

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра інформаційних технологій та систем електронних комунікацій

«Допущено до захисту»
Начальник кафедри ІТтаСЕК
кандидат технічних наук
доцент

_____ Олександр ПРИДАТКО
“28” травня 2023 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему «Розроблення 3D віртуального комплексу вивчення об'ємно-планувальних рішень об'єктів укриття»

Виконав:
здобувач ІV курсу, групи КН-41
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
(шифр і назва спеціальності)

Анастасія ІЛЬКІВ
(прізвище та ініціали)

Керівник Євген МАРТИН
(прізвище та ініціали)

Рецензент Павло ЛУБ
(прізвище та ініціали)

Львів – 2023 року

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Освітня програма Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри ІТтаСЕК
кандидат технічних наук
доцент

_____ Олександр ПРИДАТКО
“8” лютого 2023 року

ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу

Здобувачу _____ Анастасія ІЛЬКІВ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема Розроблення 3D віртуального комплексу вивчення об'ємно-планувальних рішень об'єктів укриття

керівник роботи _____ Євген МАРТИН

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЛДУ БЖД від “7” лютого 2023 року №74 о/с.

2. Термін подання здобувачем роботи 28 травня 2023 року.

3. Початкові дані до роботи

1. Кодекс Цивільного Захисту України від 02.10.2012 р.
2. Вимоги до захисних споруд Наказ МВС України від 09.07.2018 р. №579 «Про затвердження вимог з питань використання та обліку фонду захисних споруд цивільного захисту»
3. Посібник «Засоби індивідуального та колективного захисту», В.Є Буравицький, ВПУ ЛДУБЖД (м. Вінниця), 2022 р.
4. Придатко О. В. Дослідження областей ефективного застосування 3D-інтерактивних технологій в проектах підготовки рятувальників / О. В. Придатко, Ткаченко, А. Г. Ренкас // Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2016. – №14. – С.38-46.
5. Рижавський К. Є. Комп'ютерні графічні технології у підготовці фахівців технічного спрямування / К. Є. Рижавський, Є. В. Мартин, О. В. Придатко // Сучасні проблеми моделювання: Зб. наук. праць. Мелітопіль: МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2016. - №7 – С.130-137.
6. Придатко О. В. Інтеграція 3D-інтерактивних технологій навчання в освітні проекти безпеко-орієнтованих спеціальностей / О. В. Придатко, А. Г.

Ренкас, Н. Є. Бурак, М. В. Лемішко // Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2017. – №15. – С.46-54.

7. Martyn Ye. Informational Graphic Technologies for Fire Safety Level Determination in Special Purpose Buildings / Ye. Martyn, O. Smotr, N. Burak, O. Prydatko, I. Malets // 2020 IEEE Second Conference on Data Stream Mining & Processing. Lviv, 2020. – №3 – 398-403.

8. Martyn Ye. Software for Shelter's Fire Safety and Comfort Levels Evaluation / Martyn Ye., Smotr O., Burak N., Prydatko O., Malets I. // Communications in Computer and Information Science, Springer, Cham. – Vol. 1158, 2020. pp. 457-469 https://doi.org/10.1007/978-3-030-61656-4_31

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ

Розділ 1. Аналітичний огляд предметної області

Розділ 2. Розробка моделі приміщення для укриття

Розділ 3. Проектування програмної системи додатку для перегляду приміщень для укриття

Висновки

Список використаних джерел

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

6. Дата видачі завдання 8.02.2023 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи/проекту	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Аналітичний огляд предметної області		
2	Розділ 2. Розробка моделі приміщення для укриття		
3	Розділ 3. Проектування програмної системи додатку для перегляду приміщень для укриття		

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

Анастасія ІЛЬКІВ

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Євген МАРТИН

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Анастасія ІЛЬКІВ "Розробка 3D-моделі приміщення для укриття". Кваліфікаційна робота за спеціальністю 122 "Комп'ютерні науки" складається з текстової частини, що містить 3 розділи, 51 с., 41 рис., 8 джерел літератури.

Об'єкт дослідження – процеси 3D візуалізації об'ємно-планувальних рішень об'єктів укриття.

Предмет дослідження – інформаційно-графічні технології 3D візуалізації об'ємно-планувальних рішень об'єктів укриття.

Метою роботи є розроблення інформаційно-графічного продукту для візуалізації об'ємно-планувальних рішень об'єктів укриття задля вивчення особливостей їх експлуатації без необхідності фізичного відвідування.

Дипломна робота орієнтована на розроблення комплексу програмних рішень орієнтованих на 3D візуалізацію об'ємно-планувальних рішень об'єктів укриття. В роботі розроблено план проєкту, технічне завдання та спеціалізацію на програмний продукт. В якості звірця розроблено 3D модель об'єкту укриття із дотриманням чинних норм та вимог законодавства. В роботі розроблено концепцію програмного забезпечення, яке дозволить здійснювати організований доступ до бази даних об'єктів укриття та їх об'ємно-планувальних рішень. Концепцію програмного забезпечення реалізованого засобами уніфікованої мови моделювання.

КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА, ВІЗУАЛІЗАЦІЯ, 3D-МОДЕЛЬ, ОБ'ЄКТ.

ABSTRACT

Anastasia ILKIV "Development of a 3D model of a shelter." The qualification paper for specialty 122 "Computer science" consists of a text part containing 3 chapters, 51 pages, 41 figures, 8 sources.

The object of the research is the processes of 3D visualization of volumetric planning solutions of shelter objects.

The subject of the research is information and graphic technologies of 3D visualization of volumetric planning solutions of shelter objects.

The purpose of the work is to develop an information-graphic product for visualizing spatial planning solutions of shelter objects in order to study the peculiarities of their operation without the need for a physical visit.

The thesis is focused on the development of a set of software solutions focused on 3D visualization of volumetric planning solutions of shelter objects. In the work, the project plan, technical task and specialization for the software product were developed. As an animal, a 3D model of the shelter object was developed in compliance with current norms and legal requirements. In the robot, a software concept was developed, which will allow organized access to the database of shelter objects and their volume-planning solutions. The concept of software implemented by means of a unified modeling language.

COMPUTER GRAPHICS, VISUALIZATION, 3D MODEL, OBJECT.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	9
1.1. Поняття та визначення захисних споруд.....	9
1.2. Вимоги до захисних споруд	10
1.3. Бачення проекту	12
1.4. Управління стейкхолдерами	15
1.5. Технічне завдання на розробку продукту.....	18
Висновок до розділу 1.....	20
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МОДЕЛІ ПРИМІЩЕННЯ ДЛЯ УКРИТТЯ.....	21
2.1. Створення 3D-моделі укриття згідно вимог.....	21
2.2. Приклади приміщень з порушенням вимог.....	28
Висновок до розділу 2.....	34
РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДОДАТКУ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ УКРИТТЯ.....	30
3.1. Аналіз функціонування програмної системи	30
3.2. Розробка базових UML-діаграм програмної системи	30
Висновок до розділу 3.....	35
ВИСНОВКИ.....	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	39

ВСТУП

Актуальність теми. 3D-моделювання - це процес розробки математичного представлення будь-якої тривимірної поверхні об'єкта за допомогою спеціалізованого ПЗ. Продукт моделювання є 3D-модель.

3D-моделювання включає в себе комп'ютерну графіку, що поєднує в собі прийоми і інструменти, необхідні для створення об'ємних об'єктів в тривимірному просторі. Прийоми - це способи формування тривимірного графічного об'єкту, розрахунок його параметрів, креслення «скелету» або об'ємної, не деталізованої, форми; витискання, нарощування і вирізання деталей і под. Інструментами - це професійні програми для 3D-моделювання: SolidWork, ProEngineering, 3DMAX.

3D-моделювання та візуалізація використовуються при оцінці фізичних і технічних особливостей виробу ще до його створення в оригінальному розмірі, матеріалів і комплектації або необхідно створити 3D-модель майбутнього інтер'єру.

3D-моделі - є складовою презентацій та технічної документації, а також основою для створення прототипу виробу.

В теперішній час, коли на території України відбуваються бойові дії і немає абсолютно безпечного регіону, актуальним є питання з побудови захисних споруд для захисту населення або переобладнання під них приміщень.

Об'єкт дослідження – процеси 3D візуалізації об'ємно-планувальних рішень об'єктів укриття.

Предмет дослідження – інформаційно-графічні технології 3D візуалізації об'ємно-планувальних рішень об'єктів укриття.

Метою роботи є розроблення інформаційно-графічного продукту для візуалізації об'ємно-планувальних рішень об'єктів укриття задля вивчення особливостей їх експлуатації без необхідності фізичного відвідування.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- розглянути і вивчити вимоги до утримання та експлуатації захисних споруд;
- розробити 3D-модель приміщення для укриття згідно вимог;
- виконати моделювання програмної системи із використанням мови UML та розробити основні діаграми.

Практичне значення отриманих результатів. За результатами роботи о розроблено проект 3D-моделі приміщення для укриття і програмної системи для додатку задля перегляду моделей приміщень, яка дасть змогу користувачам вивчати особливості укриттів не виходячи на реальні об'єкти.

ВИСНОВКИ

На сьогоднішній день галузь 3D-моделювання займає величезну роль у житті сучасного суспільства і перебуває у стані активного розвитку. Більшість сучасних професій пов'язані з моделюванням, а спеціалісти що працюють у даній сфері є широко затребувані. Також на даний момент є актуальним питання про забезпечення безпеки для населення. На підставі цього можна зробити висновок, що розробка 3D-моделей приміщень для укриття та розробка системи для додатку для перегляду та вивчення приміщень буде актуальною і в майбутньому. Завдяки цьому будь-хто може вивчити особливості приміщень для укриття, в тому числі і студенти, що навчаються на факультетах, пов'язаних з безпекою та Цивільним Захистом.

В результаті роботи була розроблена модель приміщення для укриття згідно вимог. Передбачено реалізацію вивчення особливостей приміщення, а також приклади приміщень з порушенням вимог. Модель створено у середовищі 3ds Max.

У процесі проектування запропоновано створення системи додатку для перегляду приміщень для укриття, задля подальшого вивчення приміщень, не виходячи на реальні об'єкти. У системі передбачено можливість пошуку найближчого об'єкту укриття у разі надзвичайних ситуацій

Також у даній роботі було визначено вимоги до захисних споруд згідно Наказом МВС № 579 від 09.07.2018 «Про затвердження вимог з питань використання та обліку фонду захисних споруд цивільного захисту» та розроблено стратегію управління стейкхолдерами проекту, складено матрицю аналізу впливу та розроблено технічне завдання, в якому висвітлено основні вимоги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кодекс Цивільного Захисту України від 02.10.2012 р.
2. Вимоги до захисних споруд Наказ МВС України від 09.07.2018 р. №579 «Про затвердження вимог з питань використання та обліку фонду захисних споруд цивільного захисту»
3. Посібник «Засоби індивідуального та колективного захисту», В.Є Буравицький, ВПУ ЛДУБЖД (м. Вінниця), 2022 р.
4. Придатко О. В. Дослідження областей ефективного застосування 3D-інтерактивних технологій в проектах підготовки рятувальників / О. В. Придатко, Ткаченко, А. Г. Ренкас // Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2016. – №14. – С.38-46.
5. Рижавський К. Є. Комп'ютерні графічні технології у підготовці фахівців технічного спрямування / К. Є. Рижавський, Є. В. Мартин, О. В. Придатко // Сучасні проблеми моделювання: Зб. наук. праць. Мелітопіль: МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2016. - №7 – С.130-137.
6. Придатко О. В. Інтеграція 3D-інтерактивних технологій навчання в освітні проекти безпеко-орієнтованих спеціальностей / О. В. Придатко, А. Г. Ренкас, Н. Є. Бурак, М. В. Лемішко // Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД, 2017. – №15. – С.46-54.
7. MartynYe. Informational Graphic Technologies for Fire Safety Level Determination in Special Purpose Buildings / Ye. Martyn, O. Smotr, N. Burak, O. Prydatko, I. Malets // 2020 IEEE Second Conference on Data Stream Mining & Processing. Lviv, 2020. – №3 – 398-403.
8. Martyn Ye. Software for Shelter's Fire Safety and Comfort Levels Evaluation / Martyn Ye., Smotr O., Burak N., Prydatko O., Malets I. // Communications in Computer and Information Science, Springer, Cham. – Vol. 1158, 2020. pp. 457-469 https://doi.org/10.1007/978-3-030-61656-4_31