


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Вища математика і фізика»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. зав. кафедри ВМ


Наталя ДЬОМІНА
« 29 » серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Вища математика»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»

зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка»

за ОПП «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка»

(на основі ОКР «Молодший спеціаліст»)

Факультет Енергетики і комп'ютерних технологій

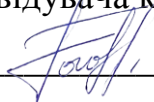
2022-2023 н. р.

Робоча програма навчальної дисципліни «**Вища математика**» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка» за ОПП «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка» (на основі ОКР «Молодший спеціаліст»). – Запоріжжя, ТДАТУ, 2022 – 14 с.

Розробник:

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри вищої математики і фізики протокол №1 від «29» серпня 2022 року

В.о. завідувача кафедри вищої математики і фізики

доц.  Наталя ДЬОМІНА

Схвалено методичною комісією факультету енергетики і комп'ютерних технологій зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка» за ОПП «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка» (на основі ОКР «Молодший спеціаліст»)

Протокол № 1 від 02 вересня 2022 року

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<u>денна форма навчання</u> (денна або заочна)	
Кількість кредитів 3	Галузь знань 14 «Електрична Інженерія» (шифр і назва)	<u>Обов'язкова</u> (обов'язкова або вибіркова)	
Загальна кількість годин – 90 годин	Спеціальність: 141- «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка» » (шифр та назва)	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		1с-й	1-й
Тижневе навантаження: - аудиторних занять 4 год. - самостійна робота студента 4,2 год.	Ступінь вищої освіти: <u>«Бакалавр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	20 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	50 год.
		Форма контролю: екзамен (екзамен або диференційований залік)	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни «Вища математика» є опанування основними математичними методами, які необхідні для аналізу і моделювання пристроїв, процесів і явищ при пошуку оптимальних розв'язків задач, що виникають в енергетиці сільськогосподарського виробництва, вибору найкращих методів реалізації розв'язків. Дисципліна «Вища математика» повинна стати поєднувальною ланкою між основним курсом математики і спеціальними дисциплінами і є складовою частиною професійного навчання студента.

Предмет курсу – теоретичні основи диференціальних рівнянь та операційного числення, стислі систематизовані відомості з теорії комплексних чисел та рядів, на яких ґрунтується подальший виклад дисциплін за фахом.

Завданнями дисципліни є:

- опанування студентами основних принципів та інструментарію математичного апарату;
- розвиток логічного та алгоритмічного мислення;
- вироблення навичок самостійного вивчення наукової літератури з математики та її застосування;
- отримання досвіду математичного дослідження прикладних задач, які виникають в процесі навчання, а також в майбутній виробничій діяльності;
- підготовка студентів до науково-дослідної роботи.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність визначення нововведених математичних об'єктів; формулювання та доведення теорем; виведення формул; алгоритмів та методів розв'язання задач.

Загальні компетентності

Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. Здатність працювати автономно.

Фахові компетентності:

Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;
- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;
- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно;
- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;
- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;
- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вступ

Програма вивчення дисципліни «Вища математика» складена відповідно до місця та значення дисципліни за структурно-логічною схемою, передбаченою освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра з галузі знань «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» і охоплює всі змістовні модулі, визначені анотацією для мінімальної кількості годин, передбачених галузевим стандартом вищої школи.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ І АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ПОХІДНА І ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ.

ТЕМА 1. Вектори. Операції над векторами. Добуток векторів.[1] стр.23-31, [2] стр. 24-32

Вектори. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Скалярний добуток векторів і його властивості. Довжина вектора і кут між двома векторами в координатній формі. Умова ортогональності двох векторів. Механічний зміст скалярного добутку. Векторний добуток двох векторів, його властивості. Умова колінеарності двох векторів. Геометричний зміст векторного добутку. Мішаний (векторно-скалярний) добуток трьох векторів. Геометричний зміст мішаного добутку.

ТЕМА 2. Аналітична геометрія. [1] стр.34-44, [2] стр. 34-41

Рівняння лінії на площині. Різні форми рівнянь прямої на площині. Кут між прямими. Віддаль від точки до прямої. Криві другого порядку: коло, еліпс,

гіпербола, парабола їх геометричні властивості і рівняння. Рівняння площини і прямої в просторі. Кут між площинами. Кут між прямими. Кут між прямою і площиною.

ТЕМА 3. Функції. Границя змінної величини. [1] стр. 65-73, [3] стр. 21-35, [1] стр.74-92, [3] стр. 41-43

Множина дійсних чисел. Функція. Область визначення. Способи завдання. Класифікація функцій. Абсолютна величина дійсного числа, її властивості.

Границя змінної величини. Єдність границі. Нескінченно-малі величини їх властивості. Нескінченно великі величини. Правило граничного переходу. Перша та друга чудові границі. Число e , експонента, натуральні логарифми. Еквівалентність нескінченно-малих величин. Застосування еквівалентності при обчисленні границь. Неперервність функції в точці. Точки розриву та їх класифікація. Неперервність основних елементарних функцій. Властивості функцій неперервних на відрізку.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

«Диференціальне числення функції однієї змінної. Інтеграл. Диференціальні рівняння».

ТЕМА 4. Диференціальне числення функції однієї змінної. [1] стр.24-32, [3] стр. 51-57

Похідна, її механічний, геометричний зміст. Правило диференціювання. Диференціал функції. Похідна зложеної та оберненої функцій. Інваріантність форми диференціала. Теорема Рілля, Лагранжа. Правило Лопіталю. Розкриття невизначеностей.

ТЕМА 5. Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудови їх графіків. [1] стр.34-52, [3] стр. 60-78

Умови монотонності функції. Екстремуми функції, необхідна умова. Достатні умови. Знаходження найбільшого та найменшого значення функції, диференційованої на відрізку. Дослідження випуклості функції. Точки перегину.

Асимптоти. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіків.

ТЕМА 6. Невизначений інтеграл[1], гл. 10.

Первісна і невизначений інтеграл. Властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Метод компенсуючого множника. Методи розкладання і заміни змінної. Інтегрування частинами. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен. Раціональні дроби. Найпростіші раціональні дроби та їх інтегрування. Розкладання правильних раціональних дробів на прості та їх інтегрування. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування функцій, раціонально залежних від тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій.

ТЕМА 7. Визначений інтеграл[1], гл. 10; [6];

Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Інтегральні суми. Означення визначеного інтеграла і його геометричний зміст. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами.

ТЕМА 8. Застосування визначених інтегралів[2];

Загальна схема застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ, об'ємів, довжин дуг і площ поверхонь обертання. Застосування визначеного інтеграла до задач фізики та механіки.

Наближені методи обчислення визначених інтегралів.

ТЕМА 9. Диференціальні рівняння 1-го порядку [1], гл. 13;

Поняття про диференціальне рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння. Рівняння Бернуллі.

ТЕМА 10. Диференціальні рівняння 2-го порядку [1], гл. 13;

Поняття про диференціальні рівняння другого порядку. Рівняння другого порядку, які розв'язуються в квадратурах. Рівняння другого порядку, які допускають пониження порядку.

Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку.

Теорема про структуру загального розв'язку неоднорідного лінійного диференціального рівняння другого порядку. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Рівняння із спеціальною правою частиною. Знаходження виду частинних розв'язків лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Но мер ти жн я	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість			
			Годин		Балів	
			4	5		
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. «Елементи лінійної алгебри і аналітичної геометрії. вступ до математичного аналізу. Похідна і її застосування.»						
1	Лекція 1	Векторна алгебра. Поняття про вектор. Дії над векторами. Координати вектора.	2	-	-	-
	Практичне заняття 1	Матриці. Дії з матрицями.	-	2	-	3
	Самостійна робота 1	Лінійна алгебра.	-	-	5	3
2	Лекція 2	Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	2	-	-	-
	Практичне заняття 2	Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера, метод Гауса	-	2	-	4
	Самостійна робота 2	Елементи векторної алгебри.	-	-	5	2

3	Лекція 3	Елементи аналітичної геометрії. Пряма лінія на площині. Пряма лінія в просторі. Площина.	2	-	-	-
	Практичне заняття 3	Векторна алгебра. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів Елементи аналітичної геометрії. Пряма лінія в просторі.	-	2	-	4
	Самостійна робота 3	Побудова графіків функцій. [6], 52, 55, 62, 73, 96, 106.	-	-	5	2
4	Лекція 4	Вступ до матаналізу. Нескінченно малі(великі) величини. Границя змінної величини. Неперервність функції	2	-	-	-
	Практичне заняття 4	Підсумкове заняття по темі: Лінійна та векторна алгебра	-	2	-	4
	Самостійна робота 4	Елементи аналітичної геометрії в просторі.	-	-	5	3
5	Самостійна робота 5	Підготовка до ПМК 1	-	-	5	-
	ПМК1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 – 41 год.			8	8	25	35

Змістовий модуль 2. «Диференціальне числення функції однієї змінної. Інтеграл. Диференціальні рівняння»						
6	Лекція 5	Диференціальне числення функції однієї змінної	2	-	-	-
	Практичне заняття 5	Техніка диференціювання	-	2	-	2
	Самостійна	Дослідження	-	-	3	1

	робота 6	функцій за загальною схемою.				
7	Лекція 6	Первісна і невизначений інтеграл. Метод заміни змінної, метод інтегрування частинами	2	-	-	-
	Практичне заняття 6	Функції багатьох змінних. Область визначення, екстремум.	-	2	-	2
	Самостійна робота 7	Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій.	-	-	3	2
8	Лекція 7	Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування виразів, що містять квадратний трьохчлен, інтегрування тригонометричних функцій.	2	-	-	-
	Практичне заняття 7	Невизначений інтеграл. Метод підстановки. Інтегрування частинами	-	2	-	2
	Самостійна робота 8	Інтегрування частинами: «циклічні» інтеграли	-	-	3	2
9	Лекція 8	Визначений інтеграл та його властивості і застосування.	2	-	-	-
	Практичне заняття 8	Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування тригонометричних функцій	-	2	-	3
	Самостійна робота 9	Інтегрування простих ірраціональностей	-	-	3	1
10	Лекція 9	Диференціальні	2	-	-	-

		рівняння 1-го порядку				
	Практичне заняття 9	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбниця.	-	2	-	3
	Самостійна робота 10	Інтегрування раціональних дробів (III та IV тип)	-	-	3	2
11	Лекція 10	Диференціальні рівняння 2-го порядку	2	-	-	-
	Практичне заняття 10	Диференціальні рівняння 1-го і 2-го порядку.	-	2	-	3
	Самостійна робота 11	Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.	-	-	3	2
12	Самостійна робота 12	Підготовка до ПМК 2	-	-	7	-
	ПМК2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 – 49 год.			12	12	25	35
Всього з навчальної дисципліни--90			20	20	50	70
Екзамен						30
Всього						100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

1. Визначники 2 і 3 порядків. Правило трикутника. Правило Саррюса. Розкладання визначника за елементами рядка (стовпця).
2. Властивості визначників.
3. Розв'язання систем лінійних рівнянь за формулами Крамера.
4. Матриця. Розв'язання систем лінійних рівнянь за методом Гаусса.
5. Скалярні і векторні величини. Лінійні дії з векторами: додавання, віднімання, множення вектора на число. Проекції вектора на осі.
6. Лінійні дії з векторами, заданими розкладом в ортонормованому базисі.
7. Скалярний добуток векторів, його означення, властивості.
8. Скалярний добуток векторів в координатній формі. Умови перпендикулярності двох векторів. Кут між векторами.
9. Векторний добуток векторів, його означення, фізичний зміст, властивості.
10. Векторний добуток в координатній формі.

11. Мішаний добуток векторів, його геометричний зміст і властивості.
12. Мішаний добуток векторів в координатній формі.
13. Рівняння прямої лінії на площині з кутовим коефіцієнтом.
14. Рівняння прямої, яка проходить через задану точку у заданому напрямку.
15. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки.
16. Рівняння прямої у відрізках.
17. Кут між двома прямими на площині. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих.
18. Означення функції, область визначення, множина значень функції.
19. Способи задання функції. Складна функція.
20. Парність, непарність функції. Монотонні, періодичні, обмежені функції.
21. Класифікація функцій.
22. Перетворення графіків.
23. Границя змінної величини. Геометричний зміст границі.
24. Нескінченно великі величини. Зв'язок між нескінченно малими і нескінченно великими величинами.
25. Еквівалентні нескінченно малі величини.
26. Границя суми, добутку, частки.
27. Перша важлива границя $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$.
28. Друга важлива границя. Число e , експонента.
29. Неперервність функції в точці. Умови неперервності функції в точці.
30. Класифікація точок розриву.
31. Означення похідної. Загальне правило диференціювання.
32. Похідна суми, добутку, частки.
33. Похідна сталої, похідна складної функції.
34. Похідна степеневій функції.
35. Похідна логарифмічної функції.
36. Похідна показникової функції.
37. Похідна степенєво-показникової функції.
38. Логарифмічне диференціювання.
39. Похідні тригонометричних функцій.
40. Похідні обернених тригонометричних функцій.
41. Похідна неявної функції.
42. Похідна параметрично заданої функції.
43. Похідні вищих порядків.
44. Розкриття невизначеностей виду $\left(\frac{0}{0}\right)$. Перша теорема Бернуллі-Лопіталя.
45. Розкриття невизначеностей виду $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$. Друга теорема Бернуллі-Лопіталя.
46. Розкриття невизначеностей виду $(0 \cdot \infty)$; $(\infty - \infty)$; (0^0) ; (∞^0) ; (1^∞) .
47. Необхідна і достатня ознаки зростання та спадання функції.

48. Максимум і мінімум функції. Теорема Ферма. Необхідна умова існування екстремуму функції.
49. Дослідження функції на екстремум за допомогою першої похідної. Перша достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм розрахунку.
50. Дослідження функції на екстремум за допомогою другої похідної. Друга достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм розрахунку.
51. Алгоритм знаходження найбільшого і найменшого значень функції на відрізку.
52. Опуклість і вгнутість кривої. Точки перегину. Достатня умова опуклості і вгнутості. Інтервали опуклості і вгнутості.
53. Достатня ознака існування точок перегину. Алгоритм знаходження інтервалів опуклості, вгнутості і точок перегину.
54. Вертикальні, горизонтальні, похилі асимптоти кривої.
55. Загальна схема дослідження функції і побудови графіка

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

«Функції багатьох змінних. Інтеграл. Диференціальні рівняння»

1. Означення функції двох змінних. Область визначення. Зразки знаходження області визначення.
2. Неперервність функції двох змінних.
3. Частинні похідні першого порядку.
4. Частинні похідні вищих порядків.
5. Екстремум функції двох змінних. Необхідна умова існування екстремуму.
6. Достатня умова існування екстремуму функції двох змінних.
7. Робоче правило знаходження екстремуму функції двох змінних.
8. Робоче правило знаходження найбільшого та найменшого значення функції двох змінних в замкненій області.
9. Скалярні та векторні поля.
10. Похідна за напрямом.
11. Градієнт скалярного поля.
12. Первісна і невизначений інтеграл.
13. Властивості невизначеного інтеграла.
14. Таблиця інтегралів.
15. Безпосереднє інтегрування.
16. Метод компенсуючого множника і метод розкладання.
17. Інтегрування методом заміни змінної або способом підстановки. Метод підведення під знак диференціалу.
18. Метод інтегрування частинами.
19. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику дробу.
20. Дрібно-раціональні функції, прості раціональні дроби I, II, III і IV видів. Інтегрування раціональних дробів I-III видів.

21. Розклад правильних раціональних дробів на прості. Метод невизначених коефіцієнтів.
22. Інтегрування раціональних дробів.
23. Інтегрування функцій, раціонально залежних від тригонометричних функцій $\int R(\sin x, \cos x) dx$.
24. Обчислення інтегралів виду $\int R(\sin^2 x, \cos^2 x) dx$.
25. Обчислення інтегралів виду $\int R(\sin x) \cdot \cos x dx$, $\int R(\cos x) \cdot \sin x dx$, $\int R(\operatorname{tg} x) dx$.
26. Обчислення інтегралів виду $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$.
27. Обчислення інтегралів виду $\int \cos mx \cdot \cos n x dx$, $\int \sin mx \cdot \cos n x dx$, $\int \sin mx \cdot \sin n x dx$.
28. Інтегрування простих алгебраїчних ірраціональностей.
29. Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок
30. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Означення визначеного інтегралу і його геометричний зміст.
31. Обчислення визначеного інтегралу. Теорема та формула Ньютона-Лейбніца.
32. Основні властивості визначених інтегралів.
33. Методи обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної у визначенім інтегралі і інтегрування частинами.
34. Методи обчислення визначених інтегралів. Інтегрування частинами.
35. Невласні інтеграли.
36. Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтегралу у прямокутній системі координат.
37. Обчислення об'ємів тіл обертання відносно осей Ox і Oy .
38. Обчислення довжини дуги у прямокутній системі координат.
39. Обчислення площі поверхні обертання.
40. Обчислення координат центрів тяжіння та моменту інерції матеріальної пластинки.
41. Комплексні числа і дії над ними. Форми комплексного числа
42. Комплексні числа і дії над ними. Форми комплексного числа
43. Диференціальні рівняння 1-го порядку. Означення.
44. Рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння.
45. Лінійні диф. рівняння 1-го порядку.
46. Диференціальні рівняння 2-го порядку. Означення.
47. Рівняння, що допускають зниження порядку
48. Лінійні диф. рівняння 2-го порядку з сталими коефіцієнтами.
 - а) випадок дійсних коренів
 - б) випадок комплексних коренів.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Дубовик В.П. Вища математика: Навч. посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – Київ, 2001. – 648 с.
2. Рубцов М.О., Кравець В.І., Назарова О.П. Вища математика., в 2-х част. 2015, видавництво МДПУ ім Б.Хмельницького.
3. Валєєв К. Г. Вища математика: Навч. Посібник: У 2-х ч. Ч.1 /К.Г. Валєєв, І.А. Джалладова. – Київ, 2001 – 564 с.

7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=263>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/>
4. Джерела Інтернет