

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЦЕНТР ЗАОЧНОЇ, ДИСТАНЦІЙНОЇ ТА ВЕЧІРНЬОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
СЕКЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОЕКТУВАННЯ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: «Веб-сайт кафедри міжнародного, європейського права та цивільно-правових дисциплін Сумського державного університету»

за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»,
освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування»

Виконавець роботи: студентка групи ІТ.мз-91с Кунцевич Марія Павлівна

Кваліфікаційну роботу захищено на засіданні ЕК з оцінкою

_____ «__» грудня 2020 р.

Науковий керівник

_____ к.т.н., доц., Шендрик В.В.
(підпис)

Голова комісії

_____ Шифрін Д.М.
(підпис)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент _____
(підпис)

Суми-2020

Сумський державний університет
Центр заочної, дистанційної та вечірньої форм навчання
Кафедра комп'ютерних наук
Секція інформаційних технологій проектування
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. секцією ІТП
_____ В. В. Шендрик
«_» ____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу магістра студентці

Кунцевич Марія Павлівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема проекту Веб-сайт Кафедри міжнародного, європейського права та цивільно-правових дисциплін Сумського державного університету

затверджена наказом по університету від «16» листопада 2020 р. № 1773-III

2 Термін здачі студентом закінченого проекту «_08_» __ грудня __ 2020 р.

3 Вхідні дані до проекту _____

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити) _____

1 Аналіз предметної області

2 Постановка задачі та методи дослідження

3 Моделювання веб-сайту

4 Реалізація веб-сайту

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Презентація (21 слайд)

6. Консультанти випускної роботи із зазначенням розділів, що їх стосуються:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

Дата видачі завдання _____.

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
	1 Аналіз предметної області	07.09.2020 – 14.09.2020	
	2 Постановка задачі та методи дослідження	15.09.2020 – 19.09.2020	
	3 Моделювання веб-сайту	19.09.2020 – 04.10.2020	
	4 Реалізація програмного додатку	04.10.2020 – 06.11.2020	
	5 Тестування веб-сайту	07.11.2020 – 15.11.2020	
	6 Оформлення документації	07.11.2020 – 15.11.2020	
	7 Підготовка презентації	15.11.2020 – 20.11.2020	
	8 Попередній захист дипломної роботи	23.11.2020	
	9 Захист дипломної роботи		

Магістрант _____

Кунцевич М.П.

Керівник роботи _____

к.т.н., доц., Шендрик В.В.

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи магістра «Веб-сайт кафедри міжнародного, європейського права та цивільно-правових дисциплін Сумського державного університету».

Пояснювальна записка складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел із 35 найменувань, додатків. Загальний обсяг роботи – 93 сторінки, у тому числі 59 сторінок основного тексту, 5 сторінок списку використаних джерел, 23 сторінки додатків.

В роботі проведено аналіз предметної області, визначено мету та основні задачі проекту та засоби реалізації. У роботі виконано моделювання роботи програмного додатку за допомогою структурно-функціонального аналізу, розроблено програмний додаток.

Результатом проведеної роботи є розроблений веб-сайт кафедри міжнародного, європейського права та цивільно-правових дисциплін Сумського державного університету.

Практичне значення роботи полягає наданні студентам, абітурієнтам, викладачам, співробітниками університету та широкому загалу зручного та простого у використанні інструменту для отримання актуальної інформації про роботу кафедри та навчання.

Ключові слова: кафедра міжнародного, європейського права та цивільно-правових дисциплін СумДУ, кафедра, веб-сайт, студент, PHP, HTML, SCSS, Drupal, MySQL.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	8
1.1 Аналіз застосування інформаційних технологій в діяльності кафедри.....	8
1.2 Огляд існуючих веб-сайтів кафедр юридичного спрямування	11
1.3 Застосування моделей якості при розробці веб-сайтів.....	18
2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	30
2.1 Мета і задачі	30
2.2 Огляд систем управління контентом для побудови веб-сайту	34
2.3 Засоби реалізації веб-сайту.....	35
3 МОДЕЛЮВАННЯ ВЕБ-САЙТУ.....	37
3.1 Моделювання процесу розробки веб-сайту	37
3.2 Моделювання роботи з веб-сайтом	39
3.3 Розробка макетів користувальницького інтерфейсу веб-сайту	42
4 РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБ-САЙТА.....	45
4.1 Налаштування середовища розробки	45
4.2 Розробка веб-інтерфейсу.....	46
4.3 Реалізація бази даних	54
4.4 Налаштування модулів Drupal	57
4.5 Тестування веб-сайту	62
ВИСНОВКИ.....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	66
ДОДАТОК А.....	71
ДОДАТОК Б	84

ВСТУП

У постіндустріальному суспільстві головним багатством є не речі, а інформація і інтелект, який виробляє та опрацьовує цю інформацію. Стрімко розвиваються не країни із сировинною економікою, а держави, основним національним продуктом яких є створення і опрацювання інформації, а також виробництво, засноване на високих технологіях та якісній системі освіти.

Конкуренція у галузі освіти властива усім країнам із ринковими відносинами. В українських реаліях останніх років, а також враховуючи триваючу освітню реформу та демографічну ситуацію, вона стає особливо гострою. Заклади вищої освіти (далі – ЗВО) вдаються до різних форм конкуренції, у якій значну роль відіграє імідж. У добу інтернету та соціальних медіа веб-сайт освітньої установи є одним із ключових інструментів створення її позитивного іміджу. ЗВО, що мають веб-сайт із простим та зрозумілим інтерфейсом, привабливими зображеннями та широкими функціональними можливостями мають значні переваги на ринку освітніх послуг.

Головне призначення веб-сайту університету, так само як і кожного його підрозділу, є підтримка бренду: надання важливої інформації студентам, викладачам та співробітникам ЗВО, а також презентація корпоративної культури для майбутніх абітурієнтів. Веб-сайти університетів та кафедр зокрема мають свою специфіку: з одного боку, більшість із них є сайтами-візитівками; з іншого боку, вони можуть мати багато контенту, повинні витримувати високі навантаження відвідуваності, буди надійними та стабільними у роботі, легкими у користуванні і супроводженні, а також мати декілька версій різними мовами. Ще одним суттєвим аспектом є той факт, що ЗВО часто обмежені у фінансуванні і не

мають таких можливостей у виділенні коштів на розробку веб-сайту, його просування та тривале супроводження, як приватний сектор.

Отже, розробка привабливого, надійного та простого у використанні і супроводженні веб-сайту Кафедри міжнародного, європейського права та цивільно-правових дисциплін Сумського державного університету (далі – КМЄПЦПД СумДУ) забезпечить потреби структурного підрозділу у донесенні важливої інформації до студентів, абітурієнтів, викладачів та широкого загалу, формуванні позитивного іміджу, а також підвищить його конкурентоздатність на ринку освітніх послуг, що і зумовлює актуальність даної роботи.

Метою роботи є розробка веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ як інструменту надання інформації про роботу кафедри та формування її позитивного іміджу. Для досягнення даної мети були поставлені наступні завдання:

1. Проаналізувати предметну область і аналогічні проекти в мережі Інтернет.
2. Реалізувати веб-сайт кафедри міжнародного, європейського права та цивільно-правових дисциплін СумДУ за допомогою системи управління контентом (далі – CMS) та платформи розробки, здатної забезпечити належний рівень функціональності, безпеки, доступності та супроводжуваності.
3. Провести тестування веб-сайту кафедри КМЄПЦПД СумДУ.
4. Наповнення веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ даними та виконання пошукової оптимізації.

Практичне значення роботи полягає наданні студентам, абітурієнтам, викладачам, співробітниками університету та широкому загалу зручного та простого у використанні інструменту для отримання актуальної інформації про роботу кафедри та навчання.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕННОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Аналіз застосування інформаційних технологій в діяльності кафедри

Веб-сайт ЗВО є його «представництвом» у всесвітній мережі. Відповідно до щорічних досліджень компанії Ruffalo Noel Levitz, веб-сайт університету відіграє одну з найбільш важливих ролей у наданні інформації студентам та абітурієнтам, випускникам, співробітникам інших закладів освіти про його діяльність [1]. Студенти більше довіряють веб-ресурсам університету, якщо вони якісно розроблені та стабільно працюють, і, як наслідок частіше використовують його для отримання необхідної інформації [2].

Навчальні заклади прагнуть розмістити на своїх веб-сайтах ресурси, які розкривають різні аспекти освітнього процесу, формують їх позитивний імідж у глобальному інформаційному просторі, допомагають зацікавити вступників. Це пов'язано з тим, що під час роботи з інформацією, записаною в цифровому (електронному) вигляді, зручно організувати автоматичний пошук необхідних даних [3]. Наявність веб-сайту та забезпечення його належної якості є однією з вимог Міністерства освіти і науки України щодо забезпечення якості освіти [4].

Розглянемо веб-систему Сумського державного університету (далі – СумДУ) СумДУ як приклад висвітлення діяльності університету в інтернет-просторі. Веб-сайт університету досить повно надає інформацію про його діяльність та є візуально-привабливим. Реалізація сайту виконана за допомогою CMS Joomla! та UI фреймворку Bootstrap 2 (рис. 1.1). Сайт університету реалізовано двома мовами – українською та англійською.

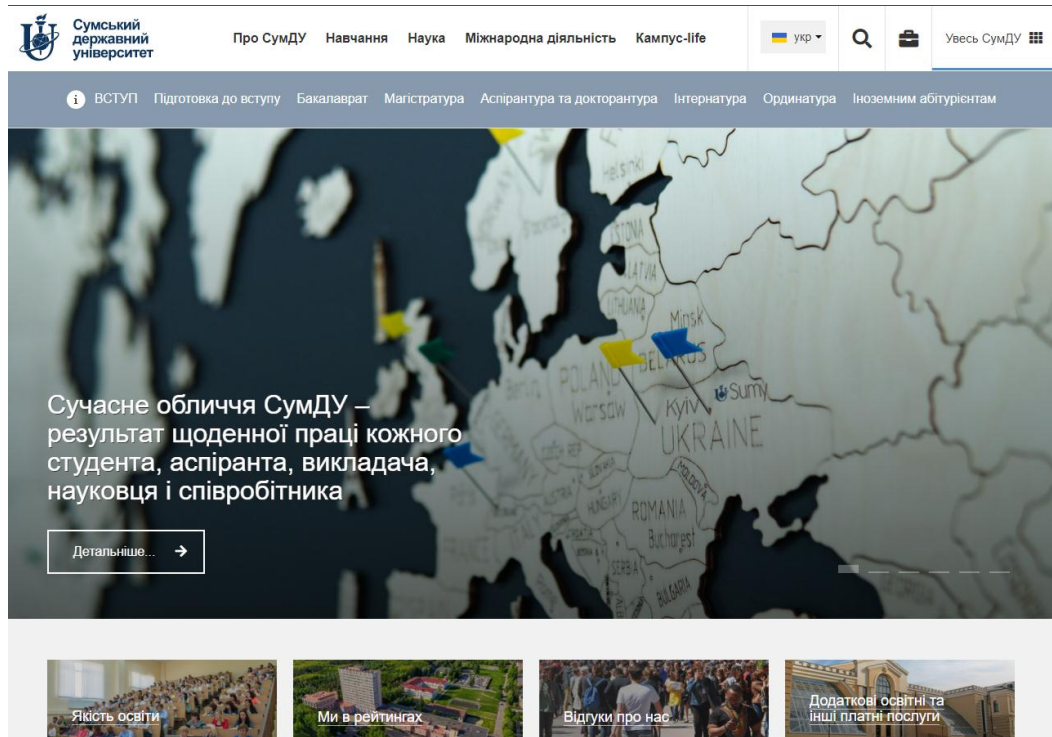


Рисунок 1.1 – Головна сторінка сайту СумДУ

Окрім веб-сайту університету до веб-ресурсів СумДУ також входять веб-сайти його навчальних підрозділів: інститутів, факультетів та кафедр.

Більшість сайтів, розміщених у всесвітній мережі, можна класифікувати за метою їх створення: сайт-візитівка, сайт новин, корпоративний сайт, інтернет-магазин, сайт для просування товарів та послуг, каталог, блок. Сайти університету, так само як сайт кафедри, факультету або інституту, не можуть бути чітко класифіковані за цими ознаками, оскільки мають риси, притаманні кожному із цих типів.

Відповідно до внутрішніх нормативних документів СумДУ інститут (факультет) – є одним із основних структурних підрозділів університету, що об'єднує не менше як три кафедри, які у сукупності забезпечують підготовку за галузями знань, спеціальностями та спеціалізаціями. Основними завданнями інституту (факультету) є провадження освітньої та наукової діяльності, вивчення попиту на ринку праці за окремими спеціальностями, інтеграція до міжнародного науково-освітнього простору, провадження виховної, гуманітарної та соціально-орієнтованої діяльності та ін. [5].

Виходячи із завдань інституту, його сайт повинен виконувати представницьку, освітню, виховну, комунікативну, інформаційну та рекламну функції [3].

Веб-сайт Навчально-наукового інституту права (далі – ННІ Права) містить інформацію про його підрозділи, наукову та міжнародну діяльність, видання інституту, конкурси та проекти, аспірантуру, а також інформаційні блоки, орієнтовані на студентів, аспірантів та вступників. Сайт інституту реалізовано трьома мовами – українською, російською та англійською.

Веб-сайт інституту реалізовано за допомогою CMS WordPress, заснованій на PHP і MySQL (рис. 1.2).

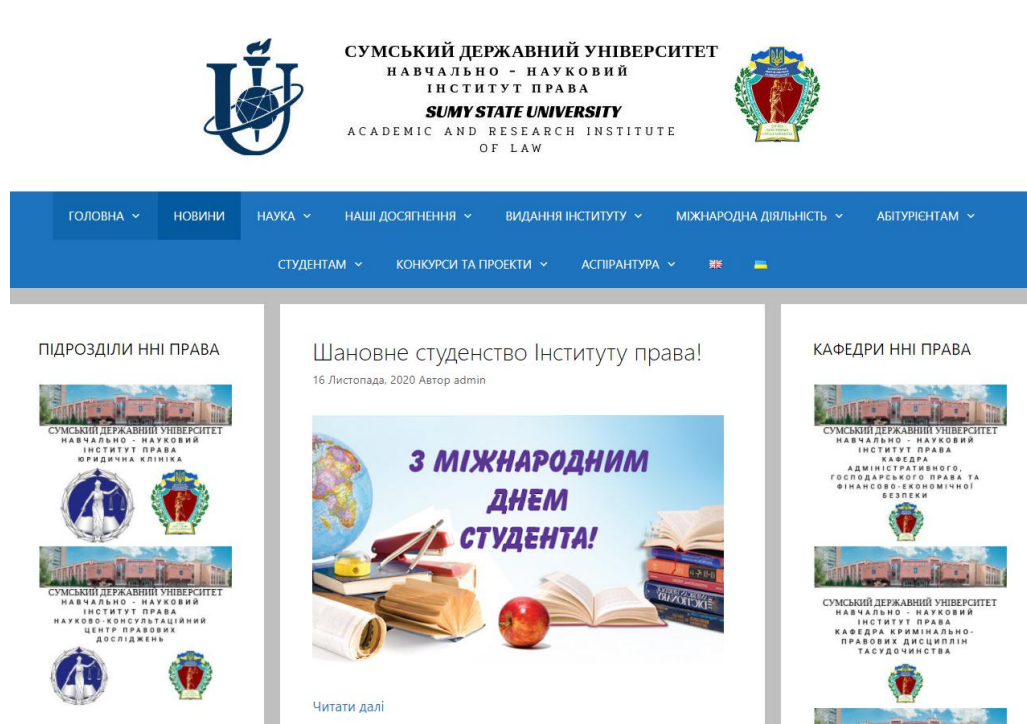


Рисунок 1.2 – Головна сторінка сайту Навчально-наукового інституту права СумДУ

Веб-сайт ННІ Права містить лише оглядову інформацію про структурні підрозділи інституту, в тому числі КМЄПЦПД СумДУ.

Кафедра є базовим структурним підрозділом університету, що провадить освітню, методичну та наукову діяльність у певній галузі знань,

спеціальності (спеціалізації) або групі спеціальностей [5]. Таким чином, якщо сайт СумДУ містить більш загальну інформацію про СумДУ, сайт ННІ Права – інформацію про узагальнені результати діяльності інституту, то специфікою веб-сайту кафедри є безпосередня направленість на висвітлення навчальної, методичної та наукової діяльності за відповідними спеціальністю або спеціалізацією.

У розробці веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ слід також врахувати рекомендації до структури розділів та інформаційної архітектури, викладені у нормативних документах СумДУ [6].

Враховуючи зазначене вище, веб-сайт КМЄПЦПД СумДУ повинен містити загальну інформацію про структурний підрозділ та персонал, інформацію про спеціальності, що забезпечуються кафедрою: 081 «Право» та 293 «Міжнародне право», методичне забезпечення дисциплін, які викладають на кафедрі, наукову та виховну роботу. Також, враховуючи контингент студентів та міжнародні зв'язки кафедри, доцільно реалізувати її веб-сайт трьома мовами: українською, російською та англійською. Веб-сайт кафедри повинен бути зручним у користуванні, тому повинен мати адаптивний дизайн.

Наповнення веб-сайту контентом буде здійснюватися самими співробітниками кафедри, тому доцільно це врахувати при виборі CMS. Оскільки реалії сьогодення вимагають від закладів вищої освіти можливість ведення навчального процесу дистанційно, веб-сайт КМЄПЦПД СумДУ повинен бути надійним та стабільним у роботі.

1.2 Огляд існуючих веб-сайтів кафедр юридичного спрямування

При розробці нового програмного продукту необхідно розглянути вже готові рішення.

Даний аналіз допоможе виявити переваги і недоліки вже представлених реалізацій, щоб врахувати їх при власній розробці.

Проаналізуємо веб-сайти кафедр юридичних інститутів (факультетів) закладів вищої освіти України та інших країн на основі наступних критеріїв:

- наявність сайту кафедри;
- контент (інформація про кафедру, персонал, спеціальності та спеціалізації, навчально-методичні матеріали, наукові публікації, проекти кафедри);
- актуальність контенту (наявність новин або іншого контенту, опублікованого протягом останніх двох тижнів);
- наявність версій сайту різними мовами (перш за все – англійською мовою);
- показники відвідуваності сайту.

Для аналізу було відібрано сайти кафедр міжнародного права, європейського права, міжнародних відносин та міжнародних організацій юридичних закладів вищої освіти та юридичних факультетів України (22), Польщі (8), країн ЄС (7) та Російської Федерації (2). Порівняльний аналіз існуючих аналогів наведено у табл. 1.1.

Таблиця 1.1. – Порівняльний аналіз сайтів кафедр міжнародно-правового спрямування *

№ п/п	Назва кафедри закладу вищої освіти	Наявність сайту кафедри, окремого від сайту Університету/інституту	інформація про кафедру, контакти	Інформація про персонал	Спеціальність (спеціалізація)	Навчально-методичні матеріали	Перелік наукових та навчальних публікацій кафедри/співробітників	Інформація про проекти кафедри, суспільну діяльність	Наявність повної версії англійською мовою	Наявність короткої інформації про кафедру англійською мовою
1	КМПП КНУ ім. Т.Г. Шевченко	-	+	+	-	-	-	-	+	+
2	КМП КНУ ім. Т.Г. Шевченко	-	+	+	-	-	+	-	+	+

*Інформація наведена станом на 22 жовтня 2020 р.

Продовження таблиці 1.1

№ п/п	Назва кафедри закладу вищої освіти	Наявність сайту кафедри, окремого від сайту Університету/інституту	інформація про кафедру, контакти	Інформація про персонал	Спеціальність (спеціалізація)	Навчально-методичні матеріали	Перелік наукових та навчальних публікацій кафедри/співробітників	Інформація про проекти кафедри, суспільну діяльність	Наявність повної версії англійською мовою	Наявність короткої інформації про кафедру англійською мовою
3	КЗПД та МП ОНУ ім. Мечникова	-	+	+	-	-	+	-	+	+
4	КСП ЛНУ	-	+	+	+	+	+	+	+	+
5	КМСП КУ "Києво-Могилянська Академія"	-	+	+	+	+	+	+	-	-
6	КМП НЮА ім. Ярослава Мудрого	-	+	+	+	-	+	+	-	-
7	КМСП ОНЮА	-	+	+	+	+	+	+	-	+
8	КМСП ХНУ ім. Каразіна	-	+	-	-	-	-	-	-	-
9	КМП та ПП МГУ	-	+	+	+	-	+	-	+	+
10	КМСП НУДФСУ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	КМП та ПП КІУ	-	+	+	+	-	+	-	+	+
12	КМП та міграційної політики ЗУНУ	-	+	+	+	-	-	-	-	-
13	КМП та ПП УБПК	-	+	+	+	+	+	+	-	-
14	КМП та ПП КУМВ	-	+	+	+	+	+	+	+	+
15	КМП та міграційної політики ТНЕУ	+	+	+	-	-	+	-	-	-
16	КМПІКНТЕУ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	КМСП ХУУП	-	+	+	+	+	+	-	-	+
18	КМП та ПП КУП НАН України	-	+	+	+	-	+	-	-	-
19	КСП та ПП ЧНУ	-	+	+	+	+	+	-	-	-
20	ККЦМП ЗП	-	+	-	+	-	-	-	-	-
21	КМП, МВ та СГД УУ	-	+	-	+	-	+	-	-	-
22	КК та МП ХНУВС	-	+	+	+	+	+	-	-	-
23	КМПІ Університету Гданська	-	+	+	+	-	-	-	-	-
24	КМПІ Ягелонського Університету	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	КМП та права ЄС Любелського католицького Університету	-	+	+	+	-	-	+	-	+
26	КМПІ Університету Любліна	-	+	+	-	-	-	-	-	-

Продовження таблиці 1.1

№ п/п	Назва кафедри закладу вищої освіти	Наявність сайту кафедри, окремого від сайту Університету/інституту	інформація про кафедру, контакти	Інформація про персонал	Спеціальність (спеціалізація)	Навчально-методичні матеріали	Перелік наукових та навчальних публікацій кафедри/співробітників	Інформація про проекти кафедри, суспільну діяльність	Наявність повної версії англійською мовою	Наявність короткої інформації про кафедру англійською мовою
27	КМЄП Варшавського Університету ім. С. Вициньського	-	+	+	+	-	-	-	-	-
28	КМП та МВ Університету Лодзя	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	КМПП Варшавського Університету	-	+	+	+	+	+	+	-	-
30	КМЄП права Університету Вроцлава	-	+	+	+	-	-	-	-	-
31	КМП та МО Університету Познані	-	+	+	+	-	-	-	-	-
32	КМПП Університету Осло	-	+	+	+	+	+	+	+	+
33	КМЄП Університету Масарика	-	+	-	-	-	-	-	-	+
34	КМЄП Школи права Еразмуса	-	+	-	-	-	-	-	-	+
35	КМП та МВ Університету Барселони	-	+	+	+	-	-	+	+	+
36	КМЄП Університету Утрехту	-	+	-	+	+	-	-	-	+
37	КМЄП Університету Брюселя	-	+	-	+	-	-	-	-	-
38	КМП МГУ	-	+	-	-	-	+	-	+	+
39	КМП Астраханського університету	-	+	+	-	-	-	-	+	+
40	Кафедра права та фінансів Університету Цюріха	-	+	+	+	+	+	+	+	+

Результати аналізу за критеріями наявності окремого веб-сайту кафедри, повної англійської версії, навчально-методичних матеріалів у відкритому доступі наведені на рис. 1.3, 1.4 та 1.5 відповідно.

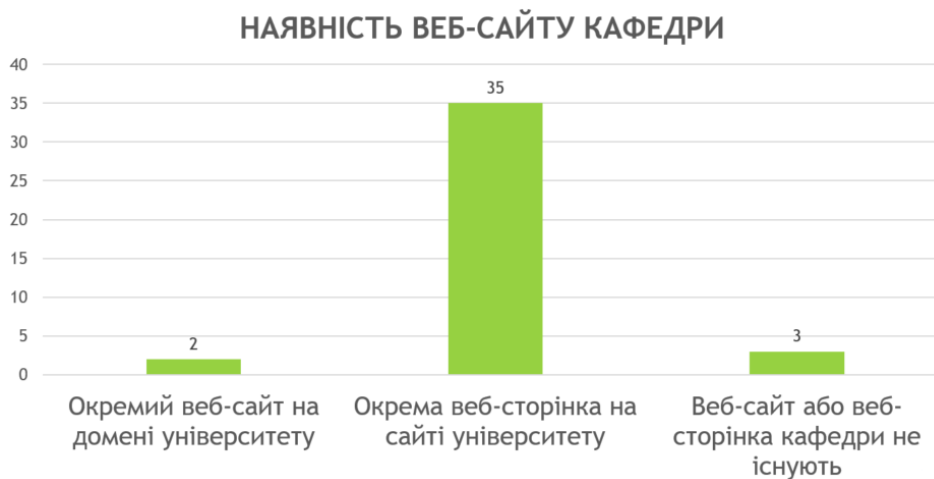


Рисунок 1.3 – Наявність окремого веб-сайту кафедри



Рисунок 1.4 – Наявність повної англomовної версії сайту(сторінки) кафедри

НАЯВНІСТЬ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У ВІДКРИТОМУ ДОСТУПІ

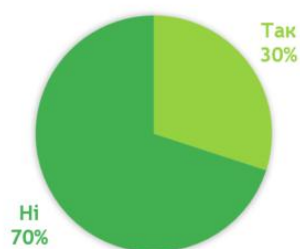


Рисунок 1.5 – Наявність навчально-методичних матеріалів у відкритому доступі

Слід відмітити, що критерій актуальності контенту виявився непридатним, оскільки більшість кафедр та інститутів надають перевагу розміщення новин на загальному веб-сайті університету, а інформацію оновлюють всього кілька разів на рік (на початку або в кінці навчальних семестрів).

Як видно з даних у табл. 1.1, із 40 кафедр окремий веб-сайт мають лише дві: кафедра міжнародного публічного права Ягелонського університету (далі – КМПП ЯУ) та кафедра міжнародного права та міграційної політики Тернопільського національного економічного університету (далі – КМПП ТНЕУ). Розглянемо їх детальніше.

Сайт КМПП ТНЕУ реалізований за допомогою CMS WordPress, UI фреймворку ZURB Foundation, бази даних MySQL. Він має сім розділів у верхньому меню, однак інформаційне наповнення мають лише чотири: «Головна», «Про кафедру», «Новини» та «Контакти». Сайт не має мобільної версії. Остання новина на сайті була опублікована у квітні 2020 року. Сайт доступний лише українською мовою.

Сайт КМПП ЯУ реалізований за допомогою CMS Liferay, JS-фреймворку AlloyUI, JS-бібліотек YUI, Moment, jQuery, Underscore, FancyBox, UI-фреймворку Bootstrap. Сайт містить інформацію про актуальні події, співробітників кафедри, Ягелонський університет, проекти кафедри, контакти. Сайт доступний польською та англійською мовами та має декілька типів ролей користувачів із різним рівнем привілеій. На сайті розміщені анонси про майбутні події, однак окремі сторінки не містять актуальної інформації. Сайт має мобільну версію (рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – Перевірка сайту КМПП ЯУ на мобільну адаптацію

Порівняння показників відвідуваності і просування у органічній видачі пошукових систем обох сайтів за допомогою веб-сайту bel.ru наведені у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Порівняння показників відвідуваності сайтів КМППМП THEU та КМПП ЯУ

Показник	КМППМП THEU	КМПП ЯУ
Швидкість завантаження сторінок	0.28 сек	0.67 сек
Кількість сторінок, проіндексованих Google	7	204
Оцінка швидкості завантаження сторінок Google	-	75/26
Кількість доменів, що посилають на сайт за останні 6 місяців	1	18
Кількість унікальних посилань на сайт за останні 6 місяців	1	23
Наявність мапи сайту	-	+
Наявність іконки сайту	-	+
Кількість посилань на сайт у соціальних мережах	1	-

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що більшість кафедр юридичних факультетів України та інших держав не мають власного веб-сайту. Інформація про діяльність кафедр розміщується на сайтах факультетів та університетів, що підвищує їх відвідуваність. В той же час, наявність якісного сайту кафедри гарантує високі показники

взаємодії користувачів. Єдиний стандарт у цій сфері також відсутній: кожен із проаналізованих сайтів (сторінок) кафедр містить різний обсяг інформації та має різну структуру. Більшість із проаналізованих сайтів є «негативними прикладами», оскільки мають недоліки, що роблять їх непривабливими або зовсім непридатними для використання, зокрема: 1) відсутність якісної версії сайту англійською мовою; 2) застарілість інформації, розміщеної на сайті; 3) незначна кількість контенту, корисного для студентів та нерегулярне його оновлення; 4) відсутність адаптації під мобільні пристрої; 5) низький рейтинг сайтів у органічній видачі пошукових систем. Отже, розробка веб-сайту кафедри повинна відбуватися таким чином, щоб уникнути вищенаведених недоліків.

1.3 Застосування моделей якості при розробці веб-сайтів

Розробка веб-сайту повинна відбуватися із врахуванням стандартів якості. Якість програмного продукту – це сукупність характеристик сутності, пов'язана з її здатністю задовольняти встановлені та передбачувані потреби. Інструментом визначення та оцінки якості веб-сайтів є моделі якості, що є множиною характеристик і взаємозв'язків між ними, які становлять основу для специфікування вимог до якості та оцінювання якості [6].

Тривалий час основою для задоволення вимог користувачів до якості та оцінки програмних засобів була серія міжнародних стандартів, розроблених Міжнародною організацією стандартизації (ISO) спільно з Міжнародною електротехнічною комісією (IEC) ISO/IEC 9126 – Інформаційні технології – оцінка програмних продуктів – характеристики якості та рекомендації, вперше опублікована у 1991 році. Цей стандарт запропонував першу модель якості (ISO/IEC 9126-4:2004) та три групи

метрик: зовнішні, внутрішні та метрики якості у використанні. Якість програмного продукту у ньому оцінювалася з позицій функціональності, зручності, ефективності, надійності, супроводжуваності та портативності. Саме цей стандарт на сьогоднішній день використовується в Україні [11, 12, 13, 14].

В подальшому на базі ISO 9126 були розроблені інші стандарти, зокрема ISO 25010 «Вимоги до якості програмних засобів та її оцінка» 2011 року (Software Quality Requirements and Evaluation, або SQuaRE). Цей стандарт визначає дві моделі якості: модель якості у використанні та моделі продукту, що складається з восьми характеристик: ефективність функціонування, захищеність, надійність, сумісність, зручність використання, супроводжуваність та мобільність [11].

За стандартом ISO/IEC 25010:2011 якість у використанні – це ступінь застосовності продукту або системи заданими користувачами для задоволення їхніх потреб у досягненні заданих цілей з результативністю, ефективністю, свободою від ризику та задоволеністю в заданих контекстах використання [11].

Вплив, який програмний продукт здійснює на правовласників визначається якістю програмного забезпечення, апаратних засобів та експлуатаційного середовища, а також характеристиками користувачів, завдань та соціального оточення [16]. Набір характеристик моделі якості у використанні наведено на рис. 1.7.

В подальшому модель якості у використанні було деталізовано у стандартах ISO/IEC 25022: 2016 та ISO/IEC 25023: 2016 [6]. Характеристики моделі якості у використанні були класифіковані на базові (загального застосування) та спеціальні (застосовуються із врахуванням специфіки програмного продукту).



Рисунок 1.7 – Модель якості у використанні за стандартом ISO/IEC 25010:2011

Дотримання стандартів якості ISO/IEC є досить складним завданням, тому більш ніж 70% компаній використовують власні моделі та метрики якості [9, 17]. В той же час, набір характеристик якості, які вони виділяють, є досить схожим: ефективність, результативність, портативність, супроводжуваність, безпека, надійність, зручність у використанні, сумісність, продуктивність, функціональність, задоволення від використання, свобода від ризику, повнота контенту [10].

Використання моделей якості при розробці веб-сайтів вимагає врахування їх особливостей як програмних продуктів. Перш за все, веб-сайт є веб-додатком, тобто системою програмного забезпечення, що базується на технологіях і стандартах всесвітньої мережі (World Wide Web Consortium) та надає певні сервіси та контент через користувацький інтерфейс, доступний за допомогою веб-браузера [23]. З точки зору оцінки якості веб-додатків умовно можна виділити клієнтську частину, серверну частину та контент (інформаційне наповнення). Крім того, якість веб-сайту можна розглядати з двох ракурсів: якість з позиції розробників (супроводжуваність, безпека, функціональність) та якість з позиції кінцевих користувачів (зручність у використанні, ефективність, надійність) [8].

Розглянемо особливості веб-сайтів, які слід враховувати при оцінці їх якості з позиції кінцевих користувачів. У більшості веб-сайтів неструктурований інформаційний контент превалює над структурами даних. В зв'язку з цим акцент має знаходитися на навігації користувачів, а не на управлінні даними або алгоритмах обчислення.

Суттєву роль у якості веб-сайтів відіграє інформаційна архітектура та контент. Головне призначення веб-сайтів – візуальна комунікація, або комунікація за допомогою спеціальних засобів. Якщо веб-сайт має англomовну версію або універсальний інтерфейс, він орієнтований на максимально широку аудиторію, тобто є свого роду відкритим комунікаційним простором. Підтримка лояльності користувачів є щоденним завданням адміністраторів веб-сайтів. За даними досліджень досвіду використання (user experience), користувач веб-сайту приймає рішення про те, чи залишитися на веб-сайті, протягом 10 секунд [19]. В зв'язку з цим багато уваги повинно приділяється дизайну, зображенням, іншому контенту, який здатний втримати уваги відвідувачів.

Контент веб-сайту повинен постійно оновлюватися. Це твердження є вірним не лише для інформаційних порталів – користувачі веб-сайтів усіх типів очікують оновлення контенту під час його відвідування у режимі реального часу. Усі інтерактивні модулі веб-сайту повинні працювати без помилок та виправдовувати очікування користувачів [8].

Враховуючи наведене вище, моделі якості у використанні ISO/IEC, навіть деталізовані у ISO/IEC 25022: 2016 та ISO/IEC 25023: 2016, мають досить загальний характер та більше є концепцією, аніж готовим керівництвом до дії. Оцінювання якості веб-сайту вимагає розробки на базі ISO/IEC 25010:2011 як мінімум трьох спеціальних моделей якості: серверної частини, клієнтської частини та контенту.

Розглянемо одну з моделей якості клієнтської частини веб-додатків, розроблену на основі ISO/IEC 25010:2011 [20]. Для її оцінки використовувалися такі характеристики як функціональна придатність,

сумісність, зручність використання, надійність та супроводжуваність. Підхарактеристики та метрики якості моделі продукту наведені у таблиці 1.3. Метрикам, наведеним у таблиці, відповідають наступні формули:

$$x = \frac{A}{B}, \text{ якщо } A \leq B, x = 1, \text{ у протилежному випадку} \quad (1)$$

$$x = 1 - \frac{A}{B}, \text{ якщо } A \leq B, x = 0, \quad (2)$$

де x – значення метрики; A – вимірювання значення оцінюваної властивості клієнтської частини веб-додатку; B – базове значення відповідної властивості. Формули (1) та (2) обрані відповідно за критеріями трасировки та несуперечності метрик – зі збільшенням відносного значення метрики значення підхарактеристики або характеристики якості повинно збільшуватися. Зручність у використанні не входить до табл. 1.3 оскільки вимагає окремої моделі.

Таблиця 1.3 – Характеристики, підхарактеристики та метрики якості моделі продукту для оцінки клієнтської частини веб-додатку

Назва під-характеристики	Назва метрики, формула (1) або (2) для оцінки	Вихідні дані для обчислення X за формулою
Функціональна придатність		
Функціональна повнота	Повнота реалізації веб-сторінок за критерієм коректності WWW Consortium (1)	A – кількість сторінок HTML, реалізованих коректно; B – кількість реалізованих сторінок
	Повнота реалізації веб-сторінок (1)	A – кількість реалізованих сторінок; B – кількість сторінок, заданих у специфікації
Функціональна відповідність	Відповідність цілям користувачів (1)	A – кількість цілей користувачів, пов'язаних із клієнтською частиною веб-додатків, що були досягнуті; B – загальна кількість цілей користувачів, пов'язаних із клієнтською частиною веб-додатків
	Відповідність задачам користувачів (1)	A – кількість користувачів, які успішно виконали свої завдання з допомогою веб-додатку; B – загальна кількість користувачів веб-додатку

Продовження таблиці 1.3

Назва під-характеристики	Назва метрики, формула (1) або (2) для оцінки	Вихідні дані для обчислення X за формулою
Сумісність		
Здатність до взаємодії	Взаємодія з браузером (1)	A – кількість підтримуваних браузерів; B – загальна кількість браузерів, заданих у специфікації
	Взаємодія з мобільними пристроями (1)	A – кількість типів мобільних пристроїв, що підтримується; B – кількість типів мобільних пристроїв, задана у специфікації
	Адаптованість до роздільної здатності екрану користувача (1)	A – кількість підтримуваних роздільних здатностей екрану; B – загальна кількість роздільних здатностей екрану, задана в специфікації
Зворотній зв'язок	Відображення повідомлень (1)	A – кількість операцій, для яких використовується область для відображення повідомлень, із заданих у специфікації; B – кількість операцій, для яких використовується область для відображення повідомлень, заданих у специфікації
	Відображення прогресу операцій (1)	A – кількість функцій, для яких використовується відображення прогресу операцій; B – загальна кількість функцій, заданих у специфікації, для яких повинно бути реалізовано відображення прогресу операцій
	Моніторинг операцій (1)	A – кількість функцій, для яких реалізовано моніторинг виконання; B – кількість функцій, для яких реалізація моніторингу виконання передбачена у специфікації
Схожість з аналогами	Оцінка середнього часу виконання задачі при першому знайомстві із веб-додатком	$1 - T_{\text{mean}i} / T_{\text{max}i}$, якщо $T_{\text{mean}i} < T_{\text{max}i}$; 0 – у протилежному випадку, де $T_{\text{mean}i}$ – це середній час виконання i -ї задачі при першому знайомстві із веб-додатком користувачем; $T_{\text{mean}i}$ – максимально допустимий час виконання i -ї задачі при першому знайомстві із веб-додатком користувачем за специфікацією
Інтерактивність	Схожість з настільними додатками (1)	A – кількість реалізованих елементів управління, аналогічних з настільними додатками, із заданих у специфікації; B – загальна кількість елементів управління, аналогічних настільним додаткам, заданим у специфікації (панель управління, меню тощо)
	Функціональність drag and drop	1 – наявність функціональності drag and drop; 0 – у протилежному випадку

Продовження таблиці 1.3

Назва під-характеристики	Назва метрики, формула (1) або (2) для оцінки	Вихідні дані для обчислення X за формулою
Простота використання	Потреба у довідці (1)	A – кількість функцій, які можуть бути виконані без звернення до довідки, документації або демонстрації; B – загальна кількість функцій, заданих у специфікації
	Перевірка введення (1)	A – кількість полів введення даних, для яких реалізовано перевірку введення даних; B – загальна кількість полів введення даних, для яких повинна бути реалізована перевірка
	Зрозумілість повідомлень (1)	A – кількість повідомлень, зрозумілих користувачу; B – загальна кількість реалізованих повідомлень
	Очевидність веб-сторінок (1)	A – кількість веб-сторінок, призначення яких є очевидним для користувача; B – загальна кількість реалізованих веб-сторінок
Естетичність інтерфейсу користувача	Ступінь привабливості інтерфейсу користувача	X – ступінь привабливості інтерфейсу користувача в інтервалі $0 \leq X \leq 1$, що визначається методом соціологічного дослідження, де 1 – найкраща оцінка, 0 – найгірша
Супроводжуваність		
Модульність	Реалізація у відповідності з підходом MVC (model-view-controller)	1 – реалізація у відповідності з підходом MVC; 0 – у протилежному випадку
Повторність використання	Використання CSS-основи	1 – використання у веб-додатку CSS-основи; 0 – у протилежному випадку
	Використання JavaScript-основи	1 – використання у веб-додатку JavaScript-основи; 0 – у протилежному випадку
Модифікованість	Використання стилів у CSS-файлах	1 – вказівна на стилі є лише в окремих CSS-файлах; 0 – у протилежному випадку
Надійність		
Завершеність	Відповідність специфікації WWW Consortium (2)	A – кість помилок при перевірці коректності всіх веб-сторінок за критерієм WWW Consortium; B – базова середньостатистична кількість помилок при перевірці коректності всіх веб-сторінок за критерієм WWW Consortium

Розрахунок інтегральної оцінки якості клієнтської частини веб-додатків може бути проведений за наступним методом:

1. Для кожної j -ї метрики якості m_j визначається ваговий коефіцієнт V_j^M . Сума вагових коефіцієнтів усіх метрик, що належать до однієї і тієї ж підхарактеристики якості, постійна і рівна 1: $\sum_{j=1}^J V_j^M = 1$, де J – кількість метрик певної підхарактеристики, M – ознака метрики;
2. Здійснюється оцінка кожної i -ї підхарактеристики якості S_i^O . Для цього використовується наступна формула:

$$S_i^O = \frac{\sum_{j=1}^{J1} (m_j \cdot V_j^M)}{\sum_{j=1}^{J1} V_j^M}, \text{ де } J1 - \text{кількість метрик, які реально}$$

використовуються при оцінці i -ї підхарактеристики, O – ознака підхарактеристики;

3. Для кожної i -ї підхарактеристики якості S_i^O визначається ваговий коефіцієнт V_i^O . Сума вагових коефіцієнтів усіх підхарактеристик, які належать до однієї і тієї ж характеристики якості, постійна і рівна 1: $\sum_{i=1}^I V_i^O = 1$, де I – кількість підхарактеристик певної характеристики;
4. Розрахунок оцінки кожної k -ї характеристики якості C_k^X проводить за формулою: $C_k^X = \frac{\sum_{i=1}^{I1} (S_i^O \cdot V_i^O)}{\sum_{i=1}^{I1} V_i^O}$, де $I1$ – кількість підхарактеристик, які реально використовуються при оцінці k -ї характеристики, X – ознака якості;

5. Для кожної k -ї характеристики якості C_k^X визначається ваговий коефіцієнт V_k^X . Сума вагових коефіцієнтів усіх характеристик постійна і рівна 1: $\sum_{k=1}^K V_k^X = 1$, де $K = 5$ (кількість характеристик даної моделі якості);

6. Інтегральна оцінка якості Q розраховується за формулою:

$$Q = \sum_{k=1}^K (C_k^X \cdot V_k^X);$$

7. Інтегральна оцінка якості Q приймає значення у інтервалі $0 \leq Q \leq 1$, причому чим ближче до 1, тим вище якість програмного продукту.

Розглянемо модель якості зручності у використанні, розроблену для оцінки якості інтерфейсу програмного забезпечення на базі ISO/IEC 25010:2011. Характеристика зручності у використанні згідно цієї моделі поділяється на зручність використання інтерфейсу користувача та зручність у користуванні з позиції досвіду користувача. Їх підхарактеристики та частота появи у найбільш розповсюджених у моделях якості програмних додатків [21, 22, 18] деталізовано у табл. 1.4.

Таблиця 1.4 Підхарактеристики зручності використання та частота появи їх у моделях якості:

Назва під-характеристики	Опис	Частота появи
Якість зручності використання інтерфейсу користувача		
Здатність до навчання	відображає можливість використання програмного продукту або інформаційної системи для досягнення користувачем певних цілей навчання	16
Вірогідність впізнаваності	відображає можливість користувача розпізнати чи програмний продукт або інформаційна система відповідає його потребам	1
Працездатність	відображає можливість полегшення управління і контролю програмного продукту або інформаційної системи	8
Захист від помилок користувача	відображає можливість наявності механізмів захисту від помилок користувача в програмному продукті або інформаційній системі	4
Естетика інтерфейсу користувача	можливість інтерфейсу користувача задовольняти користувача і приносити йому задоволення від процесу взаємодії	3
Доступність	відображає можливість інтерфейсу користувача надавати можливість використовувати програмний продукт або інформаційну систему людям з різними (в тому числі, обмеженими) можливостями	4
Зрозумілість	спрямована на розуміння загальної логічної концепції інтерфейсів користувача і його застосовності	
	Узгодженість	є основою інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу. Якщо елементи інтерфейсу користувача узгоджені, то він концентрується безпосередньо на виконанні завдання, а не на вивченні функціональності не до кінця зрозумілих елементів інтерфейсу або ж їх послідовності. Розрізняють візуальну, функціональну, внутрішню і зовнішню узгодженості

Продовження таблиці 1.4

Назва під-характеристики	Опис		Частота появи
Зрозумілість	Наявність документації користувача	характеризує наявність інструкцій користувача або опис роботи з програмним забезпеченням	4
Зрозумілість	Наявність зворотного зв'язку системи	визначає наявність зворотного зв'язку системи в наступному вигляді: текстовому (наприклад, опис статусу системи), візуальному (наприклад, індикатор виконання) або слуховому (наприклад, сигнал, який звучить після завершення процесу)	3
Якість зручності у користуванні з позиції досвіду користувача			
Результативність	відображає точність та повноту, з якими користувач досягає поставлених цілей		5
Ефективність	визначає ресурси, витрачені на точність і повноту, з якими користувачі досягають цілей		6
Задоволеність	відображає задоволення потреб користувача при використанні програмного продукту або інформаційної системи в певному контексті		
	Корисність	визначає на скільки користувач задоволений досягненням передбачуваних прагматичних цілей, включаючи результати і наслідки використання	3
	Довіра	підхарактеристика задоволеності, відповідно до якої, користувач або інша зацікавлена сторона повинні бути впевнені в тому, що програмний продукт або інформаційна система поводитимуться очікувано	1
	Насолода	підхарактеристика задоволеності, відповідно до якої, користувач отримує задоволення від задоволення своїх особистих потреб	1
	Комфорт	підхарактеристика задоволеності, відповідно до якої, користувач повинен бути задоволений своїм фізичним комфортом	1

Які і в попередній моделі, інтегральний показник якості розраховується за формулою : $Q = \sum_{i=0}^n (k_i \cdot I_i)$, де Q – інтегральний показник, I – показник, k – ваговий коефіцієнт.

Можливість використання моделей якості у використанні, запропонованих ISO/IEC, залежить від об'єктивності оцінки. Оцінки довіри, задоволення та комфорту вимагає врахування думки користувачів, тому мають відносний ступінь об'єктивності. Відносно складними в оцінці є і ефективність, результативність та гнучкість [18].

Моделям якості контенту у літературі приділяється досить мало уваги. Основними характеристиками, які враховуються при оцінці його якості, є: 1) повнота (ступінь відповідності, завершеності та лаконічності інформації); 2) коректність (ступінь відповідності контенту правилам мови та відсутність фактичних помилок); 3) довіра (ступінь неупередженості, надійності і та перевіреності інформації); 4) своєчасність (ступінь актуальності інформації); 5) додана вартість (ступінь корисності інформації для кінцевого користувача, зокрема її вигідність та новизна) [22].

Серверна частина веб-додатку вимагає побудови окремої моделі і може оцінюватися за характеристиками ефективності функціонування, захищеності та мобільності. На якість серверної частини веб-сайту суттєво впливають тип веб-серверу, версія PHP та тип бази даних, які визначаються хостингом, на якому розміщено веб-сайт. Враховуючи, що згідно законодавства України веб-сайт КМЄПЦПД СумДУ може бути розміщений лише на хостингу СумДУ, оцінка якості серверної частини веб-сайту вимагає окремого дослідження та не буде проводитися в рамках даної роботи.

Таким чином, вважаємо за доцільне використовувати при розробці веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ наступні характеристики та підхарактеристики наведених вище моделі якості клієнтської частини веб-додатків та моделі якості зручності у використанні:

1. функціональна придатність: повнота реалізації веб-сторінок, функціональна відповідність (відповідність цілям і задачам користувачів);

2. здатність до взаємодії (з браузерами, мобільними пристроями, адаптованість до роздільної здатності екрану користувача);
3. схожість з аналогами(оцінка середнього часу виконання задачі при першому знайомстві із веб-додатком);
4. простота використання: перевірка введення, захист від помилок, зрозумілість повідомлень та очевидність веб-сторінок;
5. модульність;
6. модифікованість;
7. інтерактивність;
8. вірогідність впізнаваності;
9. естетика інтерфейсу користувача;
10. задоволеність;
11. доступність (в т.ч. за стандартами World Wide Web Consortium);
12. зрозумілість;
13. узгодженість.

2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Мета і задачі

На основі проведеного аналізу потреб КМЄПЦПД СумДУ у застосуванні інформаційних технологій у своїй діяльності, веб-сайтів аналогів та стандартів якості, а також вимог до веб-сайтів структурних підрозділів СумДУ, висунутих у нормативних документах університету [6] можна сформулювати мету даної роботи: розробка веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ як інструменту надання інформації про роботу кафедри та формування її позитивного іміджу.

Задачами роботи є: 1) реалізувати веб-сайт кафедри міжнародного, європейського права та цивільно-правових дисциплін СумДУ за допомогою CMS та платформи розробки, здатної забезпечити належний рівень функціональності, безпеки, доступності та супроводжуваності; 2) провести тестування веб-сайту; 3) здійснити інформаційне наповнення веб-сайту та виконати пошуку оптимізація.

Функції, які повинен мати веб-сайт кафедри, та їх деталізація, наведені у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 Функції веб-сайту та їх деталізація

Назва функції	Деталізація
Публікація інформації про співробітників та дисципліни, що викладаються на кафедрі	Повинна бути можливість завантаження текстових файлів на веб-сторінки усіх розділів сайту, а зображень – лише на веб-сторінки, які містять інформацію про співробітників та веб-сторінки новин. Інформація про кожного співробітника кафедри повинна розміщуватися на окремій веб-сторінці, яка повинна мати гіперпосилання на веб-сторінки дисциплін, які викладає цей співробітник. Відвідувачі сайту повинні мати можливість завантажити текстові матеріали з усіх сторінок веб-сайту. Кожна сторінка веб-сайту повинна мати поле заголовку та тексту. Шрифт та кольори веб-сторінок сайту повинні забезпечувати зручність його використання особами з обмеженими можливостями.

Продовження таблиці 2.1

Назва функції	Деталізація
Публікація новин	Список новин у хронологічному порядку починаючи з опублікованої останньою повинен відображатися на головній сторінці сайту. Кожна новина у списку повинна мати заголовок та можливість попереднього перегляду зображення та тексту.
Проведення опитувань відвідувачів	Повинна бути можливість проведення опитувань відвідувачів сайту у формі голосування – вибору одного або декількох варіантів відповідей із запропонованого списку. Блок опитування повинен відображатися на головній сторінці сайту справа під верхнім меню (меню навігації).
Завантаження зображень	Авторизований користувач та адміністратор сайту повинні мати можливість завантажувати на веб-сайт зображення у форматах png gif jpg jpeg. Слід обмежити можливість завантаження зображень за розміром та роздільною здатністю.
Завантаження текстових документів	Авторизований користувач та адміністратор сайту повинні мати можливість завантажувати на веб-сайт текстові документи у форматах txt doc rtf pdf xls. Слід обмежити можливість завантаження файлів за розміром.
Скачування текстових документів	Неавторизовані користувачі сайту повинні мати можливість завантаження текстових файлів та зображень, опублікованих на веб-сайті
Пошук контенту	Користувачі веб-сайту повинні мати можливість пошуку контенту трьома мовами: українською, російською та англійською. Поле для вводу пошукового запиту повинне бути розміщене у правому верхньому куті головної сторінки сайту.
Авторизований доступ для адміністратора та авторизованого користувача	Веб-сайт повинен мати 3 типи користувачів: неавторизовані, авторизовані та адміністратор. Адміністратор сайту повинен мати повний доступ до усіх розділів адміністративної панелі сайту для його супроводження. Авторизований користувач повинен мати обмежений доступ до адміністративної панелі сайту з правом створення нових блоків у навігаційному меню, нових розділів, нових одиниць контенту усіх типів, публікації матеріалів.
Панель адміністратора	Веб-сайт повинен мати панель адміністратора доступну лише для авторизованих користувачів. Панель адміністратора повинна бути доступна як мінімум українською мовою. Повинна бути можливість обмежити доступ до окремих розділів адміністративної панелі для авторизованого користувача порівняно із адміністратором веб-сайту.

Головна сторінка веб-сайту повинна мати наступні елементи:

- 1) верхню частину, у якій мають бути розміщені: логотип кафедри, назва кафедри, кнопки для переходу до версій сайту іншими мовами, меню пошуку, навігаційне меню;
- 2) основну частину, яка повинна містити перелік новин із попереднім переглядом їх змісту;
- 3) блок з опитуванням, розміщений під верхньою частиною веб-сайту, справа від списку новин;

4) два інформаційні блоки: корисні матеріали та корисні посилання, розміщені над верхнім меню; 5) нижню частину сайту, яка повинна містити контакту кафедри та посилання на її сторінки у соціальних мережах.

Навігаційне меню повинне надавати користувачу можливість перейти до усіх без винятку сторінок, які має веб-сайт, що може бути реалізоване за рахунок випадючих списків декількох рівнів. Навігаційне меню повинне мати наступні блоки: «Про кафедру», «Методичне забезпечення», «Міжнародна діяльність», «Наукова діяльність», «Спеціальності».

Інформаційна архітектура веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ наведена на рис. 2.1.

Веб-сайт кафедри повинен мати три версії: українську, російську та англійську, а також високі показники відвідуваності користувачів, оскільки ці показники враховується при обчисленні рейтингу кафедри [24]. Веб-сайт повинен мати інтерфейс, зручний та інтуїтивно зрозумілий як для відвідувачів, так і для авторизованих користувачів, враховуючи що його інформаційне наповнення буде здійснюватися самими співробітниками кафедри.

Якість клієнтської частини веб-сайту буде забезпечуватися за рахунок дотриманню окремих характеристик якості моделі продукту та моделі якості у використанні, запропонованих стандартом ISO/IEC 25010:2011. Перелік використаних характеристик якості наведений у підрозділі 1.3 цієї роботи.

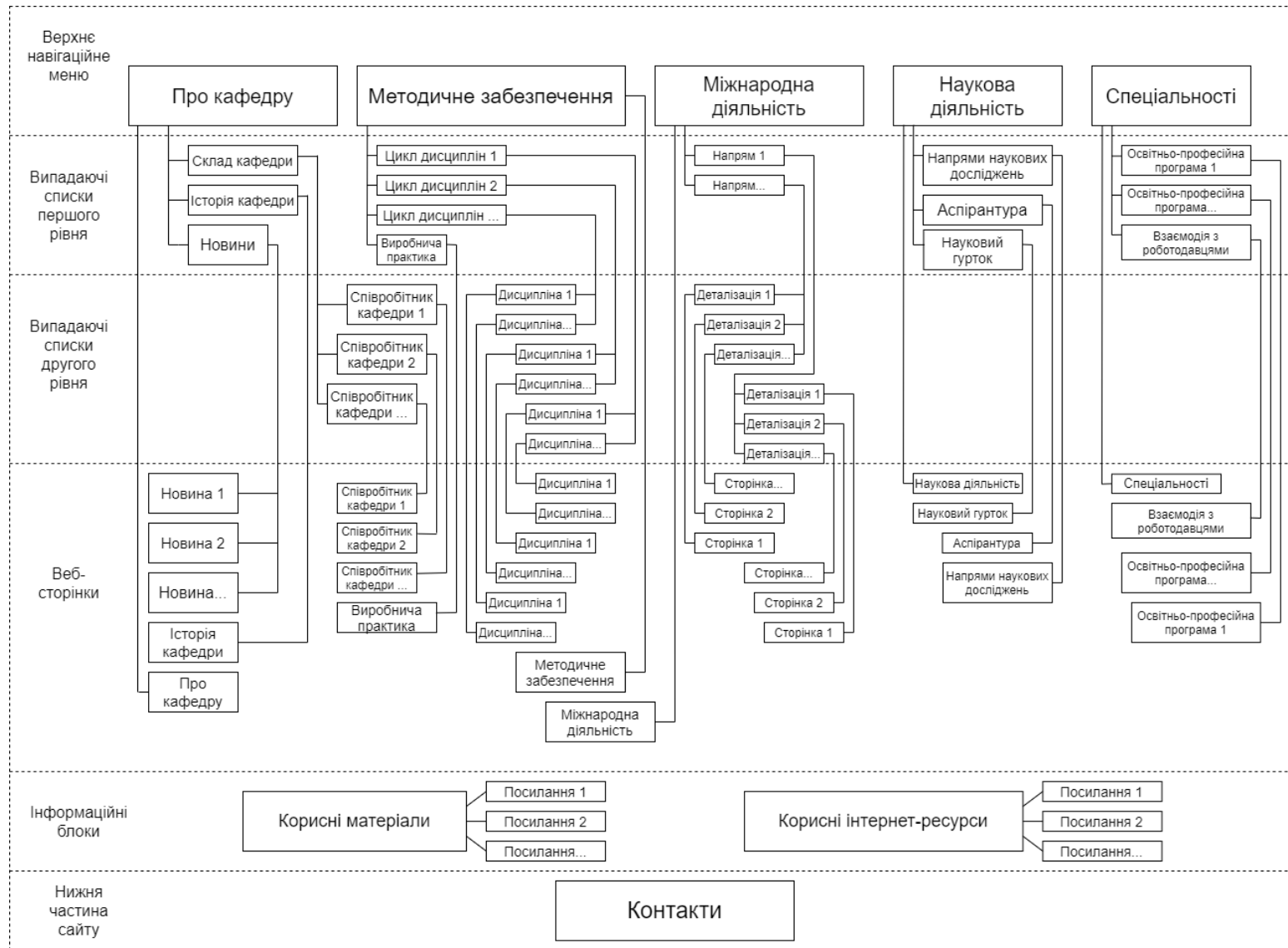


Рисунок 2.1 – Інформаційна архітектура веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ

2.2 Огляд систем управління контентом для побудови веб-сайту

З огляду на проведений аналіз предметної області, а також мету і задачі роботи, розробка веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ повинна відбуватися із використанням CMS. Система управління контентом має ряд суттєвих переваг: відкритий код, наявність готових плагінів та модулів, що забезпечать реалізацію функцій веб-сайту, зручність оновлення та супроводження, високі показники досвіду користувача, швидкість розробки.

На сьогоднішній день найбільш популярними CMS, що використовуються для побудови веб-сайтів закладів освіти, а також інформаційних сайтів є WordPress, Joomla! та Drupal. Розглянемо переваги кожного з них.

WordPress є CMS, сумісною із реляційними базами даних, легкою у встановленні, має стандартний набір розширень, які допомагають оптимізувати сайт під вимоги пошукових систем, покращують взаємодію користувача із інтерфейсом. Привабливими особливостями WordPress є візуальний редактор, зручна та зрозуміла панель управління, безкоштовні шаблони (теми), що є готовим рішенням для адаптивного дизайну, та плагіни. В той же час, безкоштовною є лише базова версія WordPress, тобто додаткові теми, розширення та плагіни вимагають додаткових витрат. Крім того, основними недоліками цієї CMS є зниження продуктивності веб-сайту при одночасному використанні багатьох плагінів, а також низький рівень безпеки, який є результатом його простоти та популярності [25]. Зазначені вище недоліки створюють ризик значних додаткових витрат на етапі супроводження веб-сайту.

Іншою популярною CMS є Joomla! Вона також є безкоштовною, легкою у встановленні, сумісною із реляційними базами даних, має значну кількість компонент та модулів, адміністративну панель із інтуїтивно-

зрозумілим інтерфейсом [26]. Серед недоліків Joomla! можна виділити: незахищеність системи від зовнішнього втручання, проблеми з індексацією сайту, складність в оновленні, відсутність офіційної служби підтримки [27].

Drupal поступається за популярність WordPress та Joomla!, хоча є не лише CMS, а й php-фреймворком. Він також використовує у якості сховища даних реляційну базу даних (MySQL, MariaDB, PostgreSQL та інші), має відкритий вихідний код. Перевагами Drupal є високий рівень безпеки, значна кількість модулів, компонент у стандартній збірці, що повністю покривають усі вимоги для веб-сайту-візитівки, наявність інструментів для створення адаптивного дизайну, наявність вбудованої системи кешування даних, що зменшує навантаження на сервер, легке масштабування та низькі витрати на стадії супроводження проекту. Особливістю Drupal є його направленість на інтернет ресурси окремих типів: інформаційні, розважальні, корпоративні, візитівки, соціальні мережі, інтернет-магазини, форуми, портфоліо та дошки оголошень. Веб-сайт кафедри не може бути віднесений до жодного із цих типів, однак цілком охоплюються направленістю цієї CMS. Розробники Drupal підкреслюють його зручність використання для побудови веб-сайтів закладів вищої освіти з огляду на його гнучкість, адаптивність та безпеку [27]. Недоліками Drupal є складність у освоєнні цієї CMS, порівняно із WordPress та Joomla!, а також порівняно більша складність управління сайтом для користувачів, що може потребувати додаткового навчання.

2.3 Засоби реалізації веб-сайту

Для оптимізації розробки проекту та зручності його використання на основі проведеного у попередніх розділах аналізу були обрані наступні програмні засоби:

- для реалізації серверної частини веб-додатку: система управління контентом Drupal7, реляційна база даних MariaDB, мова програмування PHP для взаємодією із базою даних, Linux у якості операційної системи, веб-сервер Apache2;
- для реалізації клієнтської частини веб-додатку: мова розмітки веб-сторінок HTML5, формальна мова опису зовнішнього вигляду веб-сторінок (стилів) CSS (модуль SASS) та мова програмування JavaScript (набір функцій jQuery), а також засоби реалізації клієнтської частини веб-додатку, надані Drupal за рахунок його модульності;
- для зручності реалізації бази даних та її налаштування в рамках розробки використовувався відкритий менеджер бази даних DBeaver;
- для віртуалізації операційної системи Linux, на яку було встановлено веб-сервер та сервер бази даних в процесі розробки використовувався програмний продукт Oracle VM VirtualBox;
- для редагування програмного коду мовами PHP та JavaScript використовувався Sublime.

Обрані для реалізації серверної частини база даних та веб-сервер використовувалися на стадії розробки. Drupal є сумісним і з веб-сервером Nginx та базою даних MySQL, що пропонуються хостингом СумДУ і будуть використовуватися після запуску веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ.

3 МОДЕЛЮВАННЯ ВЕБ-САЙТУ

3.1 Моделювання процесу розробки веб-сайту

Методологія функціонального моделювання IDEF0 – це технологія опису інформаційної системи у цілому як множини взаємозалежних дій або функцій. Функціональний підхід дає змогу чітко відокремити аспекти призначення системи від аспектів її фізичної реалізації [30].

IDEF3 – це методологія, що описує взаємодії інформаційних потоків, що дає можливість аналітикам описати ситуацію, коли процеси виконуються в певній послідовності, а також описати об'єкти, які беруть участь спільно в одному процесі. Техніка опису набору даних IDEF3 є частиною структурного аналізу [29]. IDEF3 має прямий взаємозв'язок з методологією IDEF0: кожна функція (функціональний блок) може бути представлена у вигляді окремого процесу засобами IDEF3 [31].

Використання методологій IDEF у розробці веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ дозволить представити його у вигляді взаємопов'язаних функціональних блоків, що наглядно продемонструють функціональне призначення, а методології IDEF3 – задокументувати процеси, що відбуваються у системі, тобто візуалізувати сценарій і послідовність операцій кожного процесу.

Відвідувачі веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ отримують інформацію про діяльність кафедри в результаті навігації його розділами. Запит надходить від відвідувача в момент, коли він відкриває ту чи іншу сторінку веб-сайту за допомогою браузера. Обмежують даний процес законодавство України та нормативні документи СумДУ з точки зору типу та змісту інформації, яка може публікуватися на сайті, а також технічні вимоги і стандарти якості, які визначають структуру сайту та вимоги до його якості. Обробка запиту відвідувача сайту відбувається за рахунок клієнтської та серверної частин

веб-додатку, розміщеного на хостингу СумДУ. Інформація на веб-сайті з'являється внаслідок дій співробітників кафедри, які публікують новий або змінюють старий контент. На виході процесу надання інформації про кафедру відвідувач сайту отримує результат – інформацію відповідного до свого запиту. Контекстна діаграма надання інформації про кафедру зображена на рис. 3.1.

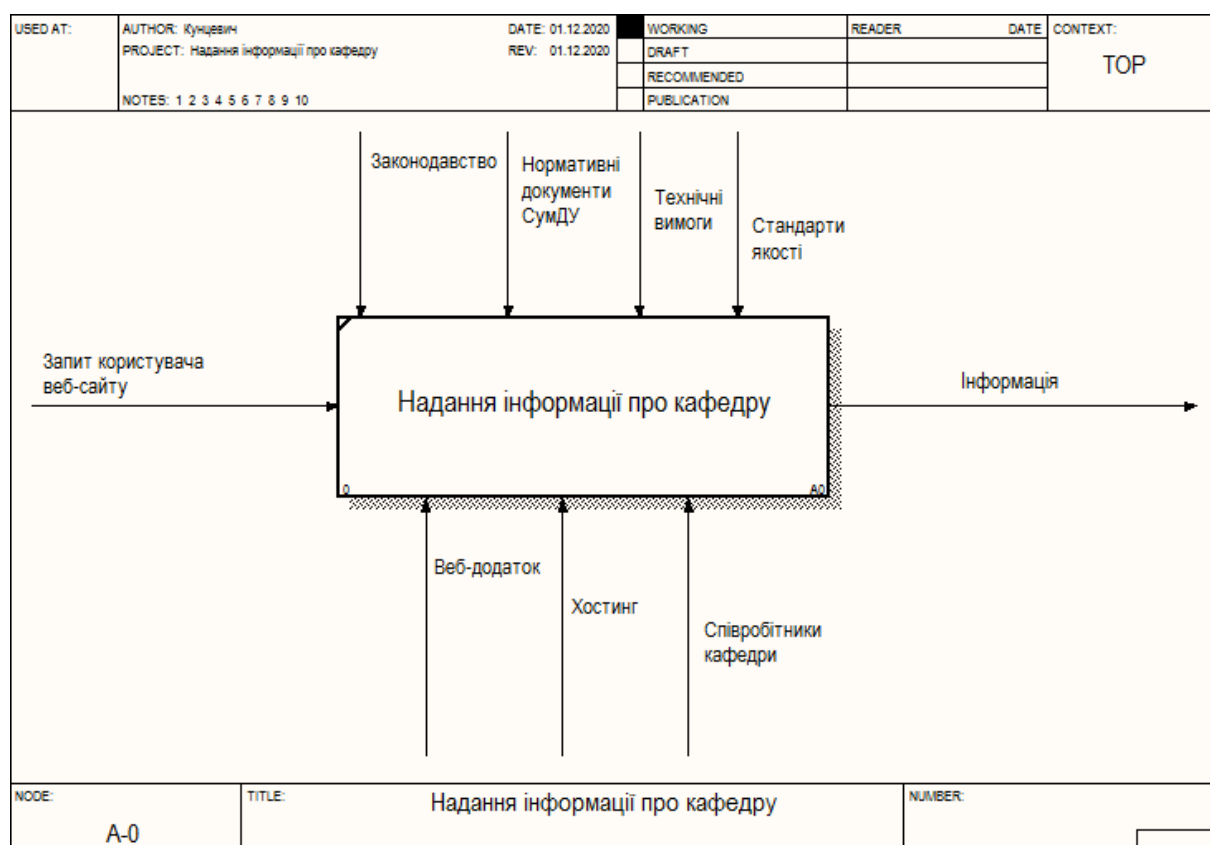


Рисунок 3.1 – Контекстна діаграма надання інформації про кафедру

Проведено декомпозицію контекстної діаграми на функціональні блоки «Пошук інформації», «Перегляд контенту», «Завантаження матеріалів». Декомпозиція 1-го рівня процесу надання інформації про кафедру зображена на рис. 3.2.

Під час першого процесу відвідувач веб-сайту проводить пошук необхідної йому інформації за допомогою меню пошуку, розміщеного у правій верхній частині веб-сайту або за допомогою навігаційного меню. В

результаті цього процесу користувач знаходить необхідний йому контент – текст на веб-сторінках, текстові файли або зображення. Під час другого процесу відвідувач веб-сайту переглядає знайдений контент та відбирає той, що бажає завантажити. Третій процес – завантаження необхідного для відвідувача контенту на локальний комп’ютер.

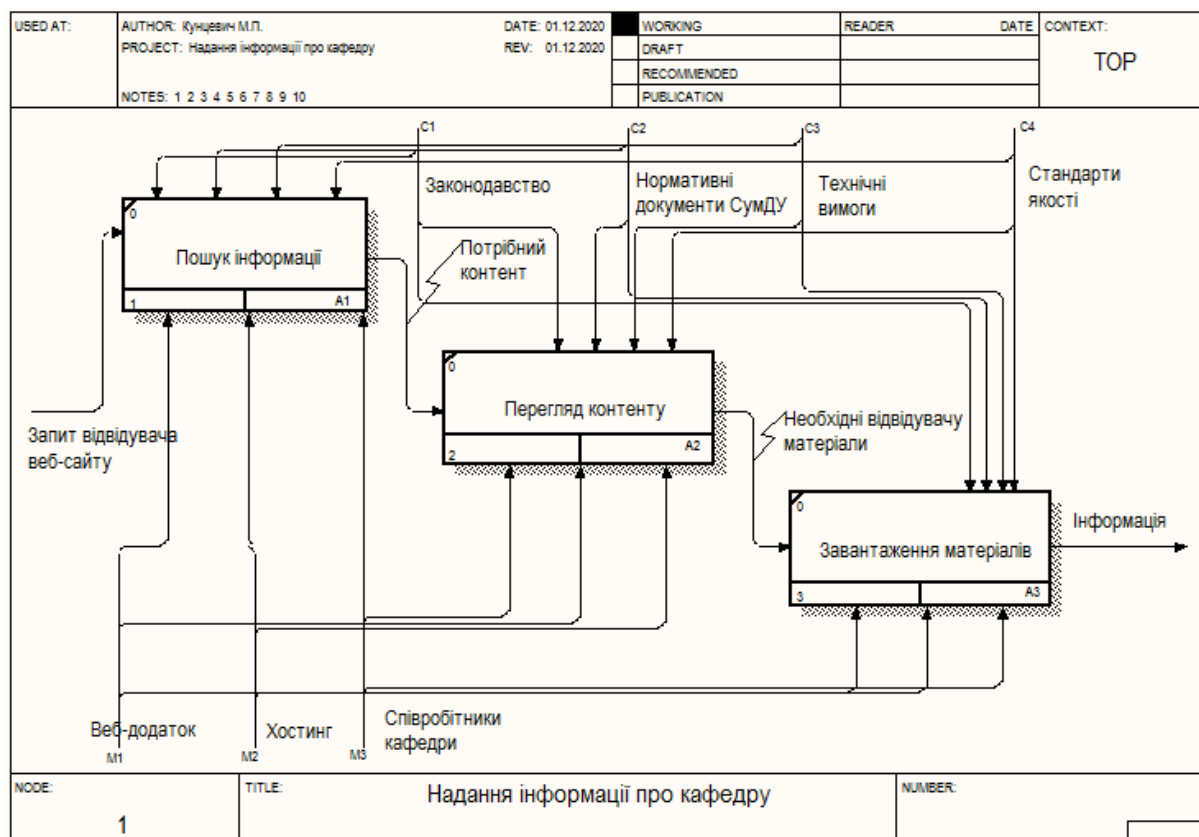


Рисунок 3.2 – Діаграма декомпозиції 1-го рівня процесу надання інформації про кафедру

3.2 Моделювання роботи з веб-сайтом

Діаграма прецедентів (Use case) – це узагальнене представлення функціонального призначення системи. На діаграмі прецедентів застосовують три типи базових сутностей: варіанти використання

(прецеденти), діючі особи (актори) та відношення між ними. Прецеденти допомагають визначити можливості та межі системи. Діаграми прецедентів відображають статичні аспекти системи з позиції користувачів. Ця позиція охоплює, здебільшого, поведінку системи, тобто видимі ззовні сервіси, які надає система [32].

Діаграма варіантів використання веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ зображена на рис.3.3.

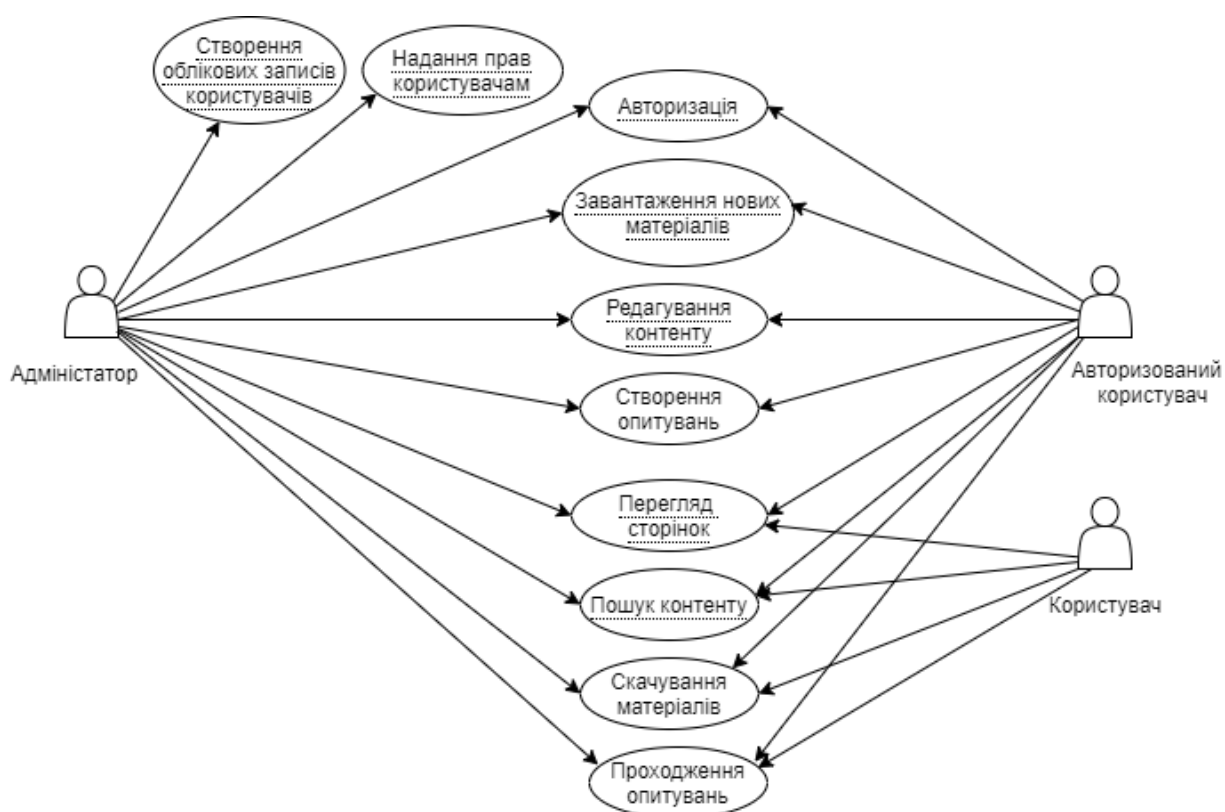


Рисунок 3.3 – Діаграма варіантів використання веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ

Згідно структури і логіки роботи веб-сайту можна виділити трьох акторів його використання: Адміністратор, Авторизований користувач та Користувач. Найширший перелік дій належить Адміністратору:

- створення облікових записів авторизованих користувачів;
- надання прав авторизованим користувачам;
- авторизація;
- завантаження нових матеріалів;

- редагування контенту;
- перегляд сторінок;
- пошук контенту;
- скачування матеріалів;
- створення опитувань;
- проходження опитувань.

Діями авторизованого користувача є:

- авторизація;
- завантаження матеріалів;
- редагування контенту;
- скачування матеріалів;
- пошук контенту;
- створення опитувань;
- проходження опитувань;
- перегляд сторінок.

Дії Користувача обмежені пошуком контенту, переглядом сторінок, скачуванням матеріалів та проходженням опитувань.

Діаграма послідовностей UML (sequence diagram) – різновид діаграми взаємодії, яка показує взаємодії об'єктів, упорядкованих за часом їхнього прояву [33]. Діаграма послідовностей зображує взаємодію між об'єктами в послідовному порядку, тобто порядок, в якому ці взаємодії відбуваються, використовуючи вертикальну вісь для представлення часу. Діаграма послідовностей UML, яка демонструє послідовність роботи об'єктів веб-додатку при завантаженні інформації на веб-сторінку на запит користувача, зображена на рис. 3.4.

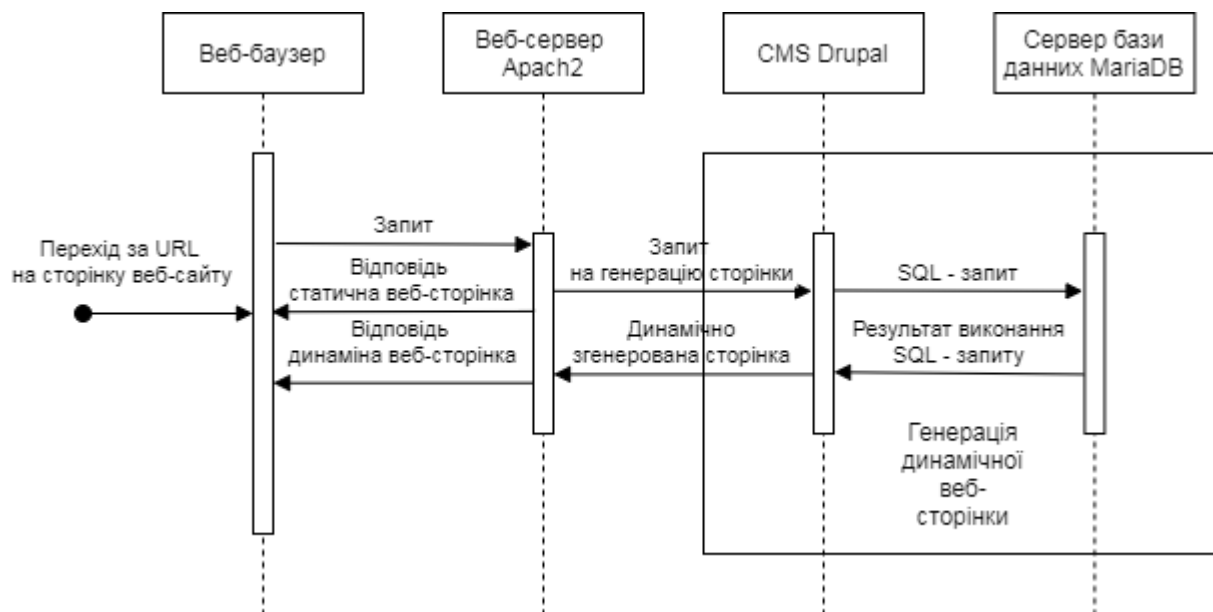


Рисунок 3.4 – UML діаграма послідовностей роботи об'єктів веб-додатку при завантаженні інформації на веб-сторінку на запит користувача

3.3 Розробка макетів користувальницького інтерфейсу веб-сайту

Веб-інтерфейс сайту – це сукупність засобів, за допомогою яких відвідувач взаємодіє із сайтом через веб-браузер. Найбільш поширеними веб-браузерами в Україні є Google Chrome, Opera, FireFox, Safari, Internet Explorer, Android. У світі користувачі інтернет віддають перевагу Google Chrome, Safari, UC Browser та FireFox [35]. Оскільки однією з вимог до веб-інтерфейсів є їхній однаковий зовнішній вигляд і однакова функціональність при роботі у різних браузерах, інтерфейс веб-сайту КМЄПЦПД повинен бути пристосованим до однакового відображення сторінок у як мінімум п'яти браузерах: Chrome, Opera, FireFox, Safari, Internet Explorer, Android.

Крім того, веб-інтерфейс сайту повинен мати дизайн, адаптований для використання на мобільних пристроях із різною роздільною здатністю екрану.

Як зазначалося у підрозділі 1.3, веб-інтерфейс є визначальною категорією для моделі якості у використанні за стандартами ISO/IEC 25010:2011. Тому інтерфейс веб-сайту КМЄПЦПД повинен розроблятися із врахуванням метрик якості цієї моделі. Крім того, слід врахувати вимоги до представлення контенту, встановлені World Wide Web Consortium [34], зокрема вимоги до розміру шрифту, контрастності кольорів, структури меню, зручності навігації до потрібної сторінки веб-сайту.

На основі вищенаведених вимог було розроблено макет головної сторінки веб-сайту КМЄПЦПД, адаптований для використання у веб-браузерах локального комп'ютера (рис. 3.5) та мобільних пристроїв (рис. 3.6)

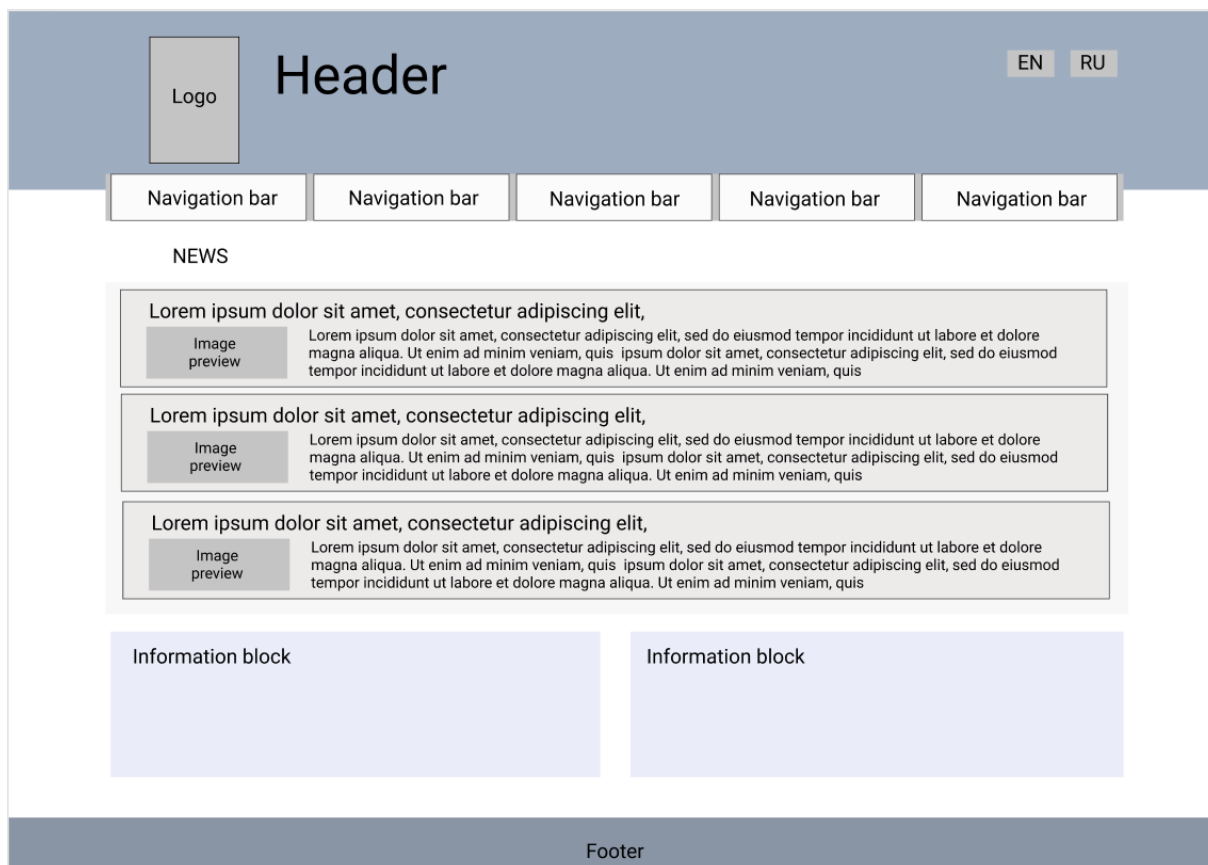


Рисунок 3.5 – Макет дизайну головної сторінки веб-сайту КМЄПЦПД, адаптованої для перегляду на локальному комп'ютері

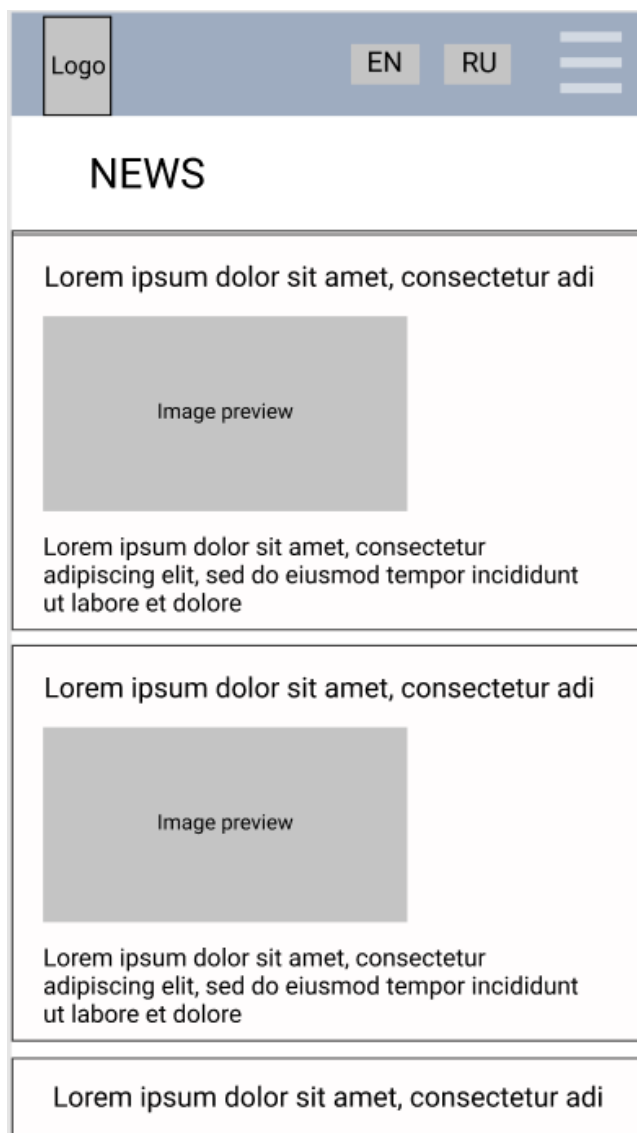


Рисунок 3.6 – Макет дизайну головної сторінки веб-сайту КМЄПЦПД, адаптованої для перегляду на мобільному пристрої

4 РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБ-САЙТА

4.1 Налаштування середовища розробки

Перед початком роботи було здійснено налаштування середовища розробки. За допомогою Oracle VM VirtualBox Manager створено віртуальну машину з операційною системою Linux версії Debian-9.6 (64-bit), на ній встановлено веб-сервер Apache/2.4.25 та PHP 7.0.33 (рис. 4.1).


PHP Version 7.0.33-0+deb9u10 	
System	Linux debian 4.9.0-12-amd64 #1 SMP Debian 4.9.210-1 (2020-01-20) x86_64
Build Date	Oct 6 2020 17:08:28
Server API	Apache 2.0 Handler
Virtual Directory Support	disabled
Configuration File (php.ini) Path	/etc/php/7.0/apache2
Loaded Configuration File	/etc/php/7.0/apache2/php.ini
Scan this dir for additional .ini files	/etc/php/7.0/apache2/conf.d
Additional .ini files parsed	/etc/php/7.0/apache2/conf.d/10-mysqld.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/10-opcache.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/10-pdo.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/15-xml.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-calendar.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-ctype.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-dom.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-exif.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-fileinfo.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-ftp.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-gettext.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-iconv.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-json.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-mbstring.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-mysqli.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-pdo_mysql.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-phar.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-posix.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-readline.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-shmop.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-simplexml.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-sockets.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-sysvmsg.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-sysvsem.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-sysvshm.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-tokenizer.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-wddx.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-xmlreader.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-xmlwriter.ini, /etc/php/7.0/apache2/conf.d/20-xsl.ini

Рисунок 4.1 – Конфігурація Apache2 на віртуальній машині Linux

Також на веб-сервер було встановлено CMS Drupal 7.64 (рис. 4.2). Під час встановлення Drupal було створено стандартну базу даних MariaDB та налаштовано доступ до неї, проведено необхідні налаштування у конфігураційних файлах веб-серверу та файлі settings.php Drupal. Налаштовано доступ проекту PhpStorm до веб-серверу, надано відповідні права на редагування файлів проекту.

Item	Status
Drupal	7.64
Access to update.php	Protected
CKEditor	4.5.4
Colorbox plugin	1.6.4
Configuration file	Protected
Cron maintenance tasks	Last run 1 hour 3 min ago
You can run cron manually. To run cron from outside the site, go to https://ameep.law.sumdu.edu.ua/cron.php?cron_key=souKAPloCFg7HOZf5yPE0mSHk_v-CWweCO3BHM	
CTools CSS Cache	Exists
Database 4 byte UTF-8 support	Not enabled
4 byte UTF-8 for mysql is not activated, but it is supported on your system. It is recommended that you enable this to allow 4-byte UTF-8 input such as emojis, Asian symbols and mathematical symbols to be stored correctly. See the documentation on adding 4 byte UTF-8 support for more information.	
Database system	MySQL, MariaDB, or equivalent
Database system version	5.7.32-0ubuntu0.16.04.1
Database updates	Up to date
Date API	System date settings
The timezone has been set to Europe/Kiev. The medium date format type has been set to Wed, 12/02/2020 - 22:53. You may find it helpful to add new format types like Date, Time, Month, or Year, with appropriate formats, at Date and time settings.	
Drupal core update status	Not secure! (version 7.75 available)
There is a security update available for your version of Drupal. To ensure the security of your server, you should update immediately! See the available updates page for more information and to install your missing updates.	
File system	Writable (public download method)
GD library PNG support	bundled (2.1.0 compatible)
GD library rotate and desaturate effects	bundled (2.1.0 compatible)
jQuery Update	jQuery 1.10.2 (configure) and jQuery UI 1.10.2

Рисунок 4.2 – Результати встановлення Drupal 7.64 на веб-сервер

4.2 Розробка веб-інтерфейсу

Для реалізації веб-інтерфейсу було обрано стандартну тему Drupal «Bartik» (рис. 4.3), налаштовано палітру кольорів (рис. 4.4).

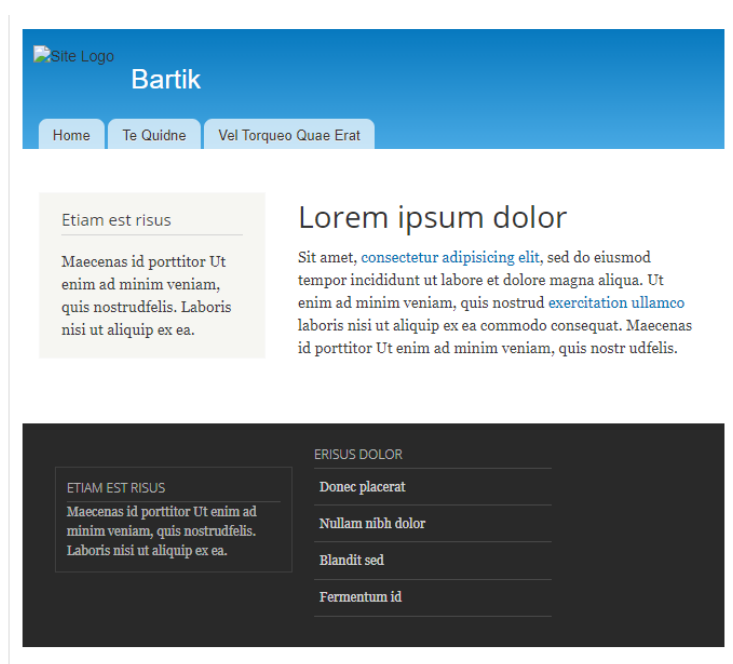


Рисунок 4.3 – Стандартна тема Drupal «Bartik»

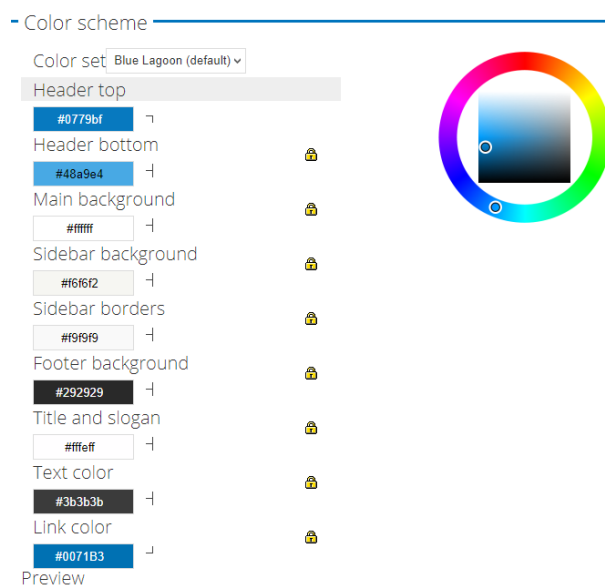


Рисунок 4.4 – Налаштування кольорів теми Bartik

Файли теми «Bartik» були переміщені до папки themes (.sites\all\themes), папка була перейменована на kpd. Після цього тема з назвою «kpd» стала темою веб-сайту за замовчуванням. Головні налаштування сайту містяться у файлі kpd.info.

Для реалізації розмітки було відредаговано файли шаблонів розмітки, розміщені у папці templates: html.tpl та page.tpl, додано новий файл print.tpl (рис. 4.5). Ці файли описують структуру сторінки за допомогою HTML5.

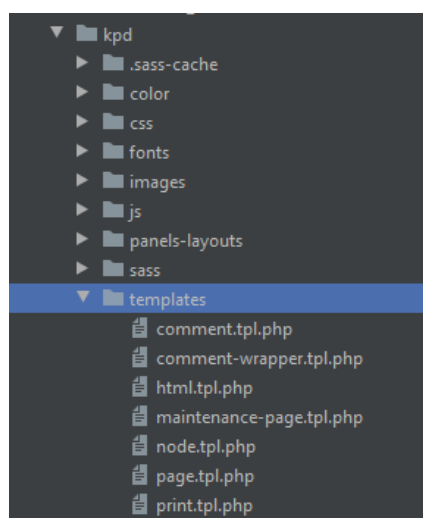


Рисунок 4.5 – Файли шаблонів розмітки веб-сайту

У файлах розмітки було визначено, що головна сторінка веб-сайту КМЄПЦПД має три основні елементи: верхню частину (header), основну частину (content zone) та нижню частинку (footer). Верхня та нижня частина сторінки є стандартними для усіх сторінок веб-сайту. Основна частина головної сторінки та інших сторінок веб-сайту може містити різні зони, які у Drupal мають назву Regions. Роль цих елементів у тому, що забезпечувати розміщення блоків у відповідних частинах веб-сторінок.

Для створення CSS стилів верхньої та нижньої частин, блоків та інших елементів сторінок використовувався CSS-препроцесор Compass, скриптова метамова Sass із синтаксисом scss. Файли стилів у форматі *.scss були розміщені у папці components збірки sass. Препроцесор використовує config.rb для компіляції Sass у CSS, що зберігається у папці css (\sites\all\themes\kpd\css).

Загальне управління файлами стилів відбувається за рахунок коду, викладеного у файлі styles.scss (рис. 4.6) У папці variables зберігаються усі налаштування змінних; у файлах папки components – усі блоки, які додаються у Regions; у файлах папки pages – унікальні стилі для конкретної сторінки; у файлах папки base – стилі для шрифтів та іконок. За допомогою класів HTML5 забезпечується зв'язок між блоками, меню, стилями.

Створення блоків та їх «прив'язка» до Regions відбувалася за допомогою адміністративної панелі Drupal (рис. 4.7). Цей інструмент дозволяє чітко визначити місцезнаходження блоку на відповідній сторінці, а також легко переміщувати його у іншу частину сторінки за допомогою функціональності drag and drop.

Навігаційне меню веб-сайту, яке входить до структури головної сторінки, було створено за допомогою адміністративної панелі Drupal (рис. 4.8). Навігаційне меню має три рівні: найвищий, який є елементом верхньої частини сайту та два послідовні рівні випадаючих списків. Додавання нових меню та прив'язка їх до відповідних веб-сторінок відбувається за допомогою відповідного розділу адміністративної панелі Drupal.


```

@import "compass";
@import "_pt-mixins";
/* variables */
@import "variables/**/*";
/* abstractions */
//@import "abstractions/**/*";
@import "abstractions/_components-layouts.scss";
/* base */
//@import "base/**/*";
@import "base/_base.scss";
@import "base/_icons.scss";
@import "base/_typography.scss";
@import "base/_classes.scss";
//@import "print";
/* BLOCKS */
@import "components/**/*";
/* PAGES */
@import "pages/**/*";
/* ADMIN */
@import "maintenance/_admin";

```

Рисунок 4.6 – Програмний код файлу styles.scss

[Add block](#) [Add menu block](#)

This page provides a drag-and-drop interface for assigning a block to a region, and for controlling the order of blocks within regions. Since not all themes implement the same regions, or display blocks in the same order, the configuration will be saved until you click the *Save blocks* button at the bottom of the page. Click the *configure* link next to each block to configure its specific title and visibility settings.

[Demonstrate block regions \(kpd\)](#)

Block	Region
Header	
+ Search form	Header
Help	
+ System help	Help
Highlighted	
<i>No blocks in this region</i>	
Featured	
+ main menu	Featured
+ Top social links	Featured
+ Top search form	Featured
Content	
+ Main page content	Content

Рисунок 4.7 – Створення блоків за допомогою адміністративної панелі Drupal

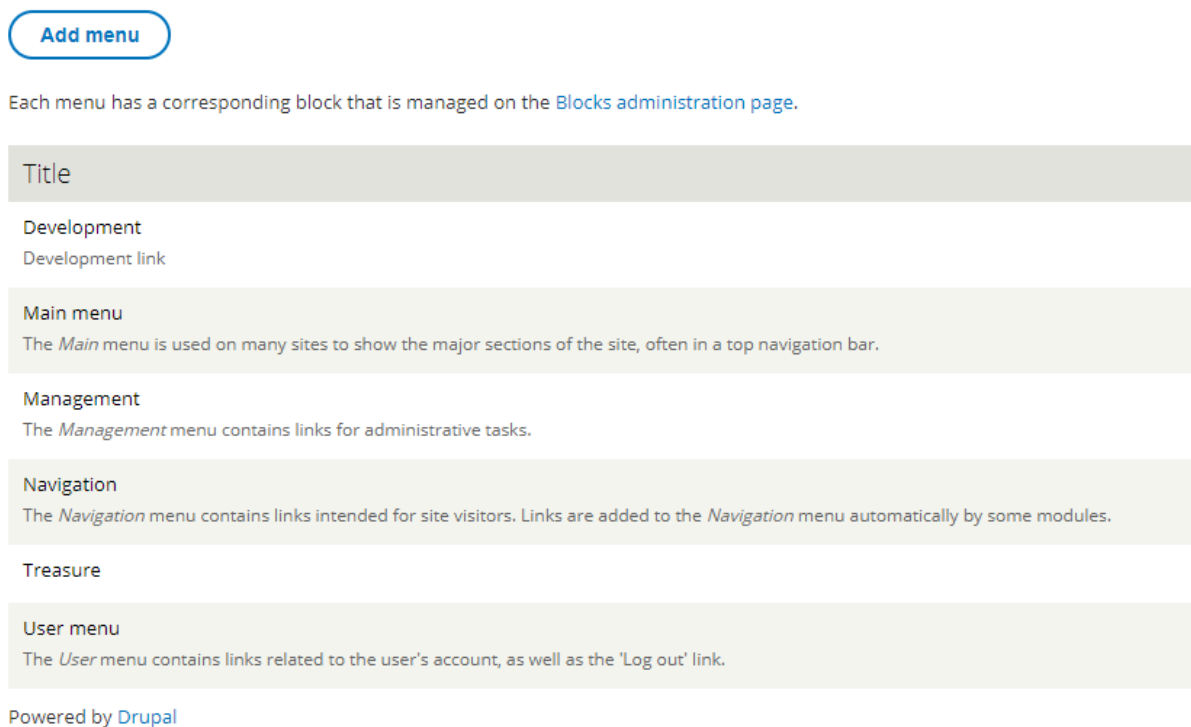


Рисунок 4.8– Створення меню за допомогою адміністративної панелі Drupal

Скрипти, які обслуговують навігаційне меню для коректного відображення при перегляді сторінок веб-сайту за допомогою мобільних пристроїв, розміщені у папці js. Файли fav-icons для відображення на мобільних пристроях різних типів були розміщені у кореневій папці CMS.

Програмний код файлів шаблонів, стилів та скриптів викладено у додатку Б.

Для створення основних типів сторінок, представлень і контенту використовувалися стандартні інструменти Drupal. Було створено 2 типи сторінок (головна сторінка веб-сайту та усі інші), 6 типів представлень (рис. 4.9) та 7 типів контенту (рис. 4.10).

View name	Опис	Tag
Files None In database Type: Content		default
News Display: <i>Content pane</i> In database Type: Content		default
Polls Display: <i>Content pane</i> In database Type: Content		default
Staff Display: <i>Content pane</i> In database Type: Content		default
Staff detail Display: <i>Content pane</i> In database Type: Content		default
Useful links None In database Type: Content		default

Рисунок 4.9 Типи View

Add content type

Name

Advanced Poll (Machine name: advpoll)

Advanced Poll adds additional poll functionality, cookie voting, write-ins and voting modes.

Article (Machine name: article)

Use *articles* for time-sensitive content like news, press releases or blog posts.

Basic page (Machine name: page)

Use *basic pages* for your static content, such as an 'About us' page.

Discipline (Machine name: discipline)

News (Machine name: new)

It's the news

Panel (Machine name: panel)

A panel layout broken up into rows and columns.

Staff (Machine name: staff)

Рисунок 4.10 Типи контенту

В результаті створення типів контенту із обов'язковими полями за допомогою меню Content Types у адміністративній панелі були створені відповідні таблиці у базі даних. Після цього були створені представлення у відповідності до полів, проведено налаштування фільтрів. Таким чином за допомогою представлення відбувається відображення даних, що зберігаються у відповідній таблиці бази даних певного типу контенту, із врахування особливостей відображення того чи іншого поля.

Наприклад, для коректного відображення контенту на сторінці співробітників кафедри було створено представлення staff (рис. 4.11) та тип контенту staff, що має одинадцять полів (рис. 4.12).

▼ Content Pane details

Display name: [Content pane](#)

Title

Title: [None](#)

Format

Format: [Unformatted list](#) | [Settings](#)

Show: [Fields](#) | [Settings](#)

Fields [Додати](#) ▼

[div.left](#)

Content: [Image](#)

[/div.right](#)

Content: [Title](#)

Content: [Post](#)

Content: [Degree](#)

Content: [Rank](#)

Content: [Teaching_subjects \(Викладає дисципліни\)](#)

Content: [email](#)

Content: [Link](#)

[/div](#)

Content: [Publications \(Завантажити\)](#)

[mobile block](#)

Filter criteria [Додати](#) ▼

Content: [Published \(Так\)](#)

Content: [Type \(= Staff\)](#)

Content: [Language \(= Current user's language\)](#)

Pane settings

Admin title: [Use view name](#)

Admin desc: [Use view descrip...](#)

Category: [View panes](#)

Link to view: [Hi](#)

Use Panel path: [Hi](#)

Argument input: [Edit](#)

Allow settings: [None](#)

Access: [Permission](#) | [View published content](#)

Header

Footer

Pager

Use pager: [Full](#) | [Paged, 10 items](#)

More link: [Hi](#)

Рисунок 4.11 – Тип представлення staff

Label	Machine name	Field type
+ Title	title	Node module element
+ Language	language	Language selection
+ URL path settings	path	Path module form elements
+ Body	body	Long text and summary
+ Post	field_post	Text
+ Degree	field_degree	Text
+ Rank	field_rank	Text
+ Image	field_image_staff	Image
+ Publications	field_publications	File
+ Teaching subjects	field_teaching_subjects	Link
+ email	field_email	Email
+ Add new field		
<input type="text"/>		- Select a field type - ▾
Label		Type of data to store.

Рисунок 4.12 – Тип контенту staff

Спільна робота засобів Drupal та стилів забезпечує відображення контенту на сторінці персоналу кафедри у вигляді «плитки» із двома елементами у рядку. Аналогічний механізм використовується для відображення новин на головній сторінці веб-сайту (рис. 4.13) та сторінці новин.

Для коректного відображення логотип кафедри було розміщено у папці kdp (\sites\all\themes\kpd). Назва кафедри, розміщена у верхній частині сторінки задана у файлі шаблону розмітки page.tpl. Файл fav-icon для відображення логотипу кафедру у назві вкладки веб-браузеру розміщено у кореневій папці CMS.

Кафедра міжнародного, європейського права та цивільно-правових дисциплін
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПРАВА СУМСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ПРО КАФЕДРУ | МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ | МОДУЛІ ЖАНА МОНЕ | НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ | СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 293 «МІЖНАРОДНЕ ПРАВО»

Новини

Запрошуємо взяти участь у роботі Науково-практичного круглого столу на тему: «...
Шановні колеги! Запрошуємо Вас взяти участь у роботі *Науково-практичного круглого столу на тему: «Законодавство України про фінансові послуги: питання адаптації до права Європейського Союзу»*,... [read more](#)

1 Грудня, 2020

На кафедрі відбувся попередній захист магістерських кваліфікаційних робіт
28 листопада 2020 року на кафедрі МЄПЦПД відбувся попередній захист кваліфікаційних робіт магістрів. У зв'язку з обмеженням проведення очних заходів, презентація та обговорення відбулося у форматі відеоконференції в Google Meet. Актуальність... [read more](#)

28 Листопада, 2020

Участь координаторки проекту «Європейські стандарти захисту прав споживачів...
26 листопада 2020 року відбулась *Стартова зустріч для координаторів проектів Jean Monnet* в онлайн форматі, з огляду на кризу COVID-19.
... [read more](#)

27 Листопада, 2020

Участь викладача кафедри у міжнародній конференції в Молдові

Рисунок 4.13 – Головна сторінка веб-сайту КМЄПЦПД

4.3 Реалізація бази даних

Реляційна база даних веб-сайту MariaDB була створена під час встановлення Drupal. Було створено відповідного користувача, налаштовано доступ до неї за допомогою файлу settings.php (рис. 4.14), розміщеного у стандартній папці Drupal default (sites/default). Для більш зручної роботи із базою даних використовувався відкритий менеджер бази даних DBeaver.

```

$databases = array (
  'default' =>
  array (
    'default' =>
    array (
      'database' => 'tttt',
      'username' => 'root',
      'password' => 'root',
      'host' => '192.168.56.101',
      'port' => '',
      'driver' => 'mysql',
      'prefix' => '',
    ),
  ),
);

```

Рисунок 4.14 – Налаштування підключення до бази даних

База даних після встановлення вже містила усі необхідні таблиці, що використовуються CMS. Під час реалізації веб-інтерфейсу було створені нові таблиці, які відповідають певним типам контенту (рис. 4.15). Додавання інформації до них відбувається за рахунок додавання нового контенту на веб-сайт.

field_data_advpoll_cookie_durati entity_type deleted entity_id language delta bundle revision_ic advpoll_cookie_duration_val	field_data_advpoll_max_choic entity_type deleted entity_id language delta bundle revision_ic advpoll_max_choices_valu	field_data_advpoll_mod entity_type deleted entity_id language delta bundle revision_ic advpoll_mode_valu	field_data_advpoll_option entity_type deleted entity_id language delta bundle revision_ic advpoll_options_valu
field_data_field_bod entity_type deleted entity_id language delta bundle revision_ic field_body_valu field_body_forma	field_data_field_degre entity_type deleted entity_id language delta bundle revision_ic field_degree_valu field_degree_form:	field_data_field_file_image_alt_t entity_type deleted entity_id language delta bundle revision_ic field_file_image_alt_text_valu field_file_image_alt_text_form	field_data_field_file_image_title_t entity_type deleted entity_id language delta bundle revision_ic field_file_image_title_text_valu field_file_image_title_text_form

Рисунок 4.15– Таблиці бази даних, створені для контенту різних типів

За допомогою використання модулів перекладу було реалізовано вимогу про наявність версій веб-сайту трьома мовами: українською, російською та англійською. Інформація про мови сайту зберігається у таблиці languages (рис. 4.16)

Grid	language	name	native	direction	enabled	plurals	formula
1	en	English	English	0	1	0	
2	ru	Russian	Русский	0	1	3	((((\$n%10)=1)&&(((\$n%
3	uk	Ukrainian	Українська	0	1	3	((((\$n%10)=1)&&(((\$n%

Рисунок 4.16 – Таблиця бази даних languages

Для реалізації технічних вимоги щодо наявності у веб-сайту трьох типів користувачів за допомогою адміністративної панелі Drupal було створено авторизованого користувача та неавторизованого користувача, надано відповідні привілеї. Адміністратор веб-сайту створюється при встановлення CMS. Інформація про користувачів веб-сайту зберігається у базі даних у трьох окремих таблицях, пов'язаних зовнішніми ключами (рис. 4.17, 4.18).

Grid	rid	name	weight
1	3	administrator	2
2	1	anonymous user	0
3	2	authenticated user	1

Рисунок 4.17 – Вміст таблиці бази даних users

users	
123 uid	
ABC name	
ABC pass	
ABC mail	
ABC theme	
ABC signature	
ABC signature_format	
123 created	
123 access	
123 login	
123 status	
ABC timezone	
ABC language	
123 picture	
ABC init	
data	

role	
123 rid	
ABC name	
123 weight	

users_roles	
123 uid	
123 rid	

Рисунок 4.18 – Таблиці бази даних users, user_roles, role

4.4 Налаштування модулів Drupal

Стандартна збірка Drupal містить значну частину модулів, які забезпечують дотримання стандартів якості ISO/IEC 25010:2011.

При розробці веб-сайту КМЄПЦПД використовувалися стандартні модулі із їх налаштуваннями за замовчуванням: вісім модулів Drupal core (рис. 4.19), п'ять модулів, необхідних для адміністрування (рис. 4.20), три модулі, які відповідають за якість інтерфейсу користувача (рис. 4.21), модуль, що автоматично підлаштовує розмір зображень, завантажених користувачем, до заданих (рис. 4.22) та інші (рис. 4.23).

Name	Опис
<input checked="" type="checkbox"/> Color (color)	▶ Allows administrators to change the color scheme of compatible themes.
<input checked="" type="checkbox"/> Contextual links (contextual)	▶ Provides contextual links to perform actions related to elements on a page.
<input checked="" type="checkbox"/> Field UI (field_ui)	▶ User interface for the Field API.
<input checked="" type="checkbox"/> Help (help)	▶ Manages the display of online help.
<input checked="" type="checkbox"/> Overlay (overlay)	▶ Displays the Drupal administration interface in an overlay.
<input checked="" type="checkbox"/> Search (search)	▶ Enables site-wide keyword searching.
<input checked="" type="checkbox"/> Syslog (syslog)	▶ Logs and records system events to syslog.
<input checked="" type="checkbox"/> Update manager (update)	▶ Checks for available updates, and can securely install or update modules and themes via a web interface.

Рисунок 4.19 – Модулі Drupal Core

Name	Опис
<input checked="" type="checkbox"/> Administration Development tools (admin_devel)	▶ Administration and debugging functionality for developers and site builders.
<input checked="" type="checkbox"/> Administration menu Adminimal Theme (adminimal_admin_menu)	▶ Clean and minimal theme for the administration menu module.
<input checked="" type="checkbox"/> Module filter (module_filter)	▶ Filter the modules list.
<input checked="" type="checkbox"/> Module Missing Message Fixer (module_missing_message_fixer)	▶ This module display a list of missing module that appear after the Drupal 7.50 release and lets you fix the entries.
<input checked="" type="checkbox"/> Rename Admin Paths (rename_admin_paths)	▶ Rename admin path /admin/.. and /user/.. to /something/..

Рисунок 4.20 – Модулі адміністрування

Name	Опис
<input checked="" type="checkbox"/> CKEditor (ckeditor)	▶ Enables CKEditor (WYSIWYG HTML editor) for use instead of plain text fields.
<input checked="" type="checkbox"/> jQuery Update (jquery_update)	▶ Update jQuery and jQuery UI to a more recent version.
<input checked="" type="checkbox"/> Responsive Menus (responsive_menus)	▶ Responsify any menu using CSS Selectors.

Рисунок 4.21 – Модулі інтерфейсу користувача

Name	Опис
<input checked="" type="checkbox"/> Image resize filter (image_resize_filter)	▶ Filter to automatically scale images to their height and width dimensions.

Рисунок 4.22 – Модуль налаштування розміру зображень

Name	Опис
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Background Image UI (bg_image_ui)	► Provides an interface to apply background images to specific pages.
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Background Images Formatter (bg_image_formatter)	► Background Images Formatter provides an image formatter to display images in background.
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Backup and Migrate (backup_migrate)	► Backup the Drupal database and files or migrate them to another environment.
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Block Class (block_class)	► Allows assigning CSS classes to blocks.
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Colorbox (colorbox)	► A light-weight, customizable lightbox plugin for jQuery 1.4.3+.
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Entity tokens (entity_token)	► Provides token replacements for all properties that have no tokens and are known to the entity API.
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Image Style Quality (image_style_quality)	► Provides a way of specifying custom image quality for different image styles.
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Menu Block (menu_block)	► Provides configurable blocks of menu items.
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Menu item visibility (menu_item_visibility)	► Allows contexts to be set for menu items, similar to block visibility.
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> MultiBlock (multiblock)	► Allows the creation of multiple instances of blocks
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Pathauto (pathauto)	► Provides a mechanism for modules to automatically generate aliases for the content they manage.
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Transliteration (transliteration)	► Converts non-latin text to US-ASCII and sanitizes file names.

Рисунок 4.23 – Модуль категорії «Інші»

Для реалізації окремих функцій веб-сайту, заданих у специфікації, були встановлені додаткові модулі:

- модуль опитувань;
- модулі перекладу контенту і меню.

Модуль опитувань (рис. 4.24) забезпечує можливість проведення опитування користувачів веб-сайту двома мовами (українською та російською). Для коректного перекладу модуля опитувань на ці мови у папці all була створена папка translate, у якій було розміщено файли модуля.

Name	Опис
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Advanced Ranking Poll (advpoll_ranking)	► Extends the functionality of Advanced Poll with borda and instant-runoff style polling.

Рисунок 4.24 – Модуль опитувань

Блок опитувань відображається у правій частині основної частини сайту під навігаційним меню. Створення нових опитувань відвідувачів веб-сайту, їх редагування та перегляд доступні лише авторизованим користувачам. Сторінка результатів опитувань, адаптована до перегляду на мобільних пристроях, зображена на рис. 4.25.

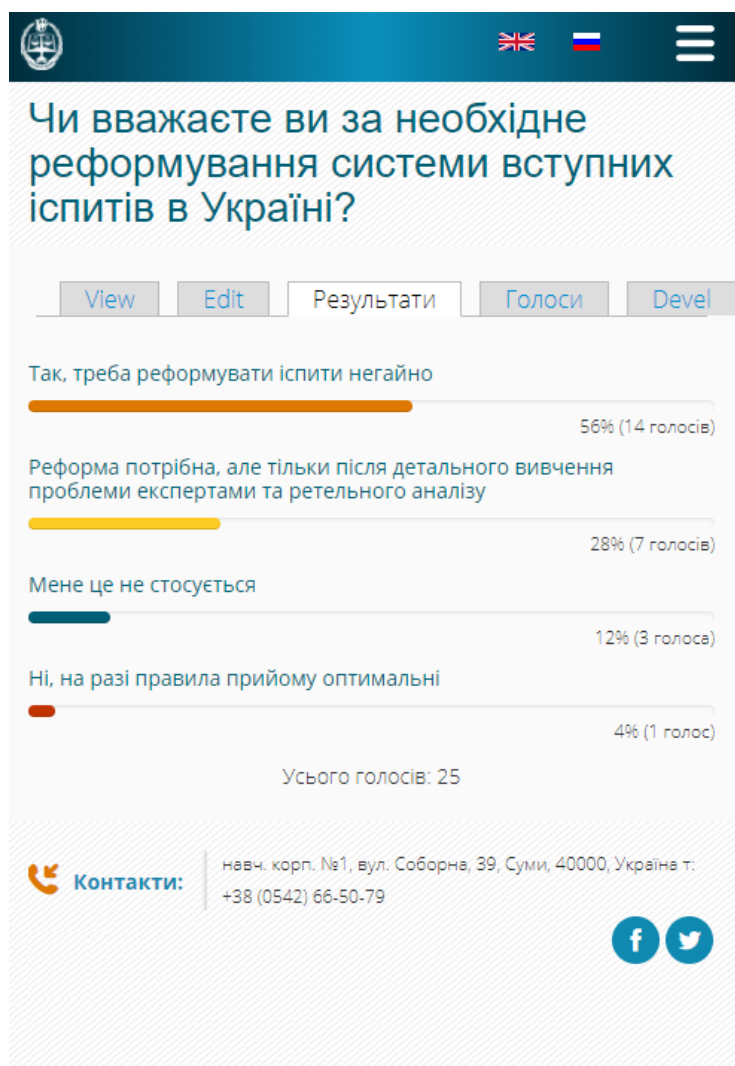


Рисунок 4.25 – Сторінка результатів опитувань, адаптована до перегляду на мобільних пристроях.

Для реалізації функції пошуку використовувався модуль пошуку стандартної збірки Drupal. Розміщення модулю пошуку у правій частині верхньої частини сайту було реалізоване за допомогою меню блоків. Також було додано відповідні стилі та іконку зі стандартного набору Drupal.

Наявність версій веб-сайту українською, російською та англійською мовами реалізовано за рахунок використання декількох модулів (рис. 4.26). Меню сайту, контент сторінок, поля, посилання, шляхи навігації, представлення були перекладені за допомогою групи модулів Multilingual – Internationalization. Автоматичне створення нової сторінки веб-сайту трьома

мовами із основною мовою за замовчуваннями забезпечує модуль Multilingual content, а переадресацію на перекладену сторінку – модуль Translation redirect. Переклад розділу адміністративної панелі веб-сайту, що відповідає за створення нового контенту відповідною мовою, забезпечується модулями перекладу групи Multilingual (рис. 4.27).

<input checked="" type="checkbox"/>	Block languages (i18n_block)	▶ Enables language selector for blocks and optional block translation.
<input checked="" type="checkbox"/>	Contact translation (i18n_contact)	▶ Makes contact categories and replies available for translation.
<input checked="" type="checkbox"/>	Field translation (i18n_field)	▶ Translate field properties
<input checked="" type="checkbox"/>	Menu translation (i18n_menu)	▶ Supports translatable custom menu items.
<input checked="" type="checkbox"/>	Multilingual content (i18n_node)	▶ Extended node options for multilingual content
<input checked="" type="checkbox"/>	Multilingual select (i18n_select)	▶ API module for multilingual content selection
<input checked="" type="checkbox"/>	Panels translation (i18n_panels)	▶ Supports translatable panels items.
<input checked="" type="checkbox"/>	Path translation (i18n_path)	▶ Define translations for generic paths
<input checked="" type="checkbox"/>	Synchronize translations (i18n_sync)	▶ Synchronizes taxonomy and fields across translations of the same content.
<input checked="" type="checkbox"/>	Taxonomy translation (i18n_taxonomy)	▶ Enables multilingual taxonomy.
<input checked="" type="checkbox"/>	Translation redirect (i18n_redirect)	▶ Redirect to translated page when available. SEO for multilingual sites.
<input checked="" type="checkbox"/>	Variable translation (i18n_variable)	▶ Multilingual variables that switch language depending on page language.
<input checked="" type="checkbox"/>	Views translation (i18n_views)	▶ Translation of views strings and content selection for views. Requires Views 3.x

Рисунок 4.26 – Модулі перекладу групи Multilingual – Internationalization

	Name	Опис
<input checked="" type="checkbox"/>	Language Icons (languageicons)	▶ Adds icons to language links.
<input checked="" type="checkbox"/>	Language Switcher Dropdown (lang_dropdown)	▶ Provides a dropdown select to switch between available languages.
<input checked="" type="checkbox"/>	Translation overview (translation_overview)	▶ Provides an overview of the translation status of the site's content.

Рисунок 4.27 – Модулі перекладу групи Multilingual

4.5 Тестування веб-сайту

Після створення внутрішньої структури розділів веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ та наповнення його контентом було проведено пошук помилок та недоліків, а також декілька видів тестування:

- функціональне тестування;
- тестування на різних пристроях та браузерне тестування;
- тестування зручності використання.

Тестування адаптивності дизайну сайту відбувалося розробником під час реалізації веб-інтерфейсу сайту. Тестування коректного відображення сторінок веб-сайту на різних пристроях було здійснене засобами Ghome Developer Tools (рис. 4.30).

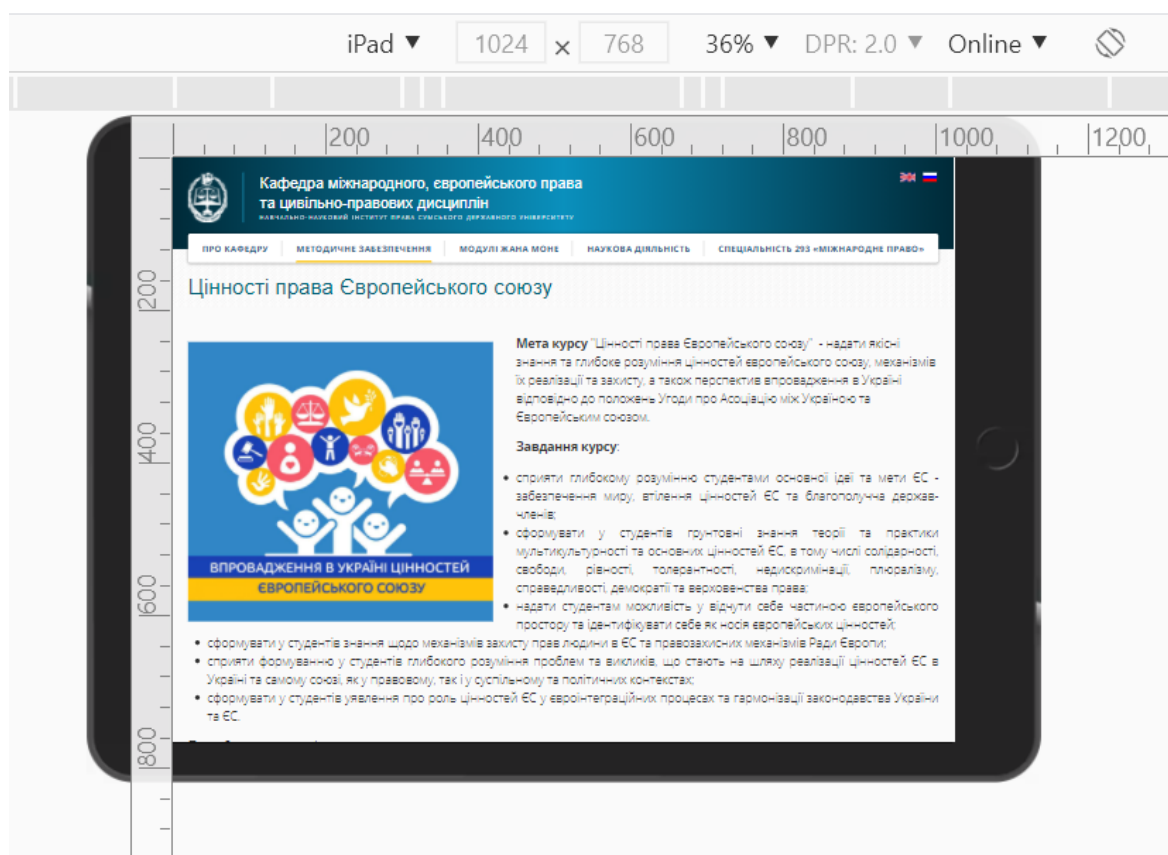


Рисунок 4.30 – Тестування веб-сайту засобами Ghome Developer Tools

В рамках браузерного тестування було перевірено коректність відображення сторінок веб-сайту браузерями Google Chrome, Opera, FireFox, Safari та Internet Explorer.

Функціональне тестування та тестування зручності використання проводилося співробітниками кафедри. Перевірка відповідності веб-сайту вимогам щодо доступності проводилася за допомогою розширення Chrome Siteimprove (рис. 4.31)



Рисунок 4.30 – Тестування веб-сайту засобами Siteimprove

За результатами усіх видів тестування було проведено відладку та впроваджено додаткові правки.

ВИСНОВКИ

Потреба кафедри у веб-сайті зумовлена її необхідністю надавати інформацію про власну діяльність, а також формувати позитивний імідж закладу вищої освіти у всесвітній мережі.

Для визначення концепції веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ та формування шаблонів його сторінок було проаналізовано нормативні документи СумДУ щодо структури розділів та інформаційної архітектури структурних підрозділів університету, веб-сайти кафедри міжнародно-правового спрямування закладів вищої освіти України, Польщі, країн ЄС та Російської Федерації, а також моделей якості веб-додатків та інтерфейсу користувачів веб-додатків.

На основі визначених мети і задач проекту було виконано деталізацію за допомогою SMART-методу, планування змісту структури роботи проекту із використанням WBS та OBS, побудовано календарний графік виконання проекту за допомогою діаграми Ганта. Ризики виконання проекту було ідентифіковані та оцінені за критеріями ймовірністю їх виникнення та ступенем впливу.

Засоби реалізації проекту було обрано із врахуванням проведеного аналізу предметної області, мети і задачі роботи. Було вирішено реалізувати веб-сайт КМЄПЦПД СумДУ із використанням CMS Drupal7 та реляційної бази даних MariaDB. Для реалізації клієнтської частини веб-додатку використовувалася мова розмітки веб-сторінок HTML5, модуль SASS, скрипти JavaScript та набір функцій jQuery, а також засоби реалізації клієнтської частини веб-додатку, надані Drupal за рахунок його модульності.

За результатами функціонального моделювання за методом IDEF0 була створена контекстна діаграма головного процесу веб-сайту – надання інформації про кафедру КМЄПЦПД СумДУ. За допомогою методу IDEF3 була реалізована діаграма декомпозиції 1-го рівня процесу надання

інформації про кафедру, що демонструє послідовність виконання процесів та об'єктів, що беруть у них участь. Для моделювання процесу роботи веб-сайту була побудована діаграма варіантів використання веб-сайту КМЄПЦПД СумДУ із використанням методу Use case. Для демонстрації послідовності роботи об'єктів веб-додатку при завантаженні інформації на веб-сторінку на запит користувача було побудована UML діаграма послідовностей.

Для реалізації серверної частини веб-сайту на веб-сервер було встановлено CMS Drupal 7.64 та створено стандартну базу даних MariaDB. Для реалізації веб-інтерфейсу було обрано стандартну тему Drupal «Bartik», налаштовано палітру кольорів. Для реалізації розмітки було відредаговано файли стандартних шаблонів розмітки та додано нові. Для створення CSS стилів верхньої та нижньої частин, блоків та інших елементів сторінок використовувався CSS-препроцесор Compass, скриптова метамова Sass із синтаксисом scss. Меню навігації, блочна структура сторінок, типи контенту, типи сторінок та представлення були створені за допомогою стандартних засобів Drupal.

Для реалізації функцій веб-сайту КМЄПЦПД, визначених у технічних вимогах, використовувалися вісім стандартних модулів із їх налаштуваннями за замовчуванням, а також були встановлені додаткові модулі. Для оцінки рівня відповідності реалізованого веб-додатку вимогам, а також дотримання стандартів якості було проведено функціональне тестування, тестування на різних пристроях та браузерне тестування та тестування зручності використання. За результатами тестування було проведено відладку та впроваджено додаткові правки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ruffalo Noel Levitz: The Power of Online Web Events and Collaboration Solutions in Higher Education. URL : <https://www.ruffalonl.com/blog/enrollment/the-power-of-online-web-events-and-collaboration-solutions-in-higher-education/> (дата звернення: 12.11.2020).
2. Ellen Treanor, Jon Smith, Art Challis. The Effectiveness of Website Design in Higher Education Recruitment. URL : <https://www.suu.edu/hss/comm/masters/capstone/project/f-bordbar.pdf> (дата звернення: 12.11.2020).
3. Горбатюк Р. М. Web-сайт у структурі інформаційного навчального середовища педагогічного університету. Науковий вісник МНУ імені В.О.Сухомлинського. Педагогічні науки. Вип.1, 2015. URL : http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvmdup_2015_1_17.pdf (дата звернення: 12.11.2020).
4. Порадник щодо заповнення відомостей самооцінювання освітньої програми (для закладів вищої освіти) URL : <https://naqa.gov.ua/wp-content/uploads/2019/09/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%97%D0%92%D0%9E-%D0%BE%D1%81%D1%82.pdf> (дата звернення: 22.11.2020).
5. Положення про навчально-науковий інститут (факультет) Сумського державного університету. URL : <https://normative.sumdu.edu.ua/?task=getfile&tmpl=component&id=9c257062-69ee-e411-85d5-001a4be6d04a&kind=1> (дата звернення: 12.11.2020).

6. Рекомендації до змісту візитівки структурного підрозділу університету (версія 02): Додаток 2 до наказу № 718-I від 09 вересня 2014 р. URL: <https://normative.sumdu.edu.ua/?task=getfile&tmpl=component&id=8c9b51bd-c243-e411-8482-001a4be6d04a&kind=1>. (дата звернення: 18.11.2020).
7. ISO/IEC 25022:2016 Systems and software engineering – Systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE) – Measurement of quality in use. – International Organization for Standardization, International Electrotechnical Commission, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2016. – 41 p. (International standard).
8. R. Anusha, “A Study on Website Quality Models,” Department of Information Systems Management, M.O.P Vaishnav College for Women (Autonomous), Chennai, vol. 4, pp. 1-5, 2014.
9. S. Wagner et al. Software quality models in practice - survey results. URL : <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1110601/1110601.pdf> (дата звернення: 12.11.2020).
10. Nakai, Hidenori; Tsuda, Naohiko; Honda, Kiyoshi; Washizaki, Hironori; Fukazawa, Yoshiaki Initial Framework for Software Quality Evaluation Based on ISO/IEC 25022 and ISO/IEC 25023 Proceedings - 2016 IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security-Companion, QRS-C 2016. – p.410 – 411.
11. ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering. Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). System and software quality models. [Introduced 01.03.2011]. Geneva (Switzerland), 2011. – 34 p. (International standard).
12. Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 1. Модель якості (ISO/IEC 9126-1:2001, IDT): ДСТУ ISO/IEC 9126-1:2013 – [Чинний від 2014-07-01]. – К.: МІНЕКОНОМПРОЗВИТКУ України, 2014. – 20 с. – (Національний стандарт України).
13. Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 2. Зовнішні метрики (ISO/IEC TR 9126-2:2003, IDT): ДСТУ ISO/IEC TR 9126-2:2008 – [Чинний

- від 2010-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 85 с. – (Національний стандарт України).
14. Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 3. Внутрішні метрики (ISO/IEC TR 9126-3:2003, IDT): ДСТУ ISO/IEC TR 9126-3:2012 – [Чинний від 2013-05-01]. – К.: МІНЕКОНОМПРОЗВИТКУ України, 2013. – 46 с. – (Національний стандарт України).
15. Програмна інженерія. Якість продукту. Частина 4. Метрики якості під час використання (ISO/IEC TR 9126-4:2004, IDT): ДСТУ ISO/IEC TR 9126-4:2012 – [Чинний від 2013-05-01]. – К.: МІНЕКОНОМПРОЗВИТКУ України, 2013. – 49 с. – (Національний стандарт України).
16. Вавілов Є. В. Серія стандартів SQaRE як основа забезпечення вимог до якості та оцінки програмних засобів / Є. В. Вавілов // Збірник наукових праць Одеської державної академії технічного регулювання та якості. - 2015. - Вип. 1. - С. 129-139. - URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/zbodatr_2015_1_26. (дата звернення: 12.11.2020).
17. Witold Suryn Enhancing ISO/IEC 25021 quality measure elements for wider application within ISO 25000 series. IECON 2012 - 38th Annual Conference on IEEE Industrial Electronics Society. URL: https://www.researchgate.net/profile/Witold_Suryn/publication/261297743_Enhancing_ISOIEC_25021_quality_measure_elements_for_wider_application_within_ISO_25000_series/links/57d1aef508ae6399a38b8434/Enhancing-ISO-IEC-25021-quality-measure-elements-for-wider-application-within-ISO-25000-series.pdf. (дата звернення: 12.11.2020).
18. Vineta Arnicane, Juris Borzovs, Anete Nesaule-Erina Do We Really Know How to Measure Software Quality? Published in Doctoral Consortium/Forum 2020. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2620/paper2.pdf> (дата звернення: 12.11.2020).
19. How Long Do Users Stay on Web Pages? URL : <https://www.nngroup.com/articles/how-long-do-users-stay-on-web-pages/> (дата звернення: 15.11.2020).

20. Резванов, А. В. Модель качества клиентской части веб-приложений / А. В. Резванов, В. В. Бахтизин // Доклады БГУИР. - 2016. - № 5 (99). - С. 30 - 35. URI: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/8792> (дата звернення: 15.11.2020).
21. Гордєєв О. О. Моделі та оцінювання якості зручності використання інтерфейсу програмного забезпечення для людино-комп'ютерної взаємодії [Електронний ресурс] / О. О. Гордєєв // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. - 2020. - № 3. - С. 84–96. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/recs_2020_3_11.
22. Orehovacki T., Granic A., Kermek D. Exploring the Quality in Use of Web 2.0 Applications: The Case of Mind Mapping Services. URL: http://gplsi.dlsi.ua.es/congresos/qwe11/fitxers/QWE11_Orehovacki.pdf. (дата звернення: 15.11.2020).
23. Polillo, Roberto. (2012). A core quality model for web applications. Journal of Web Engineering. 11. 181-208.
24. Методика визначення рейтингу структурних підрозділів (версія 13 від 17.03.2020 р.): Наказ ректора №608-I від 15.07.10 р. URL: <https://normative.sumdu.edu.ua/?task=getfile&tmpl=component&id=74e5b644-a2b2-e011-856b-001a4be6d04a&kind=1> (дата звернення: 15.11.2020).
25. Drupal Vs Wordpress - The True Cost of an Opensource CMS URL: <https://symmetritechnology.com/article/drupal-vs-wordpress-true-cost-opensource-cms> (дата звернення: 15.11.2020).
26. Обзор функционала Joomla! URL: <http://joomla.ru/docs/articles/cms-joomla/1821-joomla-opportunities>. (дата звернення: 15.11.2020).
27. Kasthuri, Magesh, Comprehensive CMS - A Comparative Study between Drupal, Joomla! And Alfresco (January 20, 2010). URL: <https://ssrn.com/abstract=1539297> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1539297> (дата звернення: 18.11.2020)
28. Empowering universities globally URL: <https://www.drupal.org/industries/education> (дата звернення: 15.11.2020).

29. Основи програмування: методичні вказівки до виконання комп'ютерних практикумів з дисципліни «Управління ІТ-проектами». Управління ІТ-проектами. / Уклад.: А. В. Яковенко, О. О. Коновал. – К.: НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського», 2017. – 47 с.
30. Райчев, І. Е., Харченко, О. Г., Замковий, В. В. Принципи проектування відкритих розподілених систем. Навчальний посібник. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/30135> (дата звернення: 29.11.2020).
31. Мінухін С. В. Методи і моделі проектування на основі сучасних CASE-засобів. Навчальний посібник / С. В. Мінухін, О. М. Беседовський, С. В. Знахур. — Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. — 272 с.
32. Лекція з навчальної дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування» освітньої програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю «125 – Кібербезпека (безпека інформаційних та комунікаційних систем)» за темою: «Основи моделювання поведінки системи в UML» URL: <http://lib.univd.edu.ua/?controller=service&action=downloadRep&id=112482> (дата звернення: 19.11.2020).
33. Моделювання бізнес-процесів та архітектура програмного забезпечення. Опорний конспект лекцій. URL: http://dspace.wunu.edu.ua/retrieve/17733/FCIT_kKN_mIPZ-PZS_dMBP_LEC.pdf.2 (дата звернення: 19.11.2020).
34. Accessibility Principles of World Wide Web Consortium. URL: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-principles/#distinguishable> (дата звернення: 20.11.2020).
35. Антон Юдін Статистика найбільш популярних браузерів у світі URL: <https://marketer.ua/ua/stats-of-browsers-2017/> (дата звернення: 20.11.2020).

ДОДАТОК А

А.1 Ідентифікація ідеї проекту

Потреби КМЄПЦПД СумДУ зумовлені необхідністю підтримувати бренд університету, формувати позитивний імідж, доносити актуальну навчальну та іншу інформацію до користувачів.

Специфікою веб-сайту кафедри є необхідність: мати значні обсяги контенту різних типів та часто його оновлювати; втримання високих навантажень відвідуваності; надійності та стабільності у роботі; зрозумілості користувальницького інтерфейсу та доступності; легкості у супроводженні та оновленні; наявності декількох типів ролей користувачів із різним рівнем привілеій; адаптивного дизайну; наявності версій трьома мовами: українською, російською та англійською; забезпечення можливості швидкого та легкого масштабування веб-сайту; систематизації та пошукової оптимізації контенту з метою просування веб-сайту. Ці фактори зумовили вибір Drupal у якості системи управління контентом та платформи розробки, що має відкритий вихідний код та велику спільноту розробників.

Ціллю проекту є створення веб-сайту, який повністю відповідає потребам КМЄПЦПД СумДУ.

Мета створення веб-сайту – надання студентам, абітурієнтам, викладачам, співробітниками університету та широкому загалу зручного та простого у використанні інструменту для отримання актуальної інформації про роботу кафедри та формування її позитивного іміджу.

Планується забезпечити відповідність веб-сайту окремим вимогам стандарту ISO 9126-1: 2001: «Модель якості у використанні», зокрема функціональній придатності, ефективності, зручності використання, надійності, захищеності та супроводжуваності.

А.2 Деталізація мети проекту методом SMART

Деталізація мети проекту за допомогою SMART-методу (специфічність (Specific), вимірюваність (Measurable), узгодженість (Agreed Upon), реалістичність (Realistic), обмеженість в часі (Time-related)), наведена у табл. 1.

Таблиця 1 – Деталізація мети методом SMART

Specific	Створення веб-сайту Кафедри міжнародного, європейського права та цивільно-правових дисциплін Сумського державного університету
Measurable	Створити якісний веб-сайт, використовуючи наявні ресурси у обсязі, що не виходять за межі можливостей
Achievable	Створити веб-сайт на основі реально доступних ресурсних можливостей
Relevant	У наявності є всі необхідні технічні та програмні засоби, доступ до інтернет
Time-bound	Створення веб-сайту має обмеження у часті і відбувається на основі сформованого календарного плану

Після проведення аналізу методом SMART можна визначити кінцеву мету одним реченням: розробити веб-сайт КМЄПЦПД СумДУ для надання важливої інформації користувачам та формування позитивного іміджу, використовуючи наявні ресурси у обсязі, що не виходять за межі реально доступних апаратних та програмних можливостей, з обмеженням у часі на основі сформованого календарного плану.

А.3 Планування змісту структури роботи ІТ-проекту (WBS)

Структурна декомпозиція робіт Work Breakdown Structure (далі за текстом – WBS) є однією із найперших стадій проектного планування. Проектне планування, в свою чергу, передбачає ініціалізацію, виконання та завершення проекту.

WBS дозволяє розділити усі проектні активності на окремі блоки, доручені певним виконавцям. Візуалізація результатів WBS являє собою так звану «мапу проекту».

WBS є важливим інструментом забезпечення ефективного планування проекту, його виконання, контролю, перевірки та звітності. Її розробка повинна відбуватися таким чином, щоб у подальшому, під час виконання, до неї було внесено мінімум змін. WBS охоплює усі активності проекту з огляду на їх обсяг, графік виконання та вартість, і таким чином забезпечує можливість менеджера мати чітке уявлення про стан виконання проекту на будь-якому його етапі.

Розподіл робіт за проектом на окремі блоки відповідно до WBS відбувається на основі того, що активності повинні: 1) чітко визначеними, описаними та є зрозумілими для виконавців; 2) керованими, тобто для виконання кожного блоку має бути призначений конкретний виконавець, який буде нести за нього відповідальність; 3) оцінюваними, тобто обмеженими у часі виконання та необхідних для цього ресурсах; 4) незалежними, тобто чітко відділеними від інших проектних активностей; 5) сумісними з іншими проектними активностями; 6) виконуваними, тобто мати окреслені дати початку та кінця, реальні стадії виконання, для того, що можна було оцінювати прогрес; 7) адаптивними, тобто мати можливість бути пристосованими до змін та нових умов.

Розробка WBS може відбуватися згори вниз або знизу вгору. Перший підхід дозволяє отримати загальне уявлення про ключові віхи проекту,

оскільки концентрує увагу на очікуваних результатах, вимогах та цілях, другий – концентрує увагу на найдрібніших деталях. Коли розбудова WBS відбувається згори вниз проєкт менеджер визначає основні вимоги, задачі і результати, згруповує схожі активності, або ж навпаки, розбиває великі проєктні задачі на менші підзадачі, визначає усі необхідні ресурси та часові витрати. Кількість рівнів, що буде мати WBS залежить від обсягу та складності проєкту, технічної невизначеності, організаційних обмежень умов контракту. В той же час, загальне правило полягає в тому, що кількість рівнів повинна буде мінімально-достатньою. WBS є гнучким документом, який може бути змінений за необхідності.

Перевагами WBS акцентування уваги при плануванні проєктних активностей перш за все на результатах, а не на тому, як їх досягти. Іншими словами, WBS є методикою планування проєкту, орієнтованою на результати. Виходячи з цього, саме результати проєктних робіт повинні складати основу побудови WBS.

WBS, розроблена для виконання робіт за проєктом відповідно до даної магістерської роботи, наведена на рис. А.1.

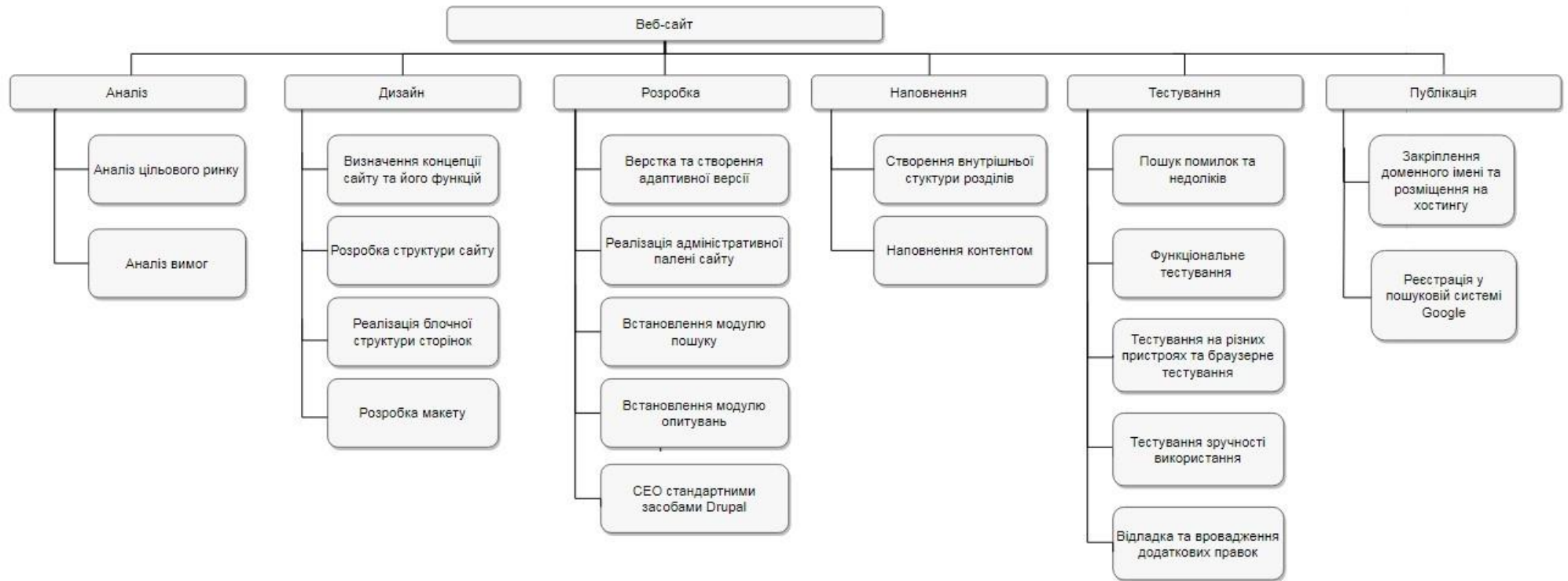


Рисунок А.1 – WBS діаграма розробки веб-сайту

А.4 Організаційна структура проекту (OBS)

Структурна декомпозиція організації Organizational Breakdown Structure (OBS) – це ієрархічна модель, що описує розподіл організаційних обов'язків та персональної відповідальності за проектом. OBS відображає організаційні відносини і потім використовує їх для призначення ресурсів в проекті. Окрема увага у OBS приділяється контролю виконання робіт за проектом.

OBS дозволяє розбивати складні проекти, забезпечуючи більш організоване подання виконуваної роботи. У той час як WBS використовується для визначення проекту на ранніх стадіях його циклу, OBS забезпечує організаційну структуру для проекту у міру його просування до завершення. Ієрархічний характер організаційної структури дозволяє розподіляти відповідні ресурси та обов'язки.

WBS разом із OBS гарантує, що вся робота за проектом доручена відповідальним виконавцям, кожен блок роботи належним чином спланований, виконується та контролюється.

Візуалізація завдань за проектом виконана за допомогою структури декомпозиції робіт. Збудована для цього OBS діаграма представлена на рис. А.2. На першому рівні OBS відображена організаційна структура як єдиний елемент, на другому і нижчих рівнях представлена деталізація основних організаційних елементів.

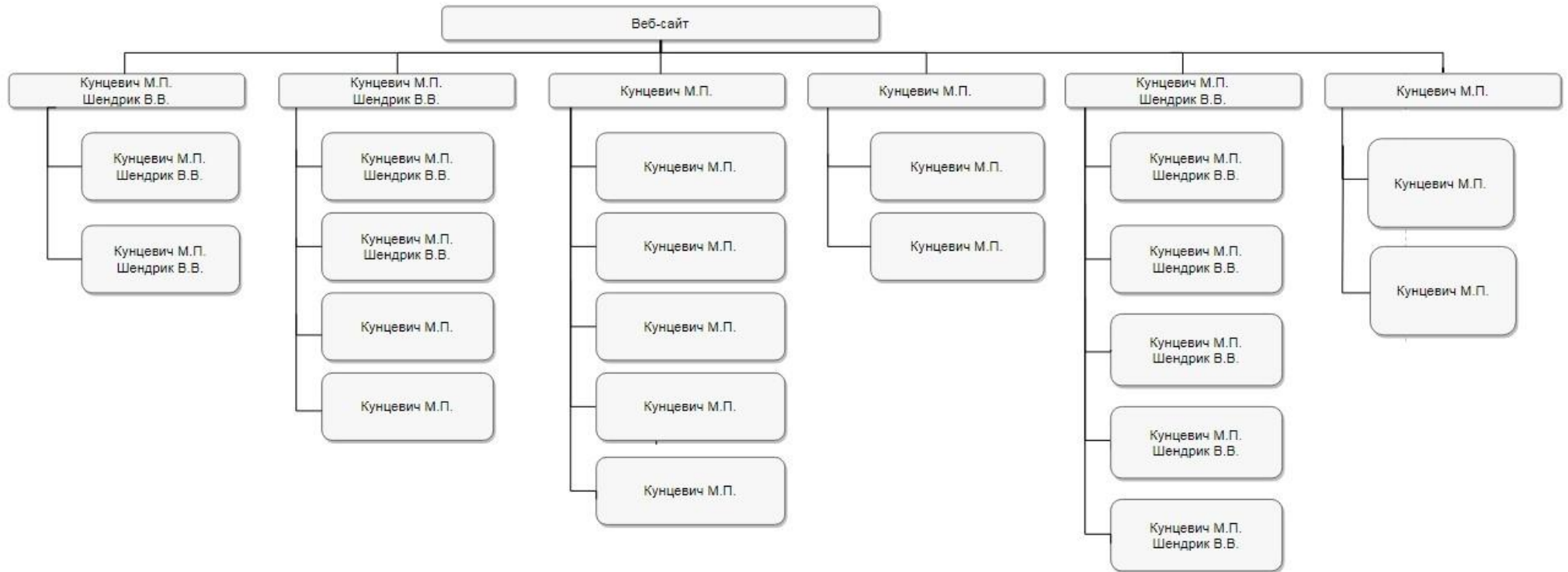


Рисунок А.2 – OBS діаграма розробки мобільного додатку

А.5 Побудова календарного графіку виконання ІТ-проекту

Діаграма Ганта, або також стрічкова діаграма (Gantt Chart) являє собою таблицю, що наглядно демонструє поточний та перспективний прогрес виконання робіт за проектом, окреслених у WBS. Перший формат діаграми був розроблений Генрі Л. Гантом у 1910 році.

Діаграма Ганта являє собою відрізки (графічні плашки), розміщені на горизонтальній шкалі часу. Кожен відрізок відповідає окремому завданню або підзадачі. Завдання і підзадачі, складові плану, розміщуються по вертикалі. Початок, кінець і довжина відрізка на шкалі часу відповідають початку, кінцю і тривалості завдання.

Діаграма Ганта ефективно демонструє: 1) загальний обсяг робіт за проектом; таймлайни та кінцеві строки виконання віх проекту; 2) взаємозв'язки та залежності між різними проектними активностями; 3) проектні фази.

Переваги використання діаграми Ганта у проектному плануванні полягають у тому, що вона дозволяє визначити, які проектні задачі можуть виконуватися паралельно, а які – лише послідовно. У поєднанні із аналізом проектних ресурсів, діаграма дозволяє визначити найбільш оптимальний співвідношення обсягу робіт, витрат ресурсів та часу. Діаграма дозволяє ідентифікувати наявні відхилення від плану виконання проекту, ризики невиконання та необхідність додаткового контролю. За її допомоги проектний менеджер може сфокусувати увагу на найбільш суттєвих етапах проекту та швидко отримати уявлення про реальний стан речей .

Створення діаграми Ганта відбувається на основі WBS, тобто коли усі активності за проектом чітко визначення, а також коли відомі дати початку та кінця проекту. Діаграма Ганта за проектом, що виконується відповідно до даної роботи наведена на рис. А.3.

А.6 Управління ризиками

Управління ризиком – це специфічна сфера менеджменту, що передбачає використання різноманітних підходів, процесів, заходів, які покликані забезпечити максимально широкий діапазон охоплення можливих ризиків виконання проекту, їхню оцінку, а також формування, реалізацію та контроль заходів щодо оптимізації рівня ризиків із метою досягнення цілей проекту.

Управління ризиком або ризик-менеджмент (management by the risk) є спеціальним видом управлінської діяльності, який спрямований на ефективний захист проекту від небажаних закономірних чи випадкових обставин (подій), які в кінцевому результаті можуть негативно впливати на хід виконання проекту.

Враховуючи специфіку ризиків, що виникають при розробці програмного забезпечення, можна виділити наступні ризики розробки веб-сайту:

- 1) ризики зміни строків виконання проекту;
- 2) ризики планування;
- 3) ризики поганої взаємодії між замовником і виконавцем (ризики, пов'язані з відсутністю комунікації між виконавцем і замовником або їх представниками);
- 4) ризики відсутності системи контролю (обумовлені великою кількістю аспектів у області проектного менеджменту, коли складно врахувати всі можливі ситуації);
- 5) ризик суперечливості у вимогах (декомпозиція специфікації);
- 6) ризики, пов'язані з нездатністю впоратися зі складністю проекту;
- 7) ризик низької продуктивності;

- 8) ризик виявлення помилок при функціональному тестуванні та недоліків при тестуванні зручності використання;
- 9) ризики відмови обладнання або використання нестабільних технологій.

Повний список виділених у проекті ризиків, а також оцінка вірогідності їх виникнення і очікуваний вплив наведений у таблиці 2. Матриця «Ймовірність-Втрати» наведена на рисунку 4.

Таблиця А.2 – Вірогідність виникнення і величина ризику

№	Ризики	Виникнення	Втрати
1	Ризики зміни строків виконання проекту	2	4
2	Ризики планування	2	4
3	Ризики поганої взаємодії між замовником і виконавцем	3	2
4	Ризики відсутності системи контролю	3	2
5	Ризик суперечливості у вимогах	2	4
6	Ризики, пов'язані з нездатністю впоратися зі складністю проекту	4	4
7	Ризик низької продуктивності	4	3
8	Ризик виявлення помилок при функціональному тестуванні та недоліків при тестуванні зручності використання	3	3
9	Ризики відмови обладнання або використання нестабільних технологій	2	4

ЙМОВІРНІСТЬ

Ризики, пов'язані з неможливістю впоратися зі складністю проекту
Ризик низької продуктивності

Ризики поганої взаємодії між замовником і виконавцем
Ризики відсутності системи контролю
Ризик виявлення помилок при функціональному тестуванні та недоліків при тестуванні зручності використання

Ризики зміни строків виконання проекту
Ризик суперечливості у вимогах
Ризики планування

Ризики відмови обладнання або використання нестабільних технологій

5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5

Ризики відсутності системи контролю
Ризики поганої взаємодії між замовником і виконавцем

Ризик низької продуктивності
Ризик виявлення помилок при функціональному тестуванні та недоліків при тестуванні зручності використання

Ризики зміни строків виконання проекту
Ризики планування

Ризик суперечливості у вимогах
Ризики, пов'язані з неможливістю впоратися зі складністю проекту
Ризики відмови обладнання або використання нестабільних

ВТРАТИ

Рисунок А.4 – Матриця «Ймовірність-Втрати»

Аналізуючи ризики за ймовірністю їх виникнення, можемо їх розділити на:

- Ігноровані – відсутні
- Незначні:
 - 1) ризики зміни строків виконання проекту;
 - 2) ризики планування;
 - 3) ризик суперечливості у вимогах;
 - 4) ризики відмови обладнання або використання нестабільних технологій.
- Помірні:

- 1) ризики поганої взаємодії між замовником і виконавцем;
 - 2) ризики відсутності системи контролю;
 - 3) ризик виявлення помилок при функціональному тестуванні та недоліків при тестуванні зручності використання.
- Істотні:
- 1) ризики, пов'язані з нездатністю впоратися зі складністю проекту
 - 2) ризик низької продуктивності
- Критичні – відсутні.
- Класифікація ризиків за рівнем впливу:
- Прийнятні – відсутні.
- Виправдані:
- 1) ризики поганої взаємодії між замовником і виконавцем;
 - 2) ризики відсутності системи контролю;
 - 3) ризик виявлення помилок при функціональному тестуванні та недоліків при тестуванні зручності використання;
 - 4) ризики зміни строків виконання проекту;
 - 5) ризики планування;
 - 6) ризик суперечливості у вимогах;
 - 7) ризики відмови обладнання або використання нестабільних технологій.
- Неприпустимі:
- 1) ризики, пов'язані з нездатністю впоратися зі складністю проекту;
 - 2) Ризик низької продуктивності.

ДОДАТОК Б

ПРОГРАМНИЙ КОД ШАБЛОНІВ, СТИЛІВ ТА СКРИПТІВ

Головний файл налаштувань сайту kpd.info:

```
name = kpd
description = A flexible, recolorable theme with many regions.
package = Core
version = VERSION
core = 7.x

stylesheets[all][] = css/layout.css
stylesheets[all][] = css/styles.css
;stylesheets[all][] = css/colors.css
;stylesheets[print][] = css/print.css

regions[header] = Header
regions[help] = Help
regions[page_top] = Page top
regions[page_bottom] = Page bottom
regions[highlighted] = Highlighted

regions[featured] = Featured
regions[content] = Content
regions[sidebar_first] = Sidebar first
regions[sidebar_second] = Sidebar second

regions[triptych_first] = Triptych first
regions[triptych_middle] = Triptych middle
regions[triptych_last] = Triptych last

regions[footer_firstcolumn] = Footer first column
regions[footer_secondcolumn] = Footer second column
regions[footer_thirdcolumn] = Footer third column
regions[footer_fourthcolumn] = Footer fourth column
regions[footer] = Footer

settings[shortcut_module_link] = 0

scripts[] = js/scripts.js
scripts[] = js/jquery.sticky.js
scripts[] = js/jquery.matchHeight.js
```

Файл налаштування препроцесора Compass:

```
saved = environment
if (environment.nil?)
  environment = :development
else
  environment = saved
end

css_dir = "css"
sass_dir = "sass"
images_dir = "images"
generated_images_dir = images_dir + "/generated"
```

```

javascripts_dir = "js"

require 'compass-normalize'

require 'sass-globbing'

output_style = (environment == :production) ? :expanded : :nested

relative_assets = true

sass_options = (environment == :production) ? {} : {:sourcemap =>
true}

```

Код шаблону розмітки page.tpl:

```

<?php

?>

<div id="page-wrapper"><div id="page">

    <div id="header"><div class="section clearfix">
        <?php print block_render('locale', 'language');?>
        <?php if ($logo): ?>
            <a href="<?php print $front_page; ?>" title="<?php print
t('Home'); ?>" rel="home" id="logo">
                " />
            <div class="title">
                <?php if ($is_front): ?><h1><?php else: ?><h2><?php endif;
?>
                <?php print t('International, European and Civil Law
Department'); ?>
                <?php if ($is_front): ?></h1><?php else: ?></h2><?php
endif; ?>
                <div><?php print t('Institute of Law of Sumy State
University'); ?></div>
            </div>
            </a>
        <?php endif; ?>
        <?php print render($page['header']); ?>

    </div></div> <!-- /.section, /#header -->

    <?php if ($messages): ?>
        <div id="messages"><div class="section clearfix">
            <?php print $messages; ?>
        </div></div> <!-- /.section, /#messages -->
    <?php endif; ?>

    <?php if ($page['featured']): ?>
        <div id="featured"><div class="section clearfix">
            <?php print render($page['featured']); ?>
        </div></div> <!-- /.section, /#featured -->
    <?php endif; ?>

    <div id="main-wrapper" class="clearfix"><div id="main"
class="clearfix">

        <?php if ($page['sidebar_first']): ?>

```

```

        <div id="sidebar-first" class="column sidebar"><div
class="section">
        <?php print render($page['sidebar_first']); ?>
        </div></div> <!-- /.section, /#sidebar-first -->
        <?php endif; ?>

        <div id="content" class="column">
        <?php print render($title_prefix); ?>
        <?php if ($title): ?>
        <h1 class="title" id="page-title">
        <?php print $title; ?>
        </h1>
        <?php endif; ?>
        <?php print render($title_suffix); ?>
        <div class="section">
        <?php if ($page['highlighted']): ?><div id="highlighted"><?php
print render($page['highlighted']); ?></div><?php endif; ?>
        <a id="main-content"></a>

        <?php if ($tabs): ?>
        <div class="tabs">
        <?php print render($tabs); ?>
        </div>
        <?php endif; ?>
        <?php print render($page['help']); ?>
        <?php if ($action_links): ?>
        <ul class="action-links">
        <?php print render($action_links); ?>
        </ul>
        <?php endif; ?>
        <?php print render($page['content']); ?>
        <?php print $feed_icons; ?>

        </div></div> <!-- /.section, /#content -->

        <?php if ($page['sidebar_second']): ?>
        <div id="sidebar-second" class="column sidebar"><div
class="section">
        <?php print render($page['sidebar_second']); ?>
        </div></div> <!-- /.section, /#sidebar-second -->
        <?php endif; ?>

        </div></div> <!-- /#main, /#main-wrapper -->

        <?php if ($page['triptych_first'] || $page['triptych_middle'] ||
$page['triptych_last']): ?>
        <div id="triptych-wrapper"><div id="triptych" class="clearfix">
        <?php print render($page['triptych_first']); ?>
        <?php print render($page['triptych_middle']); ?>
        <?php print render($page['triptych_last']); ?>
        </div></div> <!-- /#triptych, /#triptych-wrapper -->
        <?php endif; ?>

        <div id="footer-wrapper"><div class="section">
        <?php if ($page['footer_firstcolumn'] ||
$page['footer_secondcolumn'] || $page['footer_thirdcolumn'] ||
$page['footer_fourthcolumn']): ?>
        <div id="footer-columns" class="clearfix">
        <?php print render($page['footer_firstcolumn']); ?>
        <?php print render($page['footer_secondcolumn']); ?>
        <?php print render($page['footer_thirdcolumn']); ?>
        <?php print render($page['footer_fourthcolumn']); ?>
        </div> <!-- /#footer-columns -->

```

```

<?php endif; ?>

<?php if ($page['footer']): ?>
  <div id="footer" class="clearfix">
    <?php print render($page['footer']); ?>
  </div> <!-- /#footer -->
<?php endif; ?>

</div></div> <!-- /.section, /#footer-wrapper -->

</div></div> <!-- /#page, /#page-wrapper -->

```

Код головного файлу налаштувань стилів styles.scss:

```

@import "compass";
@import "_pt-mixins";
/* variables */
@import "variables/**/*";
/* abstractions */
//@import "abstractions/**/*";
@import "abstractions/_components-layouts.scss";
/* base */
//@import "base/**/*";
@import "base/_base.scss";
@import "base/_icons.scss";
@import "base/_typography.scss";
@import "base/_classes.scss";
//@import "print";
/* BLOCKS */
@import "components/**/*";
/* PAGES */
@import "pages/**/*";
/* ADMIN */
@import "maintenance/_admin";

```

Код файлу стилів головної сторінки _pg-home.scss:

```

/* common page styles*/

$cst1: $background-header;
$cst2: hsl(hue($cst1), saturation(desaturate($cst1, 10%)), lightness(lighten($cst1, 28%))); // #b67eb5

#header{
  background: $cst1;
  .section{
    padding: 25px 0px 45px;
    height: 150px;
    /* Permalink - use to edit and share this gradient:
    http://colorzilla.com/gradient-editor/$cst1+0,b67eb5+50,733372+100 */
    background: $cst1; /* Old browsers */
    background: -moz-linear-gradient(left, $cst1 0%, $cst2 50%, $cst1 100%); /* FF3.6-15 */
    background: -webkit-linear-gradient(left, $cst1 0%, $cst2 50%, $cst1 100%); /* Chrome10-25, Safari5.1-6 */

```

```

        background: linear-gradient(to right, $cst1 0%, $cst2
50%, $cst1 100%); /* W3C, IE10+, FF16+, Chrome26+, Opera12+, Safari7+ */
        filter: progid:DXImageTransform.Microsoft.gradient(
startColorstr='#{$cst1}', endColorstr='#{$cst1}', GradientType=1 ); /* IE6-9
*/

        // @media all and (max-width: 768px) {
        //     padding: 10px 15px;
        //     height: 50px;
        // }
    }
}
#featured .section{
    padding: 25px 0px 45px;
}
#content .section {
    background: $background-content;
}
.region-triptych-first{
    padding-top: 15px;
    padding-bottom: 15px;
    text-align: center;
    background: $background-footer-print;
}
#page-title{color: $cbase2;}
.pager{color: $base-orange;}
.tabs { margin-bottom: 30px;}

.region-footer-firstcolumn{width: 280px;}
.region-footer-secondcolumn{@include calc(width, '100% - 420px');}
.region-footer-fourthcolumn {width: 140px;}

// lazy img
.lazy img, .lazy .date{
    opacity: 0;
    @include transition(opacity, 0.8s);
}
body.loaded .lazy img, body.loaded .lazy .date{opacity: 1;}
// sticky menu
.sticky-wrapper{height: auto !important;}
.is-sticky #featured{
    border-bottom: 5px solid $cbase-lightest;
    .section{
        padding: 0;
    }
}
// panel layout
.panel-2col-stacked{
    .panel-separator{display: none;}
    .inside{margin: 0;}
}
@media all and (max-width: 1024px) {
    #footer-wrapper{
        position: relative;
        padding-top: 5px;
        padding-bottom: 10px;
        &:before{
            content: '';
            display: block;
            @include calc(width, '100% - 30px');
            position: absolute;
            top: 0;
            left: 15px;
            //border-top: 1px solid #ccc;
        }
    }
}

```



```

    }

    }
    .region-footer-firstcolumn{width: 180px;}
    .region-footer-secondcolumn{@include          calc(width,'100%
320px');}
    .region-footer-fourthcolumn {width: 140px;}
}
@media all and (max-width: 768px) {
#footer-wrapper{padding-bottom: 0;}
#footer-columns{display: table;}
.region-footer-secondcolumn{
float: none;
display: table-header-group;
width: 100%;
}
.region-footer-firstcolumn {
display: table-footer-group;
width: 100%;
padding-top: 15px;
}
.region-footer-fourthcolumn{
position: absolute;
bottom: 17px;
right: 0px;
}
.region-triptych-first{padding: 1px 0 0;}
.responsive-menus {
.content{
position: absolute;
top: 50px;
left: 0;
width: 100%;
}
.contextual-links-wrapper{display: none !important;}
.responsive-menus.responsified .responsive-menus-simple li
a{
background:$cbase2;
}
}
}
@media all and (max-width: 480px) {
#content .section {background:#fff;}
.region-footer-firstcolumn {display: none;float: none;}
.region-footer-fourthcolumn{
float: none;
position: static;
width: 100%;
}
}
}

/* page Home */

// @media (max-width: 1040px){top: 185px;}
// @media (max-width: 990px){ top: 175px; }
// @media (max-width: 950px){ top: 165px; }
// @media (max-width: 890px){ top: 155px; }
// @media (max-width: 850px){ top: 150px;          line-height:
15px;}

// @media (max-width: 840px){
// display: none;
//
//

```

```

.pg-home{
  .tabs { margin-bottom: 0px;}
  .panel-2col-stacked{
    padding-top: 30px;
    .inside{margin: 0;}
    .panel-col-first{width: 74%;}
    .panel-col-last{
      width: 26%;
      padding-left: 20px;
      .contextual-links-region > div.contextual-links-
wrapper{right: 35px;}
    }
    &.no-right-column .center-wrapper{
      .panel-col-first{width: 100%;}
      .panel-col-last{display: none;}
    }
  }
  .content > div > .contextual-links-wrapper{
    top: 32px;
  }
  .p-useful-links{
    .panel-col-first{width: 50%;}
    .panel-col-last{width: 50%;}
  }
  .b-poll .pane-content{
  }
  @media all and (max-width: 1024px) {
    .panel-2col-stacked{
      padding-top: 20px;
      .center-wrapper{
        .panel-col-first{
          float: none;
          display: table-cell;
          width: 70%;
        }
        .panel-col-last{
          float: none;
          display: table-cell;
          width: 30%;
        }
      }
    }
  }
  @media all and (max-width: 768px) {
    .panel-2col-stacked{
      padding-top: 15px;
      .center-wrapper, .panel-col-bottom{
        .panel-panel{
          display: block;
          width: 100%;
          padding-left: 0;
        }
      }
    }
  }
}

```

Код файлу скриптів scripts.js:

```

(function ($, Drupal, window, document, undefined) {
  window.mobileAndTabletcheck = function() {
    var check = false;

    (function(a) {if (/ (android|bb\d+|meego).+mobile|avantgo|bada\/|blackberry|bl
azer|compal|elaine|fennec|hiptop|iemobile|ip(hone|od)|iris|kindle|lge
|maemo|midp|mmp|mobile.+firefox|netfront|opera          m(ob|in)i|palm(
os)?|phone|p(ixi|re)\|plucker|pocket|psp|series(4|6)0|symbian|treo|up\.(br
owser|link)|vodafone|wap|windows
ce|xda|xiino|android|ipad|playbook|silk/i.test(a)||/1207|6310|6590|3gso|4th
p|50[1-6]i|770s|802s|a                               wa|abac|ac(er|oo|s\
)|ai(ko|rn)|al(av|ca|co)|amoi|an(ex|ny|yw)|aptu|ar(ch|go)|as(te|us)|attw|au
(di|\-m|r   |s   )|avan|be(ck|ll|nq)|bi(lb|rd)|bl(ac|az)|br(e|v)w|bumb|bw\
(n|u)|c55\/|capi|ccwa|cdm\-|cell|chtm|cldc|cmd\
|co(mp|nd)|craw|da(it|ll|ng)|dbte|dc\-s|devi|dica|dmob|do(c|p)o|ds(12|\
d)|el(49|ai)|em(l2|ul)|er(ic|k0)|esl8|ez([4-7]0|os|wa|ze)|fetc|fly(\-|_)|g1
ul|g560|gene|gf\-5|g\-mo|go(\.w|od)|gr(ad|un)|haie|hcit|hd\-(m|p|t)|hei\
|hi(pt|ta)|hp(     i|ip)|hs\-c|ht(c(\-|    |_)a|g|p|s|t)|tp)|hu(aw|tc)|i\
(20|go|ma)|i230|iac(                               |\
|\)|libro|idea|ig01|ikom|imlk|inno|ipaq|iris|ja(t|v)a|jbro|jemu|jigs|kddi|k
eji|kgt( |\/)|klon|kpt  |kwc\-|kyo(c|k)|le(no|xi)|lg(  g|\/(k|l|u)|50|54|\
[a-w])|libw|lynx|m1\-w|m3ga|m50\/|ma(te|ui|xo)|mc(01|21|ca)|m\
cr|me(rc|ri)|mi(o8|oa|ts)|mmef|mo(01|02|bi|de|do|t(\-|  |o|v)|zz)|mt(50|p1|v
)|mwbp|mywa|n10[0-2]|n20[2-3]|n30(0|2)|n50(0|2|5)|n7(0(0|1)|10)|ne((c|m)\
|on|tf|wf|wg|wt)|nok(6|i)|nzph|o2im|op(ti|wv)|oran|owg1|p800|pan(a|d|t)|pdx
g|pg(13|\-(|[1-8]|c))|phil|pire|pl(ay|uc)|pn\2|po(ck|rt|se)|prox|psio|pt\
g|qa\-a|qc(07|12|21|32|60|\-[2-7])|i\
)|qtek|r380|r600|raks|rim9|ro(ve|zo)|s55\/|sa(ge|ma|mm|ms|ny|va)|sc(01|h\
|oo|p\-) |sdk\/|se(c(\-|0|1)|47|mc|nd|ri)|sgh\-|shar|sie(\-|m)|sk\
0|sl(45|id)|sm(al|ar|b3|it|t5)|so(ft|ny)|sp(01|h\-\v\-\v
)|sy(01|mb)|t2(18|50)|t6(00|10|18)|ta(gt|lk)|tcl\-\tdg\-\tel(i|m)|tim\-\t\
mo|to(pl|sh)|ts(70|m\-\m3|m5)|tx\
9|up(\.b|g1|si)|utst|v400|v750|veri|vi(rg|te)|vk(40|5[0-3])\
v)|vm40|voda|vulc|vx(52|53|60|61|70|80|81|83|85|98)|w3c(\-|
)|webc|whit|wi(g     |nc|nw)|wmlb|wonu|x700|yas\-\your|zeto|zte\
/i.test(a.substr(0,4)))check
true})) (navigator.userAgent||navigator.vendor||window.opera);
    return check;
  }
  // mobile/tablet/desktop main menu
  function type_dev() {
    var mobile = $('body').hasClass('mobile'), tablet =
$('body').hasClass('tablet'),
    desktop = $('body').hasClass('desktop'), ww =
$(window).width();
    if (ww<=768 && !mobile){
      $('.menu-name-main-menu li.expanded').append('<span
class="toggler icon-down"></span>');
      $('.menu-name-main-menu li.expanded
      >
span.toggler').bind("click",tclick);
      $("#featured").unstick();

      $('body').addClass('mobile').removeClass('tablet').removeClass('deskt
op');
    }
    else if (ww>768 && ww<=1024 && !tablet){
      if (mobile) {
        $("#featured").sticky();
        $('.b-main-menu a').bind("click", mclick);
        $('.menu-name-main-menu
        li.expanded
        .toggler').remove();
      }
    }
  }
}

```

```

        $('.menu-name-main-menu li.expanded >
span.toggler').unbind("click",tclick);
    }

    $('body').addClass('tablet').removeClass('mobile').removeClass('deskt
op');
    } else if (ww>1024 && !desktop){
        $('body').removeClass('tablet').addClass('desktop');
    }
};
function mclick() {
    var $e = $(this).parent();
    if ($e.hasClass('expanded'))
        if (!$e.hasClass('opened')) {$e.addClass('opened');
return false;}
        else {$e.removeClass('opened'); return true;}
}
function tclick() {$$(this).parent().toggleClass('opened');}

$(document).ready(function(){
    var mt;
    function rmenu() {
        var e = $('.responsive-menus');
        if (e.length && !e.hasClass('responsified')) return
true;
        return false;
    };
    // mobile menu events
    mt = mobileAndTabletcheck();
    if (mt && rmenu()) $('.b-main-menu a').bind("click",
mclick);

    // if (mobile){
    //     if (rmenu()) {
    //         $('.b-main-menu a').addEventListener("click",
mclick);
    //     } else{
    //         $('.responsified li.expanded').append('<span
class="toggler icon-down"></span>');
    //         $('.responsified li.expanded >
span.toggler').click(function() {
    //             $(this).parent().toggleClass('opened');
    //         });
    //     }
    // }
    type_dev();

    // all page
    if ($(window).width()>768) $("#featured").sticky();
    $('.b-search label').click(function() {
        $(this).closest('.b-search').toggleClass('open');
    });
    // Polls bar
    var poll = document.querySelector('.b-poll .content');
    if (poll != null)
poll.addEventListener("DOMNodeInserted",function(event){
    var element = event.target,
        $e
    $(element).closest('.content').addClass('hide');
        setTimeout(function(){
            $e.removeClass('hide');
        }, 100);
    });
});

```

```

        if ($('#body').hasClass('page-home') ) {
            $('#.b-useful-links .pane-title, .b-useful-links
.title').matchHeight();
            $('#.b-useful-links.pane-menu .pane-content, .b-
useful-links .body').matchHeight();
            $('#.center-wrapper .panel-panel .pane-
content').matchHeight();
            $('#.b-poll .node h2>a').click(function() {
                if($('#body').hasClass('not-logged-in')) return
false;
            });
        };
        if ($('#body').hasClass('pg-staff') ) {
            $('#.b-staff .title a').each(function() {
                var txt = $(this).text(), n = txt.indexOf('
');
                $(this).html(txt.substr(0,n)+'<br>'+txt.substr(n));
            });
        };
        $(window).load(function() {
            setTimeout(function(){
                $('#body').addClass('loaded');
            }, 700);
        });
        $(window).resize(function() {
            type_dev();
        });
    })(jQuery, Drupal, this, this.document);

```