    dm.qMaxT.Open;
    Edit1.Text:=inttostr(dm.qMaxM.Fields[0].AsInteger+1);
    Edit3.Text:=inttostr(dm.qMaxT.Fields[0].AsInteger+1);
  except
  end;
end;

procedure TfrmModules.BitBtn4Click(Sender: TObject);
begin
  if (Edit1.Text<>'') and (Edit2.Text<>'') then begin

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		72

```

with DM.qInsMod do begin
Close;
sql.Clear;
SQL.Add(format('Insert into Moduli (ModName, ModNom) Values
("%s", %s)', [Edit2.Text, Edit1.Text]));
ExecSQL;
end;
dm.qModules.Close;
dm.qModules.open;
Edit1.Clear;
Edit2.Clear;
end;
end;

procedure TfrmModules.BitBtn1Click(Sender: TObject);
begin
with DM.qModules do begin
Update;
Post;
end;
end;

procedure TfrmModules.BitBtn2Click(Sender: TObject);
begin
with DM.qModules do begin
Edit;
Delete;
end;
end;

procedure TfrmModules.DBGrid1CellClick(Column: TColumn);
begin
DBEdit1.DataField:='ID';
with DM.qTems do begin
close;
Params[0].Value:=strtoint(DBEdit1.Text);
open;
end;
Label2.Caption:= format('Теми %s модуля', [DBGrid1.Fields[1].AsString]);
end;

procedure TfrmModules.BitBtn3Click(Sender: TObject);
begin
if DBEdit1.Text<>' ' then begin
with dm.qInsTema do begin
Close;
sql.Clear;
SQL.Add(format('Insert into Temi (TName, PorN, ModID) Values
("%s", %s, %s)', [Edit4.Text, Edit3.Text, DBEdit1.Text]));
ExecSQL;
dm.qTems.Close;
dm.qTems.Params[0].Value:=strtoint(DBEdit1.Text);
dm.qTems.open;
Edit3.Clear;
Edit4.Clear;
end;
end;
end;
end;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		73

```

end;

procedure TfrmModules.BitBtn5Click(Sender: TObject);
begin
  with DM.qTems do begin
    Update;
    Post;
  end;
end;

procedure TfrmModules.BitBtn6Click(Sender: TObject);
begin
  with DM.qTems do begin
    Edit;
    Delete;
  end;
end;

end;

procedure TfrmModules.DBGrid2CellClick(Column: TColumn);
begin
  DBEdit2.DataField:='ID';
  CurTID:= strtoint(DBEdit2.text);
  DBEdit3.DataField:='PorN';
  Label3.Caption:=format('Матеріали по %s темі',[DBEdit3.Text]);
  if
FileExists(format('%s\Materials\%s',[CPath,DBGrid2.fields[4].asString]))
then
  begin
    CheckBox1.Checked:=true
  end else CheckBox1.Checked:=false;
  if
FileExists(format('%s\Materials\%s',[CPath,DBGrid2.fields[5].asString]))
then
  begin
    CheckBox2.Checked:=true
  end else CheckBox2.Checked:=false;
  if
FileExists(format('%s\Materials\%s',[CPath,DBGrid2.fields[6].asString]))
then
  begin
    CheckBox3.Checked:=true
  end else CheckBox3.Checked:=false;
  if
FileExists(format('%s\Materials\%s',[CPath,DBGrid2.fields[7].asString]))
then
  begin
    CheckBox4.Checked:=true
  end else CheckBox4.Checked:=false;
  if
FileExists(format('%s\Materials\%s',[CPath,DBGrid2.fields[8].asString]))
then
  begin
    CheckBox5.Checked:=true
  end else CheckBox5.Checked:=false;
end;

procedure TfrmModules.SpeedButton1Click(Sender: TObject);

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		74

```

var s,sp,r:string;
begin
  if OpenFileDialog1.Execute then
  begin
  // Edit4.Text:=OpenDialog1.FileName;
  r:=ExtractFileExt(OpenDialog1.FileName);
  if (r='.doc') or (r='.docx') or (r='.pdf') then
  begin
  s:=format('Lek%s%s',[DBEdit3.Text,r]);
  sp:=Format('%s\Materials\s',[CPath,s]);
  if CopyFile(PChar(OpenDialog1.FileName),pchar(sp),false) then
  begin
  with dm.qMatU do begin
  { SQL.Clear;
  SQL.Add(Format('Update Temi Set Lek="%s" where
ID=%s',[s,DBEdit2.Text])); }
  Params[0].Value:=s;
  Params[1].Value:=DBEdit2.Text;
  ExecSQL;
  end;
  DM.IBTransaction2.Commit;
  end;
  dm.qTems.Close;
  dm.qTems.Open;
  If FileExists(sp) then
  begin
  CheckBox1.Checked:=True;
  ShowMessage('Додано');
  end;
  end else ShowMessage ('Оберіть документ формата .doc, .docx або .pdf');
  end;
end;

procedure TfrmModules.SpeedButton2Click(Sender: TObject);
var s,sp,r:string;
begin
  if OpenFileDialog1.Execute then
  begin
  // Edit4.Text:=OpenDialog1.FileName;
  r:=ExtractFileExt(OpenDialog1.FileName);
  if (r='.doc') or (r='.docx') or (r='.pdf') then
  begin
  s:=format('Lab%s%s',[DBEdit3.Text,r]);
  sp:=Format('%s\Materials\s',[CPath,s]);
  if CopyFile(PChar(OpenDialog1.FileName),pchar(sp),false) then
  begin
  with dm.MatU1 do begin
  { SQL.Clear;
  SQL.Add(Format('Update Temi Set Lab="%s" where
ID=%s',[s,DBEdit2.Text])); }
  Params[0].Value:=s;
  Params[1].Value:=DBEdit2.Text;
  ExecSQL;
  end;
  end;
  dm.qTems.Close;
  dm.qTems.Open;
  If FileExists(sp) then

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		75

```

begin
    CheckBox2.Checked:=True;
    ShowMessage('Додано');
end;
end else ShowMessage ('Оберіть документ формата .doc, .docx або .pdf');
end;

end;

procedure TfrmModules.SpeedButton3Click(Sender: TObject);
var s,sp,r:string;
    c:longbool;
begin
    if OpenFileDialog1.Execute then
    begin
        r:=ExtractFileExt(OpenDialog1.FileName);
        //if (r='.doc') or (r='.docx') or (r='.pdf') then
        //begin
            s:=format('V%s%s',[DBEdit3.Text,r]);
            sp:=Format('%s\Materials\s', [CPath,s]);
            Screen.Cursor:=crHourGlass;
            try
                c:=CopyFile(PChar(OpenDialog1.FileName),pchar(sp),false)
            finally
                Screen.Cursor:=crDefault;
            end;
            if c=True then
            begin
                with dm.MatU2 do begin
                    { SQL.Clear;
                    SQL.Add(Format('Update Temi Set Video="%s" where
ID=%s',[s,DBEdit2.Text]));}
                    Params[0].Value:=s;
                    Params[1].Value:=DBEdit2.Text;
                    ExecSQL;
                    end;
                end;
                dm.qTems.Close;
                dm.qTems.Open;
                If FileExists(sp) then
                begin
                    CheckBox3.Checked:=True;
                    ShowMessage('Додано');
                end;
                //end else ShowMessage ('Оберіть документ формата .doc, .docx
або .pdf');
            end;

end;

end;

procedure TfrmModules.SpeedButton4Click(Sender: TObject);
var s,sp,r:string;
    c:longbool;
begin
    if OpenFileDialog1.Execute then
    begin
        r:=ExtractFileExt(OpenDialog1.FileName);

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		76

```

//if (r='.doc') or (r='.docx') or (r='.pdf') then
//begin
s:=format('A%s%s',[DBEdit3.Text,r]);
sp:=Format('%s\Materials\s',[CPath,s]);
Screen.Cursor:=crHourGlass;
try
  c:= CopyFile(PChar(OpenDialog1.FileName),pchar(sp),false)
finally
  Screen.Cursor:=crDefault;
end;
if c=True then
begin
  with dm.MatU3 do begin
  { SQL.Clear;
  SQL.Add(Format('Update Temi Set Audio="%s" where
ID=%s',[s,DBEdit2.Text])); }
  Params[0].Value:=s;
  Params[1].Value:=DBEdit2.Text;
  ExecSQL;
  end;
end;
dm.qTems.Close;
dm.qTems.Open;
If FileExists(sp) then
  begin
  CheckBox4.Checked:=True;
  ShowMessage('Додано');
  end;
//end else ShowMessage ('Оберіть документ формата .doc, .docx
або .pdf');
end;

end;

procedure TfrmModules.SpeedButton5Click(Sender: TObject);
var s,sp,r:string;
    c:longbool;
begin
  if OpenDialog1.Execute then
  begin
  r:=ExtractFileExt(OpenDialog1.FileName);
  if (r='.pps') or (r='.ppt') then
  begin
  s:=format('P%s%s',[DBEdit3.Text,r]);
  sp:=Format('%s\Materials\s',[CPath,s]);
  Screen.Cursor:=crHourGlass;
  try
    c:= CopyFile(PChar(OpenDialog1.FileName),pchar(sp),false)
  finally
    Screen.Cursor:=crDefault;
  end;
  if c=True then
  begin
  with dm.MatU4 do begin
  { SQL.Clear;
  SQL.Add(Format('Update Temi Set Present="%s" where
ID=%s',[s,DBEdit2.Text])); }
  Params[0].Value:=s;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		77

```

        Params[1].Value:=DBEdit2.Text;
        ExecSQL;
    end;
end;
dm.qTems.Close;
dm.qTems.Open;
If FileExists(sp) then
begin
    CheckBox5.Checked:=True;
    ShowMessage('Додано');
end;
end else ShowMessage ('Оберіть документ формата .ppt або .pps');
end;

end;

procedure TfrmModules.SpeedButton6Click(Sender: TObject);
begin
    if DBEdit2.Text<>' ' then begin
        frmtestAdd.Show;

        end else ShowMessage('Не всі дані введено');
end;

procedure TfrmModules.SpeedButton7Click(Sender: TObject);
begin
    form1.Show;
end;

procedure TfrmModules.SpeedButton8Click(Sender: TObject);
begin
    frmStat.Show;
end;

end.

unit unStat;

interface

uses
    Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,
Forms,
    Dialogs, StdCtrls, DBCtrls, ExtCtrls, TeeProcs, TeEngine, Chart,
DbChart,
    Mask, Series, VclTee.TeeGDIPlus, Data.DB;

type
    TfrmStat = class(TForm)
        DBLookupComboBox1: TDBLookupComboBox;
        DBLookupComboBox2: TDBLookupComboBox;
        Label1: TLabel;
        Label2: TLabel;
        Label3: TLabel;
        Label4: TLabel;
        Label5: TLabel;
        Label6: TLabel;
    end;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		78

```

DBChart1: TDBChart;
DBEdit1: TDBEdit;
DBEdit2: TDBEdit;
DBEdit3: TDBEdit;
DBEdit4: TDBEdit;
Series1: TLineSeries;
procedure FormShow(Sender: TObject);
procedure DBLookupComboBox1Click(Sender: TObject);
procedure DBLookupComboBox2Click(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;

var
  frmStat: TfrmStat;

implementation

uses unDM;

{$R *.dfm}

procedure TfrmStat.FormShow(Sender: TObject);
begin
  with dm.qG do begin
    Close;
    Open;
  end;
  with dm.qChart do begin
    Close;
    Open;
  end
end;

end;

procedure TfrmStat.DBLookupComboBox1Click(Sender: TObject);
begin
  with DM.qS do begin
    Close;
    params[0].Value:=DBLookupComboBox1.KeyValue;
    Open;
    DM.qGOcount.Close;
    DM.qGOcount.params[0].Value:=DBLookupComboBox1.KeyValue;
    DM.qGOcount.Open;
    DM.qGAVG.Close;
    DM.qGAVG.params[0].Value:=DBLookupComboBox1.KeyValue;
    DM.qGAVG.Open;
  end;
end;

end;

procedure TfrmStat.DBLookupComboBox2Click(Sender: TObject);
begin
  DM.qSOcount.Close;
  DM.qSOcount.params[0].Value:=DBLookupComboBox2.KeyValue;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		79

```

DM.qSOcount.Open;
DM.qSAVG.Close;
DM.qSAVG.params[0].Value:=DBLookupComboBox2.KeyValue;
DM.qSAVG.Open;

end;

end.

unit unTest;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,
  Forms,
  Dialogs, OleCtrls, StdCtrls, Buttons, ExtCtrls, JPEG, Mask, DBCtrls;

type
  TfrmTest = class(TForm)
    Memo1: TMemo;
    Label1: TLabel;
    RadioGroup1: TRadioGroup;
    Image1: TImage;
    BitBtn1: TBitBtn;
    Label2: TLabel;
    Label3: TLabel;
    Memo2: TMemo;
    Memo3: TMemo;
    Memo4: TMemo;
    Label4: TLabel;
    DBLookupComboBox1: TDBLookupComboBox;
    DBLookupComboBox2: TDBLookupComboBox;
    DBEdit1: TDBEdit;
    BitBtn2: TBitBtn;
    Panel1: TPanel;
    DBEdit2: TDBEdit;
    Label5: TLabel;
    Label6: TLabel;
    Label7: TLabel;
    Image2: TImage;
    procedure FormShow(Sender: TObject);
    procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
    procedure FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
    procedure DBLookupComboBox1Click(Sender: TObject);
    procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
    MaxO:integer;
  end;

var
  frmTest: TfrmTest;
  VKol, v, virn, vk,nk :integer;
  o:real;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		80

```

implementation

uses unDM, DB, unMain, ADODB, Math, IBQuery;

{$R *.dfm}

procedure TfrmTest.FormShow(Sender: TObject);
var s:string;
    path1:string;
begin
    DBEdit1.Text:=DateToStr(Now);
    DM.qG.Open;

    path1:=GetCurrentDir;
    MaxO:=12;
    vk:=0;
    nk:=0;
    //Визначення кількості питань
    with dm.qVKol do begin
        Close;
        Open;
        VKol:=Fields[0].Value;
    end;
    if VKol<> 0 then
    begin
        //Перше питання
        v:=1;
        Label1.Caption:=Format('Питання %d з %d',[v,Vkol]);
        with dm.qV do begin
            Open;
            First;
            Memo1.Lines.Clear;
            Memo1.Lines.Add(fieldByName('QText').AsString);
            s:=format('Kart\%s',[fieldByName('Kart').AsString]);
            {if fieldByName('Kart').AsString<>'
                then Image1.Picture.LoadFromFile(s)
                else Image1.Picture.LoadFromFile('Kart\NoKart.jpg',[Path])}; }
            // ОТВЕТЫ
            with dm.qO do begin
                dm.qO.Params[0].Value:= dm.qV.fieldByName('Id').AsInteger;
                Open;
                First;
                Memo2.Clear;
                Memo2.Lines.Add(fieldbyname('AText').AsString);
                if fieldByName('RightA').Value=1 then virn:=0;
                Next;
                Memo3.Clear;
                Memo3.Lines.Add(fieldbyname('AText').AsString);
                if fieldByName('RightA').Value=1 then virn:=1;
                Next;
                Memo4.Clear;
                Memo4.Lines.Add(fieldbyname('AText').AsString);
                if fieldByName('RightA').Value=1 then virn:=2;
            end;
        end ;
    end else begin
        ShowMessage('Питань нема');
    end;
end;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		81

```

                end;
end;

procedure TfrmTest.BitBtn1Click(Sender: TObject);
begin
if RadioGroup1.ItemIndex<>-1 then begin
//----- проверка ответа-----
  if v<=VKol then begin
    with DM do begin
      if RadioGroup1.ItemIndex=virn then
        begin
          vk:=vk+1;
          Label2.Caption:=Format('Вірних %d', [vk]);
        end else
        begin
          nk:=nk+1;
          Label3.Caption:=Format('Не вірних %d', [nk]);
        end;
      end;
    end;
  end;
//-----
  v:=v+1;
  if v<=VKol then
    begin
//-----
      //Следующий вопрос
      Label1.Caption:=Format('Питання %d з %d', [v, Vkol]);
      with dm.qV do begin
        Next;
        Mem1.Lines.Clear;
        Mem1.Lines.Add(fieldByName('QText').AsString);
        { if fieldByName('Kart').AsString<>'
          then
Image1.Picture.LoadFromFile(format('%s\Kart%s', [frmMain.Path, fieldByName(
'Kart').AsString]))
          else
Image1.Picture.LoadFromFile(format('%s\Kart\NoKart.jpg', [frmMain.Path]));
        }
      // ОТВЕТЫ
      with dm.qO do begin
        Close;
        dm.qO.Params[0].Value:= dm.qV.fieldByName('Id').AsInteger;
        Open;
        First;
        Memo2.Clear;
        Memo2.Lines.Add(fieldbyname('AText').AsString);
        if fieldByName('RightA').Value=-1 then virn:=0;
        Next;
        Memo3.Clear;
        Memo3.Lines.Add(fieldbyname('AText').AsString);
        if fieldByName('RightA').Value=-1 then virn:=1;
        Next;
        Memo4.Clear;
        Memo4.Lines.Add(fieldbyname('AText').AsString);
        if fieldByName('RightA').Value=-1 then virn:=2;
      end;
    end;
  end ;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		82

```

//-----Визначення оцінки-----
end else
begin
    o:=(vk*MaxO)/VKol;
    Label4.Caption:=Format('Оцінка %d з %d',[round(o),MaxO]);
    //додавання теста
    with DM.qT do begin
    Close;
    Params[0].value:=StrToDate(DBEdit1.Text);
    Params[1].Value:=DBLookupComboBox2.KeyValue;
    Params[2].Value:=round(o);
    ExecSQL;
    end;
    DM.IBTransaction5.Commit;
    ShowMessage('Дані тесту збережено');
end;
//-----
end else ShowMessage('Оберіть варіант відповіді');
end;

procedure TfrmTest.FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
begin
    Label2.Caption:='Вірних 0';
    Label3.Caption:='Не вірних 0';
    Label4.Caption:='Оцінка';
end;

procedure TfrmTest.DBLookupComboBox1Click(Sender: TObject);
begin
    with DM.qS do begin
    Close;
    params[0].Value:=DBLookupComboBox1.KeyValue;
    Open;
    end
end;

procedure TfrmTest.BitBtn2Click(Sender: TObject);
begin
    If DBLookupComboBox2.Text<>' ' then begin
    Panell1.Visible:= false;
    BitBtn2.Visible:=false;
    { with DM.qT do begin
    Close;
    Params[0].value:=StrToDate(DBEdit1.Text);
    Params[1].Value:=DBLookupComboBox2.KeyValue;
    ExecSQL;
    end;
    DM.IBTransaction5.Commit;
    dm.qmt.Open;    }
    end else ShowMessage('Оберіть студента');
end;

end.

unit unTestAdd;

interface

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		83

```

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,
  Forms,
  Dialogs, StdCtrls, Buttons, ExtCtrls, ExtDlgs;

type
  TfrmTestAdd = class(TForm)
    Label1: TLabel;
    Memo1: TMemo;
    Label2: TLabel;
    Memo2: TMemo;
    Memo3: TMemo;
    Memo4: TMemo;
    RadioGroup1: TRadioGroup;
    Label3: TLabel;
    OpenPictureDialog1: TOpenPictureDialog;
    Image1: TImage;
    SpeedButton1: TSpeedButton;
    BitBtn1: TBitBtn;
    procedure SpeedButton1Click(Sender: TObject);
    procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;

var
  frmTestAdd: TfrmTestAdd;

implementation

uses unDM, ADODB, unModules, DB, unMain, IBQuery;

{$R *.dfm}

procedure TfrmTestAdd.SpeedButton1Click(Sender: TObject);
begin
  if OpenPictureDialog1.Execute then begin
    Image1.Picture.LoadFromFile(OpenPictureDialog1.FileName);
  end;
end;

procedure TfrmTestAdd.BitBtn1Click(Sender: TObject);
var s,sp:string;
    Vid:integer;
begin
  try
    if OpenPictureDialog1.FileName<>' ' then
      s:=ExtractFileName(OpenPictureDialog1.FileName)
        else s:='';

    // перенос картинки
    if s<>' ' then begin
      sp:=Format('%s\Kart%s', [frmmain.Path, s]);
      CopyFile(PChar(OpenPictureDialog1.FileName), pchar(sp), true)
    end;
  end;
end;

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		84

```

//додавання питань
DM.IBTransaction3.StartTransaction;
if (Memo1.Text<>'') and (Memo2.Text<>'') and (Memo3.Text<>'') and
(Memo4.Text<>'') and (RadioGroup1.ItemIndex<>-1) then
begin

    with DM.qVIns do begin
        Params[0].Value:=Memo1.Text;
        Params[1].Value:=s;
        Params[2].Value:=frmModules.CurTID;
        Params[3].Value:='shifr' ;
        Params[4].Value:=1;
        ExecSQL;
    end;
//    dm.IBTransaction3.Commit;
//определение id вопроса
with dm.qvid do begin
    Close;
    Open;
    Vid:=Fields[0].AsInteger;
end;

//добавление ответов
with DM.qOIns do begin
    Params[0].Value:=Memo2.Text;
    Params[1].Value:=Vid;
    Params[3].Value:='shifr';
    if RadioGroup1.ItemIndex=0
    then Params[2].Value:=1
    else Params[2].Value:=0;
    ExecSQL;

    Params[0].Value:=Memo3.Text;
    Params[1].Value:=Vid;
    Params[3].Value:='shifr';
    if RadioGroup1.ItemIndex=1
    then Params[2].Value:=1
    else Params[2].Value:=0;
    ExecSQL;

    Params[0].Value:=Memo4.Text;
    Params[1].Value:=Vid;
    Params[3].Value:='shifr';
    if RadioGroup1.ItemIndex=2
    then Params[2].Value:=1
    else Params[2].Value:=0;
    ExecSQL;
    DM.IBTransaction3.Commit;
    ShowMessage('Додано');
// очистка полей
Memo1.Clear;
Memo2.Clear;
Memo3.Clear;
Memo4.Clear;
RadioGroup1.ItemIndex:=-1;
s:='';
end;
//-----

```

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		85

```
        end else ShowMessage('Заповніть всі поля');
    except
        ShowMessage('Не вдалось');
    end;
end;

end.
```

					<i>РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		86

ДОДАТОК Б Слайди мультимедійної презентації



* Розробка програмного забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою

Виконав:

Куріс Максим Андрійович

Керівник:

к.т.н., доц. Селіванова Алла Віталіївна

- * **Навчальне програмне забезпечення (НПЗ)** - це програма, що забезпечує інструменти для вчителів та учнів для полегшення навчання
- * У авіації, судноводінні, ракетно-космічній техніці, тобто в тих областях, де навчання на натурному об'єкті пов'язане з великими витратами, а часом і з небезпекою виникнення аварійних ситуацій знайшов застосування такий вид НПЗ як комп'ютерні тренажери.
- * **Холодильна техніка** відноситься до об'єктів підвищеної небезпеки, помилки, в експлуатації якої можуть привести не лише до поломки об'єкту, але і катастрофічним наслідкам - загибелі експлуатуючого персоналу установки
- * **Підтримка високого рівня навчання** - найважливіше завдання не лише кожного закладу освіти, але і кожного підприємства.
- * Одним з чинників при вирішенні цієї задачі є **розробка якісного навчального програмного забезпечення.**

* Актуальність

2

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		87

* **Метою даної роботи** є розробка програмного забезпечення для підтримки процесу ознайомлення із холодильною технікою та навчання її експлуатації.

* **Постановка задачі:**

* Має бути реалізовано інтерфейс для викладача та учня.

* Для викладача має бути передбачено можливість додавання навчальних матеріалів, тестових завдань та інформації про холодильне устаткування та контроль знань.

* Для учня має бути передбачено інтерфейс для ознайомлення із теоретичною інформацією, із устаткуванням, проходження тестів та, отримання статистичної інформації про навчання.

* База даних повинна зберігати інформацію про устаткування, матеріали, учнів та результати їх навчання.

* Мета, задачі

3

Критерій	DHE	Coolselector@2	Polair
Операційна система	Windows	Windows	кросплатформна
Тип	настільна	настільна	веб-застосунок
Мова інтерфейсу	англ.	англ.	укр.
Ознайомлення із устаткуванням	+	+	+
Навчання	-	-	-
Контроль знань	-	-	-
Мультимедія	-	-	-
Теоретичний матеріал	-	-	+
Доступність	потребує реєстрації та установки	потребує установки	+
Можливість роботи без доступу до Інтернет	+	+	-
Вартість	безкоштовна	безкоштовна	безкоштовна

* Аналіз аналогів

4



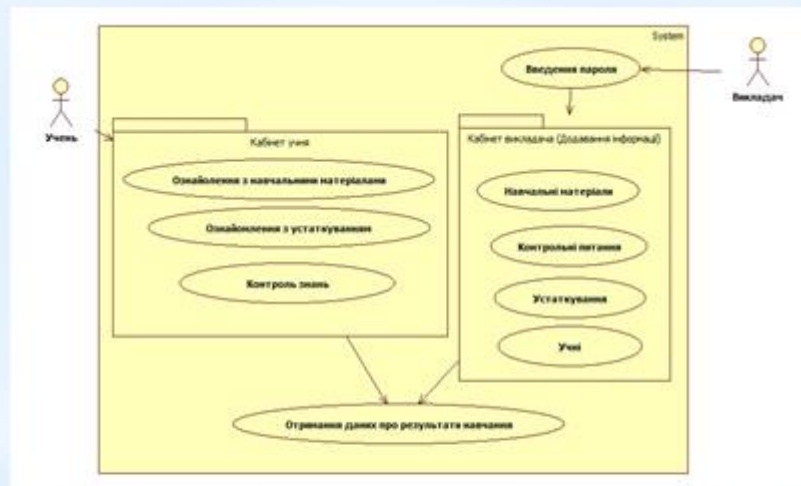
*У якості СУБД обрано СУБД Firebird 2.5



*У якості середовища розробки обрано Embarcadero RAD Studio (Delphi) 10.3

*Засоби реалізації

5



*Інформаційна модель СИСТЕМИ

6

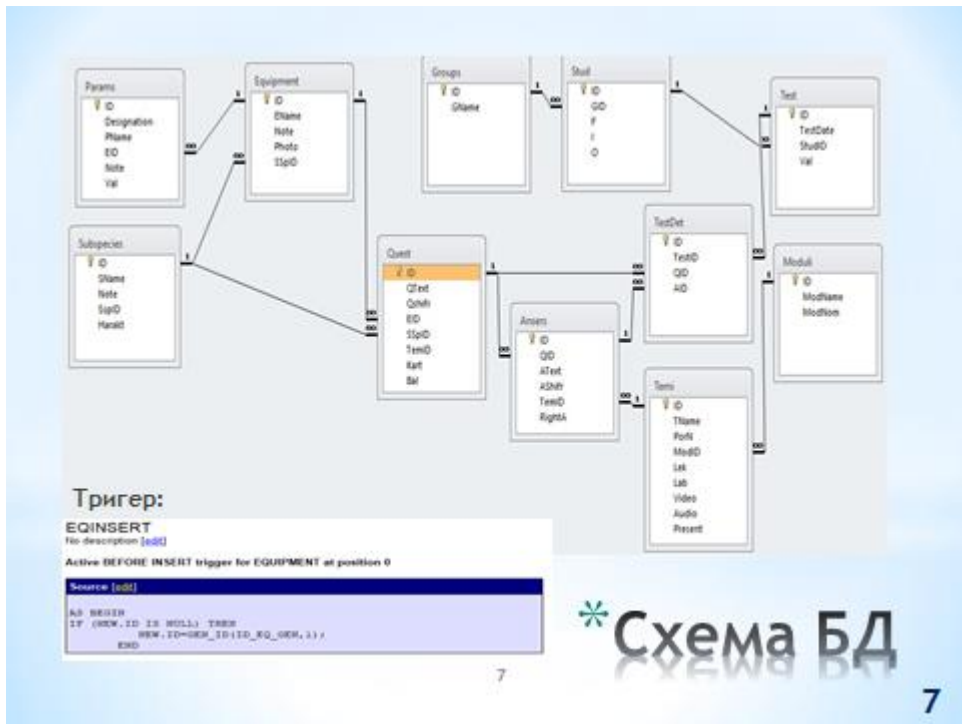
6

Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ

Арк.

89

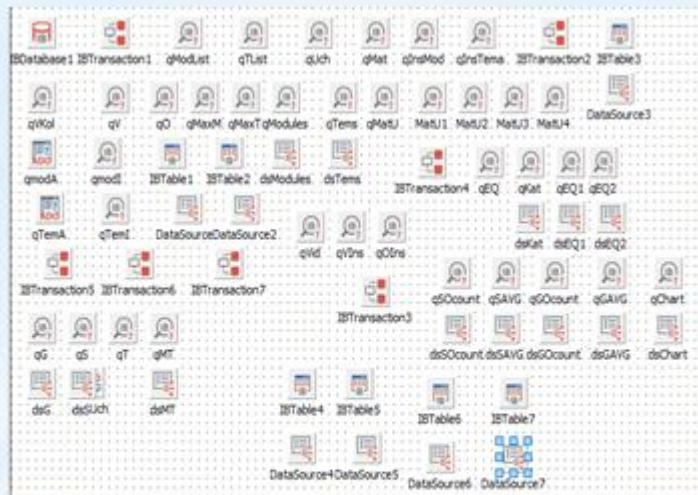


Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ

Арк.

90



* Модуль даних

9

9

- * Головна форма містить чотири кнопки **SpeedButton**. Для візуалізації ілюстрацій на кнопках змінено властивість **Glyph**.
- * Натискання на кнопки основної форми призводить до відкриття інших форм.



- * Приклад обробника кнопки:

```
procedure TfrmFirstForm.BitBtn2Click(Sender: TObject);
begin
    frmFirstForm.Close;
end;
```

* Особливості розробки

10

10

Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ

Арк.

91

Форма ознайомлення з матеріалами

Форма ознайомлення з холодильною технікою

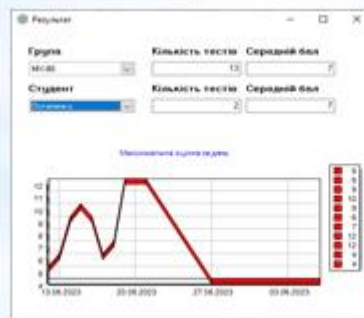
* Теоретична інформація

13

13

Контроль знань:

Результати:



* Інтерфейс

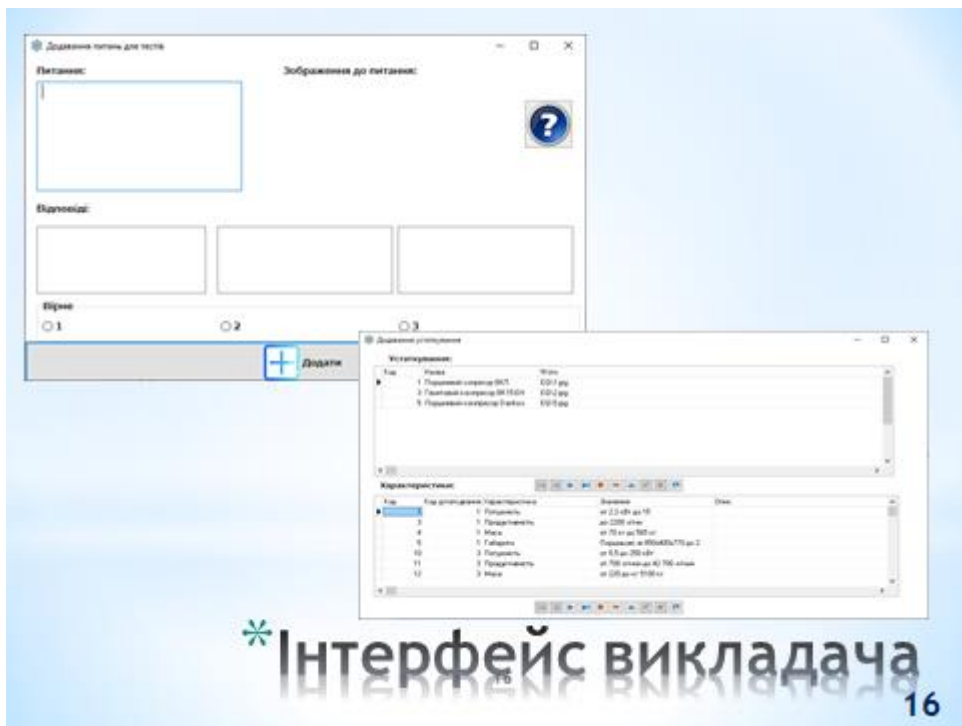
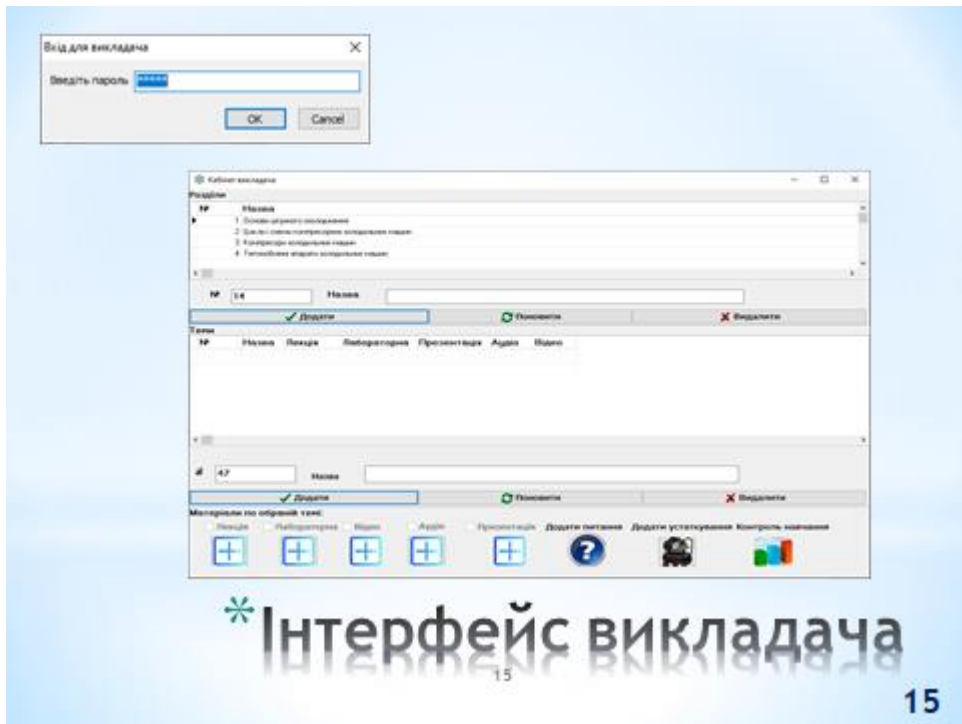
14

Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ

Арк.

93



Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата

РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ

Арк.

94

Результат

Група	Кількість тестів	Середній бал
МСАБ	13	7
Студент	2	7

Найвищий бал за день

Інформація про програму

Програма забезпечення для кондиціонування із холодильним повітрям

Розробник: Курис Максим Андрійович
 Керівник: Селіванова А. В.
 ОДНВ.ОНТУ, Одеса, 2023

* Інтерфейс

17

- * В результаті виконання роботи **розроблено програмне забезпечення**, що:
- * передбачає наявність бази даних та додатку;
- * надає можливість отримати теоретичну інформацію про холодильну техніку;
- * надає можливість отримати інформацію про екземпляри устаткування;
- * надає можливість додавання матеріалів, питань для тестів;
- * надає можливість перевірки знань;
- * надає можливість отримання статистики навчання.

* Висновки

18

					РП 06. 14 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		95

ВІДГУК

керівника на дипломний проект здобувача (здобувачки) освіти
відділення комп'ютерних систем

Куріса Максима Андрійовича

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність: 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма: «Розробка програмного забезпечення»

Тема дипломного проекту: «Розробка програмного забезпечення для
ознайомлення із холодильною технікою

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

а) обсяг і якість виконання проекту (графічного матеріалу і розрахунково-пояснювальної записки) дипломний проект Куріса Максима Андрійовича виконано згідно завданню і складається з пояснювальної записки на і графічного матеріалу у вигляді мультимедійної презентації. Робота виконана у відповідності до вимог у повному обсязі.

б) самостійність роботи над проектом: дипломник Куріс Максим Андрійович працював над дипломним проектом самостійно у відповідності із затвердженим календарним планом.

в) теоретична підготовка випускника (випускниці): під час роботи над дипломним проектом Куріс Максим Андрійович показав добрий рівень теоретичної підготовки та вміння застосовувати отримані під час навчання знання та навички при вирішенні практичних завдань.

г) вміння розв'язувати виробничі та конструкторські питання в процесі роботи над дипломним проектом Куріс Максим Андрійович показав вміння розв'язувати виробничі та конструкторські питання, а саме вміння проектувати програмне забезпечення, розробляти схему бази даних, реалізовувати функціональні елементи системи із застосуванням відповідних інструментальних засобів.

Оцінка розрахункової частини «відмінно»
Оцінка графічної частини «добре»
Загальна оцінка «добре»

Прізвище, ім'я, по батькові керівника дипломного проекту Селіванова Алла Віталіївна

Місце роботи і посада керівника дипломного проекту доцент кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки ОНТУ

Підпис 

« 08 » червня 2023 р.

РЕЦЕНЗІЯ

на дипломний проект (роботу) здобувача (здобувачки) освіти
відділення комп'ютерних систем

Куріса Максима Андрійовича

(прізвище, ім'я та по батькові)

Спеціальність _____ 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма _____ «Розробка програмного забезпечення»

Керівник дипломного проекту (роботи) к.т.н., доц. Селіванова Алла Віталіївна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Тема дипломного проекту (роботи) «Розробка програмного забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою»

Обсяг розрахунково-пояснювальної записки _____ сторінок

Обсяг графічної (презентаційної) частини _____ 18 _____ аркушів (слайдів)

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)

- а) заключення про ступінь відповідності виконаного дипломного проекту (роботи) завданню Представлений на рецензію дипломний проект повністю відповідає меті проектування та технічному завданню. Тематика дипломного проекту є актуальною і присвячена розробці програмного забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою. Впровадження та використання розробленого програмного забезпечення сприяє підвищенню якості освіти та підвищує зацікавленість у навчанні.
- б) характеристика виконання кожного розділу дипломного проекту (роботи) _____
Дипломний проект складається з вступу, трьох розділів, висновків, переліку використаних джерел. У технологічному розділі виконано огляд і аналіз технологій створення навчального програмного забезпечення та аналогічних систем, розроблено інформаційну модель системи, спроектовано базу даних та додаток, здійснено розробку програмного забезпечення за допомогою СУБД Firebird та Embarcadero Delphi. Другий та третій розділ присвячено економічній частині та охороні праці відповідно. Перелік літературних джерел виконано у відповідності до діючого стандарту.
- в) оцінка якості виконання пояснювальної записки та графічної частини дипломного проекту (роботи) Графічна частина виконана на достатньо високому рівні у вигляді презентації із використанням офісного пакету MS PowerPoint. Пояснювальна записка виконана акуратно та у

відповідності до норм оформлення документів із використанням офісного пакету MS Word.

Загальна якість виконання документації – добра, перевірку на плагіат робота пройшла.

г) перелік позитивних якостей дипломного проекту (роботи)

1. Дружній та цікавий інтерфейс програмного забезпечення.

2. Можливість роботи без підключення до мережі Інтернет.

3. Збереження результатів навчання та отримання статистичної інформації у графічному вигляді

д) основні недоліки дипломного проекту (роботи)

1. Програмне забезпечення містить не багато прикладів обладнання та потребує додавання інформації для використання у навчальному процесі.

2. Для функціонування програмного забезпечення необхідно встановити СУБД Firebird.

Оцінка розрахункової частини «добре»

Оцінка графічної частини «добре»

Загальна оцінка «добре»

Прізвище, ім'я, по батькові рецензента Сахарова Світлана Валеріївна

Місце роботи і посада рецензента к.т.н., доцент кафедри комп'ютерної інженерії Одеського національного технологічного університету

Підпис:

« 15 » червня 2023 р.



**ДОЗВІЛ
НА РОЗМІЩЕННЯ
ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
В ЕЛЕКТРОННОМУ РЕПОЗИТАРІЇ ВСП «ОТФК ОНТУ»**

Ми, що нижче підписалися,

Куріс Максим Андрійович,
здобувач освіти гр. 4РП-06, та

Селіванова А. В.,
керівник дипломного проекту,

не заперечуємо щодо розміщення електронного варіанту пояснювальної записки до випускної кваліфікаційної роботи молодшого спеціаліста на тему:

«Розробка програмного забезпечення для ознайомлення із холодильною технікою» (автор роботи – Куріс М. А., керівник роботи – Селіванова А. В.)

виконаного у ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету» в 2023 році, у повному обсязі в електронному репозитарії ВСП «ОТФК ОНТУ» для вільного доступу через мережу Інтернет.

Несемо відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів випускної кваліфікаційної роботи, і даємо згоду на обробку персональних даних.

Виконавець



/ Куріс М. А. /

Керівник



/ Селіванова А. В. /

« 07 » червня 20 23 р.

Ім'я користувача:
Наталія Вікторівна Копусь

ID перевірки:
1015486807

Дата перевірки:
07.06.2023 16:48:30 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
07.06.2023 16:48:53 EEST

ID користувача:
100011688

Назва документа: 4РП-06 Куріс М.А

Кількість сторінок: 52 Кількість слів: 6745 Кількість символів: 51854 Розмір файлу: 3.02 MB ID файлу: 1015143876

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

26.9%
Схожість

Найбільша схожість: 5.78% з Інтернет-джерелом (<https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2351/1/401%20%>).

26.9% Джерела з Інтернету

873

Сторінка 54

Не знайдено джерел з Бібліотеки

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%
Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

24

Підозріле форматування

14
сторінок