



**1. Опис навчальної дисципліни  
Розробка веб-застосунків**

<b>Галузь знань, освітній ступінь, спеціальність</b>		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	193 Геодезія та землеустрій	
Освітня програма	«Геодезія та землеустрій»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3,0	
Кількість змістовних модулів	2	
Курсовий проект (робота)(за наявності)		
Форма контролю	Екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання</b>		
	денна повна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3	
Семестр	6	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	30 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

## 2. Мета і завдання навчальної дисципліни

**Мета:** Дисципліна “Розробка веб-застосувань” забезпечує можливість отримання необхідних знань з веб-технологій та формування практичних навичок застосування широкого спектру інформаційних технологій для створення сучасних геоінформаційних веб-додатків, з використання сучасних інструментальних засобів.

**Завдання:** Завдання дисципліни полягає в наданні студентам знань щодо сучасних підходів до побудови багатофункціональних веб-додатків, їхньої взаємодії з реляційними СКБД.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

### **знати:**

- теорію розподілених баз даних;
- теоретичні основи веб-програмування;
- теоретичні основи інтернет-технологій;
- технології розробки та проектування веб-сайтів;
- складові компоненти клієнтської та серверної частин веб-сайтів;
- сучасні інструментальні засоби, що використовуються в розробці веб-сайтів;

### **вміти:**

- самостійно налаштувати робоче середовище для розробки та функціонування веб-додатка;
- проектувати та реалізувати архітектуру веб-додатка;
- проектувати та реалізувати інтерфейс користувача;
- проектувати та реалізувати серверну частину веб-системи;
- проектувати та реалізувати серверну частину веб-системи.

### **Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду компетентностей:**

#### **- загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК09. Здатність до міжособистісної взаємодії.

ЗК12. Здатність реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства і необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав та свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК13. Здатність зберігати, примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії, закономірностей розвитку предметної області, її місця в загальній системі знань про природу й суспільство, а також в розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для відпочинку та ведення здорового способу життя.

#### **- спеціальні компетентності:**

СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

СК03. Здатність застосовувати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали у професійній діяльності.

СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою. СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.

СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.

СК07. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

СК08. Здатність здійснювати професійну діяльність у сфері геодезії та землеустрою з урахуванням вимог професійної і цивільної безпеки, охорони праці, соціальних, екологічних, етичних, економічних аспектів.

**результати навчання:**

РН2. Організовувати і керувати професійним розвитком осіб і груп.

РН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.

РН4. Знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей.

РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

РН6. Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство. РН7. Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою.

РН9. Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.

РН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

РН11. Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

РН12. Розробляти документацію із землеустрою, кадастрову документацію і документацію з оцінки земель із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем та цифрової фотограмметрії, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

РН14. Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.

РН15. Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.

### **3. Програма та структура навчальної дисципліни для:**

**повного терміну денної форми навчання:**

#### **Змістовий модуль 1. Програмування сценаріїв веб-сторінок з використання мови JavaScript**

##### **Тема лекційного заняття 1. Вступ до курсу**

Мета і призначення дисципліни. Компоненти веб-програми(додатка) - основні та додаткові. Веб-програмування на стороні клієнта (як HTML, CSS, і JavaScript працюють разом в браузері).

##### **Тема лекційного заняття 2. Об'єктна модель документа (DOM) та події**

Основи DOM. Поняття об'єкта. Клас об'єкта, абстрактний клас та екземпляр об'єкта. Об'єкти в комп'ютерних програмах

##### **Тема лекційного заняття 3. Мова програмування JavaScript: вирази, керуючі структури, масиви і функції.**

Блоки. Умовні вирази та оператори. Вирази вибору. Цикли. Функції.

##### **Тема лекційного заняття 4. Бібліотека EXT CORE**

Призначення, використання та ключові об'єкти. Правила доступу до елементів. Робота з атрибутами

##### **Тема лекційного заняття 5. Бібліотека EXT CORE та об'єкти веб-оглядача**

Керування елементами веб-сторінки. Оброблення подій. Об'єкти веб-оглядача.

##### **Тема лекційного заняття 6. Створення інтерактивних веб-сторінок**

Керування розмірами блочних контейнерів. Робота зі стрічкою навігації. Переходи між сторінками. Робота зі списками. Робота з текстом.

##### **Тема лекційного заняття 7. Створення веб-форм та елементів керування**

Веб-форми та елементи HTML. Призначення елементів веб-форм та елементів керування. Створення веб-форм та елементів керування.

#### **Змістовий модуль 2. Основи розроблення геопорталів**

##### **Тема лекційного заняття 8. Основи Веб-ГІС**

Що таке Веб-ГІС? Види Веб-ГІС. Чому впроваджуються Веб-ГІС?

##### **Тема лекційного заняття 9. Види та призначення геоінформаційних веб-сервісів**

Парадигма розподілених обчислень. Що таке веб-сервіс? Геоінформаційні веб-сервіси.

##### **Тема лекційного заняття 10. Архітектура геоінформаційних веб-сервісів**

Класифікація елементів веб-сторінки. Правила опису та зберігання елементів. Класифікація подій.

##### **Тема лекційного заняття 11. Технології створення геоінформаційних веб-сервісів компанії ESRI**

Моделі розгортання ГІС. Рівні зберігання та відображення даних. Створення веб-додатків.

##### **Тема лекційного заняття 12. Технології створення геоінформаційних веб-сервісів Open Geospatial Consortium Inc.**

Проблеми інтеперабельності даних Веб-ГІС. Архітектура сервісів OGS. Рівні зберігання та відображення даних.

##### **Тема лекційного заняття 13. Інструменти створення веб-інтерфейсів відображення картографічних матеріалів**

Види, мета і призначення веб-інтерфейсів роботи з просторовими даними. Технологія OpenLayers. Технологія Leaflet. Технологія Google Maps API.

##### **Тема лекційного заняття 14. Інструменти створення онлайн-геопорталів**

Види, мета і призначення веб-інтерфейсів роботи з просторовими даними. Технологія Mapbender. Технологія QGIS Server/Web Client. Технологія MapServer. Технологія Oskari.

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма							заочна форма				
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі			
			л	п	лаб	інд	с.р.		о	л	п	лаб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Програмування сценаріїв веб-сторінок з використання мови JavaScript</b>												
Тема 1	1	4	2		2							
Тема 2	2	4	2		2							
Тема 3	4	14	2		2							
Тема 4	4	14	2		2		10					
Тема 5	5	4	2		2							
Тема 6	6	14	2		2		10					
Тема 7	7-8	12	4		4							
Разом за змістовим модулем		52	16		16		20					
<b>Змістовий модуль 2. Основи розроблення геопорталів</b>												
Тема 8	9	4	2		2							
Тема 9	10	4	2		2							
Тема 10	14	6	2		2		10					
Тема 11	12	20	2		2							
Тема 12	13	9	2		2							
Тема 13	14	16	2		2							
Тема 14	15	16	2		2							
Разом за змістовим модулем		38	14		14		10					
<b>Усього годин</b>		<b>90</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>30</b>					

#### 4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

#### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

#### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи роботи в JavaScript	2
2	Робота з базовими керуючими структурами в JavaScript	2
3	Робота з математичними функціями об'єкта Math в JavaScript	2

4	Робота з елементами DOM в JavaScript	2
5	Робота з рядковими функціями в JavaScript	2
6	Функції оброблення масивів в JavaScript	2
7	Прийоми роботи з логічними прапорцями на JavaScript	2
8	Оброблення подій в JavaScript	2
9	Основи роботи з Geoserver	2
10	Робота з шейп-файлами в Geoserver	2
11	Робота з мозаїкою растрів в GeoServer	2
12	Картографічна бібліотека і ГІС-клієнт OpenLayers3	2
13	Робота з шейп-файлами в OpenLayers3	2
14	Робота з мозаїкою растрів в OpenLayers3	2
15	Робота з атрибутивним даними в OpenLayers3	2
<b>Разом</b>		<b>30</b>

### 7. Самостійна робота студентів

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Програмування графіки на веб-сторінці	10
2	Робота с таймерами в JavaScript	10
3	Робота зі стилями в Geoserver	10
<b>Разом</b>		<b>30</b>

### 8. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Що таке Веб ГІС?
2. Класифікація Веб ГІС.
3. Чому Веб ГІС набувають широкого розповсюдження?
4. Парадигма розподілених обчислень.
5. Що таке веб-сервіс: визначення, архітектура?
6. Види Геоінформаційних веб-сервісів.
7. Компоненти веб-сторінки.
8. Архітектура сайту.
9. Способи побудови Веб-застосунків ESRI
10. Архітектура сервісів OGS.
11. Проблеми інтегруєбельності веб-ГІС
12. Інструменти створення веб-інтерфейсів відображення картографічних матеріалів
13. Інструменти створення онлайн-геопорталів
14. Загальні рекомендації web-розроблення.
15. Загальні рекомендації frontend-розробки.
16. Загальні рекомендації backend-розробки.
17. Що таке поведінка Web-сторінки та Web-сценарій?
18. Об'єктна модель документа DOM.
19. Об'єкти браузера, їх властивості та методи.
20. Поняття об'єкта і екземпляра об'єкта.
21. Одержання екземпляра об'єкта.
22. Як одержати і задати розміри та місце розташування елемента Web-сторінки?
23. Як організувати доступ до потрібного елемента Web-сторінки?
24. Призначення мови JavaScript.
25. Прості типи даних в Javascript.

26. Складні типи даних в Javascript.
27. Об'єкт Object і використання його екземплярів JavaScript.
28. Змінні в Javascript, їхнє іменування та оголошення.
29. Властивості та методи екземпляра об'єкта в Javascript.
30. Робота з екземпляром об'єкта в Javascript.
31. Оператори в Javascript: арифметичні оператори, оператор об'єднання рядків, оператори присвоювання, оператори порівняння.
32. Оператори в Javascript: логічні оператори.
33. Пріоритет операторів в Javascript.
34. Умовні вирази та умовний оператор в Javascript.
35. Вирази вибору в Javascript.
36. Цикли в Javascript. Види циклів.
37. Правила написання виразів в Javascript.
38. Коментарі Javascript. Види коментарів.
39. Призначення бібліотеки Ext Core.
40. Оператори в Javascript: арифметичні оператори, оператор об'єднання рядків.
41. Ключові об'єкти бібліотеки Ext Core.
42. Поняття події та її оброблення. Події об'єкта Element.
43. Що таке функція в Javascript? Оголошення функцій.
44. Як здійснюється виклик функції в Javascript?

## **9. Методи навчання**

При проведенні лекційних занять доцільно використовувати словесні методи навчання: пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія, з поєднанням наочних методів навчання: ілюстрування, демонстрування.

При проведенні лабораторних робіт доцільно використовувати такий словесний метод навчання як інструктаж з поєднанням наочних методів навчання ілюстрування та демонстрування, аспект цих занять полягає в тому, що вони сприяють зв'язку теорії з практикою, забезпечують набуття студентами навичок і вмінь користування стандартним та спеціальним програмним забезпеченням, застосуванні інформаційних технологій до кадастрових робіт та формують у студентів первинні навички та вміння дослідницьких дій. Лабораторні роботи проходять у лабораторії обладнаній комп'ютерами.

## **10. Форми контролю**

Основними методами контролю знань, умінь та навичок студентів є з вивчення дисципліни «ГІС і бази даних» є: усне опитування, письмова та практична перевірка, стандартизований контроль у вигляді модульних тестових робіт, оцінка за індивідуальне навчальне завдання, підсумковий залік.

Загальне значення цих методів полягає в тому, щоб найліпшим чином забезпечити своєчасний і всебічний зворотний зв'язок між студентами і викладачами, на підставі якого встановлюється, як студенти сприймають та засвоюють матеріал.

Мета контролю визначає вибір методів, при цьому слід враховувати, що зазначені методи можуть застосовуватися у всіх видах контролю – лише комплексне їх застосування дає можливість регулярно та об'єктивно виявляти динаміку формування системи знань та умінь студентів. Кожний метод контролю має свої переваги і недоліки, сферу використання, ні один з них не може бути єдиним, здатним діагностувати усі аспекти процесу навчання. Отже:

- для контролю засвоєння лекційного матеріалу: усне опитування, письмові модульні контрольні роботи; поточне тестування; оцінка за індивідуальне навчальне завдання; підсумковий залік.

- для контролю і оцінювання лабораторних робіт: практична перевірка і оцінювання кожної лабораторної роботи.



## 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання студента відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки НУБіП України» від 27.12.2019 р. протокол №5 з табл.1. Оцінювання студента відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27.02.2019 р. протокол №7 згідно табл.1.

Таблиця 1. Співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
<b>ВІДМІННО</b>	90-100
<b>ДОБРЕ</b>	74-89
<b>ЗАДОВІЛЬНО</b>	60-73
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b>	0-59

Для визначення рейтингу студента із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації  $R_{\text{ат}}$  (30 балів) додається до рейтингу студента з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$  (рейтинг з дисципліни = рейтинг з навчальної роботи + рейтинг з атестації)

$R_{\text{нр}}$  – 70% від  $R_{\text{дис}}$  - 70 балів.

$R_{\text{ат}}$  – 30% від кількості балів рейтингу з дисципліни – 30 балів.

Рейтинг за навчальну роботу враховує відвідування лекцій та засвоєння теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторних робіт, контроль теоретичних знань:  $R_{\text{нав}} = R_{\text{лек}} + R_{\text{лаб}} + R_{\text{сам}} + R_{\text{контр}}$ .

**Критерії оцінки за відвідування лекції  $R_{\text{лек}}$**

**Максимальний бал** за відвідування 1 лекції отримує студент який присутній на лекції, бере активну участь в обговоренні теми лекції, відповідає на запитання лектора, наводить приклади, старанно веде конспект лекції.

**Мінімальний (достатній) бал** (0,6 від максимального балу) за відвідування лекції отримує студент який запізнився на лекцію не більше ніж на 5 хв., неуважний (але не порушує дисципліну), пасивний під час обговорення теми, не може або навести приклади, або важко добирає їх, але може сформулювати основні поняття лекції. 0,6 бали отримує студент, який не з'явився на лекцію з поважних причин, але має конспект лекції і може сформулювати основні поняття лекції.

Від 0 до мінімального балу отримує студент, який спізнився на лекцію більш ніж на 5 хв., не може чітко сформулювати основні поняття лекції, але має конспект, неуважний (але не порушує дисципліну).

0 балів отримує студент, який не з'явився на лекцію з поважних причин, але не має конспекту лекції.

Студент, який не з'явився на лекцію без поважних причин, порушує дисципліну, не веде конспект отримує штрафний бал.

**Рейтинг за лабораторну роботу  $R_{\text{лаб}}$**

**Максимальний бал** за виконання кожної лабораторної роботи отримує студент який присутній на занятті, бере активну участь у виконанні практичних завдань, виконує завдання повністю і одержує очікуваний результат, може пояснити логічну послідовність і поетапність дій, відповідає на контрольні запитання викладача,

**Мінімальний (достатній) бал** (0,6 від максимального) за відвідування лабораторної роботи отримує студент який запізнився на заняття не більше ніж на 5 хв., неуважний (але не порушує дисципліну), виконує завдання повністю, але з деякою допомогою викладача, і одержує очікуваний результат, на контрольні запитання дає не повну відповідь.

Від 0 до мінімального балу отримує студент, який не повністю виконав завдання (але виконав більш ніж на 75%), або не одержав очікуваний результат, на контрольні запитання відповідає не точно.

Студент який пропустив лабораторне заняття з поважних причин повинен засвоїти його в позаурочний час отримавши завдання у викладача.

Студент, який пропустив лабораторне заняття без поважних причин або не засвоїв теми заняття його у встановлений термін отримує штрафний бал.

#### **Рейтинг за самостійну роботу $R_{\text{сам}}$**

Максимальний бал за самостійну роботу отримує студент який чітко і ясно формулює теоретичні положення теми, наводить приклади, може пояснити послідовність виконання дій, проявив вміння застосувати теоретичні знання на практиці.

**Мінімальний (достатній) бал** (0,6 від максимального) бали за самостійну роботу отримує студент який не повністю відповідає на питання, не може навести приклади або добирає їх з трудом.

**Від 0 до мінімального балу** отримує студент який відповідає не на всі питання, не чітко формулює основні визначення.

#### **Критерії оцінки за контроль засвоєння теоретичного матеріалу $R_{\text{контр}}$**

На максимальний бал оцінюється письмова робота, в якій в стислій формі, логічно і послідовно з наведенням визначень, основних характеристик, принципів та прийомів виконання, схем, прикладів, тощо, дана відповідь на теоретичні питання білета, вказана область застосування в зв'язку з обраною спеціальністю.

На мінімальний бал (0,6 від максимального) оцінюється письмова робота, в якій наведені основні визначення та характеристики, вказані принципи та прийоми виконання, наведені деякі приклади, тощо, дана відповідь на всі теоретичні питання білета (хоча б неповні).

На рейтинг з навчальної роботи можуть впливати **рейтинг з додаткової роботи  $R_{\text{дод}}$  та рейтинг штрафний  $R_{\text{штраф}}$** .

Максимальний рейтинг з додаткової роботи становить 10% від рейтингу з дисципліни (тобто 10 балів). Він визначається лектором і надається студентам за рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачаються навчальним планом, але сприяють підвищенню кваліфікації студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний віднімається від рейтингу з навчальної роботи і може становити до 5% від рейтингової оцінки за навчальну роботу (4 бали). Він визначається лектором і вводить рішенням кафедри для студентів, які невчасно засвоїли матеріал модуля, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

Для допуску до атестації студенту необхідно набрати з навчальної роботи не менше 60% балів від рейтингу з навчальної роботи (42 балів). Це означає, що в цілому студенту необхідно виконати такий мінімум роботи: виконати всі лабораторні роботи; уникнути штрафних санкцій лектора.

**Рейтингова оцінка з атестації** виставляється за результатами складання тестових завдань.

## Розподіл балів, присвоюваний студентам

	Тип роботи	Модуль			Дисципліна		
		бали за роботу	відсоток по		всього балів	відсоток за модулями	всього
			роботі	модулю			
Модуль # 1	Лабораторна робота #1	100	10 %	70 %	100	45 %	100
	Лабораторна робота #2	100	10 %				
	Лабораторна робота #3	100	10 %				
	Лабораторна робота #4	100	10 %				
	Лабораторна робота #5	100	5 %				
	Лабораторна робота #6	100	5 %				
	Лабораторна робота #7	100	5 %				
	Лабораторна робота #8	100	5 %				
	Самостійна робота № 1	100	5 %				
	Самостійна робота № 2	100	5 %				
	Модульний контроль	100	30 %	30 %			
Модуль # 2	Лабораторна робота #9	100	5 %	70 %	100	35 %	
	Лабораторна робота #10	100	10 %				
	Лабораторна робота #11	100	10 %				
	Лабораторна робота #12	100	10 %				
	Лабораторна робота #13	100	10 %				
	Лабораторна робота #14	100	10 %				
	Лабораторна робота #15	100	10 %				
	Самостійна робота № 3	100	5 %				
	Модульний контроль	100	30 %	30 %			
	Тест	100				30 %	

### 12. Методичне забезпечення

Назаренко Н.М., Москаленко А.А. Навчально-методичний посібник «Розробка веб-застосувань» - Видавничий центр НУБіП, 2010

### 13. Рекомендована література

#### Основна:

1. Єршов В.П., Гора І.М. Автоматизовані земельні інформаційні системи. – К.: НАУ, 1999. – 196 с.
2. Заєць, А. М. Проектування і розробка WEB-додатків. Введення в frontend і backend розробку на JavaScript і node.js: Навчальний посібник / А. М. Заєць, Н.П. Васильєв. - СПб.: Лань, 2019. - 120 с.
3. Marjin Haverbeke. Eloquent JavaScript: A Modern Introduction to Programming. 3rd Edition – Desember 2018 – 480p.
4. Технології розробки WEB-ресурсів [Електронний ресурс]: навчальний посібник / В. П. Молчанов, О. К. Пандорін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 130 с.

#### Допоміжна:

1. Венгерський П.С. Створення ГІС – застосувань засобами ArcView. Част.1. Робота з інтерфейсом системи.- МВ, Львів, Вид-во Львів. Ун-ту.-1997.-24 с.
2. Dean J. Web programming with HTML5, CSS, and JavaScript. Jones & Bartlett Learning, 2019.
3. Spruy R. Advanced Game Design with HTML5 and JavaScript. Apress Media, 2015.
4. Crockford D. JavaScript: The Good Parts. O'Reilly Media, 2008.
5. Flanagan D. JavaScript: The Definitive Guide: Master the World's Most-Used Programming Language. O'Reilly Media, 2011.

#### **14. Інформаційні ресурси:**

1. The Modern JavaScript Tutorial [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://javascript.info/>
2. Ресурси для розробників, від розробників. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/>
3. <http://gis-lab.info/>. Стандарти та специфікації відкритого геопросторового консорціуму OGC, <http://www.opengeospatial.org/standards>
4. W3School [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://w3schools.com/>