МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра Комп'ютерна математика і аналіз даних
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри Комп'ютерної математики і аналізу даних
(назва кафедри)

(підпис) Олена АХІЄЗЕР (ініціали та прізвище)

«26» серпня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки
(шифр і назва)

спеціальність 054 Соціологія
(шифр і назва)

освітня програма Соціологія управління
(назви освітніх програм спеціальностей)

вид дисципліни загальна підготовка
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова / вибіркова)

форма навчання денна
(денна / заочна / дистанційна)

Харків – 2021 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни «Вища математика»
(назва дисципліни)

Розробники:

доцент кафедри КМАД _____ Ольга ДУНАЄВСЬКА
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

_____
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

Комп'ютерної математики і аналізу даних
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

Протокол від «26» серпня 2021 р. № 1

Завідувач кафедри _____ Олена АХІЄЗЕР
(підпис) (ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

Соціології і публічного управління
(назва кафедри)

Протокол від «30» серпня 2021 р. № 8

Завідувач кафедри Соціології і публічного управління
(назва кафедри)

_____ Володимир МОРОЗ
(підпис) (ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми	ПІБ Гаранта ОП	Підпис, дата
Соціологія управління	Бірюкова М. В.	30.08.21

Голова групи забезпечення
спеціальності Мороз В. М. _____
(ПІБ, підпис)

«30» серпня 2021 р.

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Гарант освітньої програми

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – сформувати у майбутніх фахівців спеціальностей соціально-гуманітарного напряму системи базових уявлень в області вищої математики, оволодіння відповідним математичним апаратом, методами та прийомами, які повинні бути достатніми для опрацьовування математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю фахівців. Знання, здобуті при вивченні вищої математики, широко застосовуються у навчальних курсах соціальної статистики, математичних методах в соціології та основах демографії.

Завдання дисципліни – допомогти студентам засвоїти основи математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних задач соціології; виробити навики математичного дослідження прикладних математичних задач, зокрема, побудови соціально-математичних моделей та їх аналізу при допомозі математичних методів; розвивати у студентів уміння самостійно вивчати літературу з математики та її прикладних питань.

Компетентності:

ЗК09. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

СК06. Здатність аналізувати та систематизувати одержані результати, формулювати аргументовані висновки та рекомендації.

Результати навчання:

РН07. Вміти використовувати інформаційно-комунікаційні технології у процесі пошуку, збору та аналізу соціологічної інформації.

РН08. Обґрунтовувати власну позицію, робити та аргументувати самостійні висновки за результатами досліджень і аналізу професійної літератури.

РН20. Знати математико-статистичні показники і особливості їх застосування при аналізі соціальних даних; вміти застосовувати математичний апарат для обробки соціологічних даних різної природи та інтерпретації результатів досліджень.

Після вивчення курсу «Вища математика» студенти повинні *знати:*

- означення матриці, оберненої матриці, операцій над матрицями, рангу

матриці;

- означення визначника матриці другого, третього і *n*-го порядків, властивості визначників матриці;
- загальні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь (матричний метод, метод Крамера, метод Гаусса, метод Жордана-Гаусса);
- умови сумісності та визначеності системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- означення декартової системи координат на площині;
- основні види рівнянь прямої на площині; умови, що визначають взаємне розміщення прямих на площині;
- рівняння ліній другого порядку на площині (кола, еліпса, гіперболи, параболи); загальне рівняння лінії другого порядку на площині;
- означення функції однієї та багатьох змінних, області визначення і області значень функції, парної і непарної, зростаючої і спадної, періодичної, обмеженої, оберненої, складної функцій;
- означення послідовності, границі послідовності, властивості границь послідовностей;
- означення границі функції в точці, властивості границь; важливі границі;
- різні означення неперервної функції в точці; означення неперервної функції на проміжку;
- означення похідної та диференціалу функції однієї та багатьох змінних, правила диференціювання, основні теореми диференціального числення;
- необхідні і достатні умови екстремуму функції однієї і двох змінних;
- означення невизначеного, визначеного та невласного інтегралів, їх основні властивості;
- основні методи інтегрування;
- основні застосування визначеного інтеграла до розв'язування прикладних задач.

Студенти повинні *вміти*:

- виконувати операції над матрицями (транспонувати, додавати і віднімати, множити матриці); знаходити ранг матриці, обернену матрицю;
- обчислювати визначники другого, третього і вищих порядків;
- розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь різними методами (матричним методом, методом Крамера, методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса);

- застосовувати елементи теорії матриць до розв’язування прикладних задач;
- складати різні види рівнянь прямої на площині та застосовувати їх до розв’язування задач;
- визначати взаємне розміщення двох прямих на площині;
- знаходити кут між прямими на площині;
- знаходити відстань від точки до прямої;
- зводити загальні рівняння ліній другого порядку до канонічного вигляду;
- знаходити область визначення та область значень функції однієї та багатьох змінних;
- досліджувати функцію на парність і непарність, монотонність, періодичність, обмеженість, неперервність; встановлювати характер точок розриву функції;
- обчислювати границі послідовностей і функцій;
- обчислювати похідну, диференціал, частинні похідні та повні диференціали функцій;
- виконувати повне дослідження функції та будувати її графік;
- досліджувати функції двох змінних на екстремум;
- знаходити невизначені, визначені та невласні інтеграли;
- застосовувати визначений інтеграл для обчислення площ фігур.

Студенти повинні *бути ознайомленими*:

- означення матриці, оберненої матриці, операцій над матрицями, рангу матриці;
- означення визначника матриці другого, третього і *n*-го порядків, властивості визначників матриці;
- загальні методи розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь (матричний метод, метод Крамера, метод Гаусса, метод Жордана-Гаусса);
- умови сумісності та визначеності системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- означення декартової системи координат на площині;
- основні види рівнянь прямої на площині; умови, що визначають взаємне розміщення прямих на площині;
- рівняння ліній другого порядку на площині (кола, еліпса, гіперболи, параболи); загальне рівняння лінії другого порядку на площині;
- означення функції однієї та багатьох змінних, області визначення і

області значень функції, парної і непарної, зростаючої і спадної, періодичної, обмеженої, оберненої, складеної функцій;

- означення послідовності, границі послідовності, властивості границь послідовностей;
- означення границі функції в точці, властивості границь; важливі границі;
- різні означення неперервної функції в точці; означення неперервної функції на проміжку;
- означення похідної та диференціалу функції однієї та багатьох змінних, правила диференціювання, основні теореми диференціального числення;
- необхідні і достатні умови екстремуму функції однієї і двох змінних;
- означення невизначеного, визначеного та невласного інтегралів, їх основні властивості;
- основні методи інтегрування;
- основні застосування визначеного інтеграла до розв'язування прикладних задач.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
«Алгебра» і «Геометрія» » в обсязі шкільної програми.	Соціальна статистика
«Початки математичного аналізу» в обсязі шкільної програми.	Основи демографії
	Математичні методи в соціології

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари		Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	120/4	64	56	32		32	Р	3		1

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53,33 (%)

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
			ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Елементи лінійної алгебри	
			Тема 1. Визначники. Матриці	
1	**Л**	2	1.1.1. Визначники другого порядку. Визначники третього порядку. Визначники *n*-го порядку. Властивості визначників. Основні відомості про матриці. Види матриць. Дії над матрицями. Обернена матриця.	[1, 8-9,12]
2	ПЗ	2	1.1.2. Обчислення визначників. Їх властивості. Матриці, дії над матрицями. **Завдання Р-1.1.** Дії над матрицями. Обчислення оберненої матриці.	[1, 8-9,13-14]
3	СР	1	Обчислення визначників. Дії над матрицями. Обчислення оберненої матриці.	[1, 8-9,13-14]
			Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)	
4	**Л**	2	1.2.1. Системи *n* лінійних рівнянь алгебри з *n* невідомими. Основні уявлення та визначення. Матрична форма запису системи рівнянь. Розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь за методом Крамера. Ранг матриці.	[1, 8-9,12]
5	ПЗ	2	1.2.2. Розв'язання систем лінійних рівнянь за правилом Крамера.	[1, 8-9,13-14]
6	**Л**	2	1.2.3. Системи *m* лінійних рівнянь алгебри з *n* невідомими. Основні уявлення та визначення. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод повного виключення (МПІ) або метод Жордана-Гаусса.	[1, 8-9,12]
7	ПЗ	2	1.2.4. Використання метода Жордана-Гаусса при розв'язанні систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	[1, 8-9,13-14]
8	СР	1	Розв'язання систем лінійних рівнянь.	[1, 8-9,13-14]

1	2	3	4	5
			ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Елементи аналітичної геометрії	
			Тема 3. Елементи аналітичної геометрії	
9	**Л**	2	1.3.1. Система координат на площині. Рівняння прямої на площині. Кут між двома прямими та умови паралельності та перпендикулярності двох прямих. Точка перетину прямих.	[1, 8-9,12]
10	ПЗ	2	1.3.2. Пряма на площині.	[1, 8-9,13-14]
11	**Л**	2	1.3.3. Криві другого порядку.	[1, 8-9,12]
12	ПЗ	2	1.3.4. Криві другого порядку.	[1, 8-9,13-14]
13	СР	1	Пряма на площині. Криві другого порядку.	[1, 8-9,13-14]
14	СР	4	Підготовка до контрольної роботи та поточного тестування «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», опрацьовування лекційного матеріалу	[1, 8-9,13-14]
15	СР	6	Підготовка до захисту ІРЗ 1.1 «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» **Захист Р-1.1 «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»** **Поточне тестування (Модульна контрольна робота 1) «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»**	[1, 8-9,13-14]
			ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Границя функції	
			Тема 4. Границя функції та неперервність функції	
16	СР	2	Числові послідовності. Дії над числовими послідовностями. Послідовності, що збігаються, та їх властивості. Нескінченно великі та нескінченно малі послідовності. Основні властивості нескінченно малих та нескінченно великих послідовностей. Властивості границь. Обчислення послідовностей.	[2, 10, 12-15]
17	СР	2	Визначення функції однієї змінної. Монотонні, парні та непарні, обмежені та необмежені функції. Елементарні функцій та їх графіки.	[3, 10, 12-15]

1	2	3	4	5
18	**Л**	2	2.1.1 Функції однієї змінної. Основні визначення. Елементарні функції та їх класифікація. Границя функції в точці за Гейне. Властивості функцій, що мають границю. Нескінченно великі та нескінченно малі функції. Порівняння нескінченне малих величин.	[3, 10, 12, 15]
19	ПЗ	2	2.1.2. Контрольна робота № 1. «Лінійна алгебра та аналітична геометрія». Границя функції. Розкриття невизначеності типу $\left\|\frac{\infty}{\infty}\right\|$, $\left\|\frac{0}{0}\right\|$, $\|\infty-\infty\|$. Видача Р-1.2.	[3, 10, 13-14]
20	СР	1	Обчислення невизначеностей. Порівняння нескінченно малих величин**.**	[3, 10, 13-14]
21	**Л**	2	2.1.3. Перша та друга важливі границі та наслідки з них. Таблиця еквівалентних величин. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву.	[3, 10, 12, 15]
22	ПЗ	2	2.1.4. Перша та друга важливі границі. Нескінченно малі функції. Використання еквівалентних функцій.	[3, 10, 13-14]
23	СР	1	Обчислення невизначеностей. Неперервність функції у точці. Класифікація точок розриву.	[3, 10, 13-14]
			ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. Диференціальне числення **Тема 5. Диференційне числення функції однієї змінної**	
24	**Л**	2	2.2.1. Похідна функції в точці. Геометричний зміст похідної. Диференційованість функції в точці. Зв'язок між диференційованосттю та неперервністю функції. Диференціал функції. Визначення та правила обчислення. Правила диференціювання. Таблиця похідних та диференціалів.	[4, 10, 12, 15]
25	ПЗ	2	2.2.2. Похідна функції однієї змінної. Правила диференціювання. Табличне диференціювання.	[4, 10, 13-14]
26	СР	1	Правила диференціювання. Табличне	[4, 10, 13-14]

			диференціювання.	

1	2	3	4	5
27	**Л**	2	2.2.3. Теорема про похідну складної функції. Застосування диференціала до наближених обчислень. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення. Правила Лопіталя та їх використання при обчисленні границь.	[4, 10, 12, 15]
28	ПЗ	2	2.2.4. Диференціювання складних функцій. Обчислення диференціала. Наближені обчислення за допомогою диференціала. Похідні та диференціали вищих порядків. Розкриття невизначеностей за допомогою правил Лопіталя.	[4, 10, 13-14]
29	СР	1	Похідні складних функцій. Похідні та диференціали вищих порядків функції однієї змінної. Розкриття невизначеностей за допомогою правил Лопіталя.	[4, 10, 13-14]
30	**Л**	2	2.2.5. Умови монотонності функції. Екстремуми. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Інтервали опуклості, угнутості функції. Точки перегину. Застосування похідної до дослідження функції.	[4, 10, 12, 15]
31	ПЗ	2	2.2.6. Застосування похідної до дослідження функції.	[4, 10, 13-14]
32	СР	2	Застосування похідної до дослідження функції.	[4, 10, 13-14]
			Тема 6. Диференційне числення функції багатьох змінних	
33	**Л**	2	2.3.1. Функція двох змінних. Область визначення. Границя функції двох змінних. Часткові похідні функцій двох змінних. Геометричний зміст. Диференційованість функції двох змінних. Повний диференціал функції двох змінних. Похідна за напрямом. Градієнт функції. Похідні та диференціали вищих порядків.	[7, 11-12, 15]
34	ПЗ	2	2.3.2. Область визначення функцій двох змінних. Обчислення часткових похідних.	[7, 11, 13-14]

			Похідні та диференціали вищих порядків.	

1	2	3	4	5
35	СР	1	Область визначення функції двох змінних. Часткові похідні. Повний диференціал та його застосування у наближених обчисленнях.	[7, 11, 13-14]
36	**Л**	2	2.3.3. Екстремум функції двох змінних, необхідна та достатня умови його існування. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа.	[7, 11-12, 15]
37	ПЗ	2	2.3.4. Дослідження функції двох змінних на екстремум. Застосування функції Лагранжа для дослідження умовних екстремумів.	[7, 11, 13-14]
38	СР	2	Похідні та диференціали вищих порядків функції двох змінних. Обчислення похідної за напрямом. Обчислення градієнту.	[7, 11, 13-14]
39	СР	6	Підготовка до контрольної роботи та поточного тестування «Границя функції. Диференціальне числення функції ». Опрацьовування лекційного матеріалу	[7, 11, 13-14]
40	СР	10	Підготовка до захисту Р-1.2. «Границя функції. Диференціальне числення» **Захист Р-1.2. за темою «Границя функції. Диференціальне числення»** **Поточне тестування (Модульна контрольна робота 2) «Границя функції. Диференціальне числення»**	[7, 11, 13-14]
			ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5. Інтегральне числення **Тема 7. Невизначений інтеграл**	
41	**Л**	2	3.1.1. Невизначений інтеграл. Основні визначення. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів.	[5, 10, 12, 15]
42	ПЗ	2	3.1.2. Контрольна робота № 2 «Границя функції. Диференціальне числення». Табличне інтегрування.	[5, 10, 13-14]
43	**Л**	2	3.1.3. Невизначений інтеграл. Основні визначення. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів. Основні методи обчислення невизначених інтегралів.	[5, 10, 12, 15]

1	2	3	4	5
44	ПЗ	2	3.1.4. Основні методи обчислення невизначених інтегралів. Завдання Р-1.3.	[5, 10, 13-14]
45	СР	2	Обчислення невизначеного інтегралу. Основні методи інтегрування.	[5, 10, 13-14]
			Тема 8. Визначений інтеграл	
46	**Л**	2	3.2.1 Площа криволінійної трапеції у декартовій системі координат. Інтеграл Рімана. Класи інтегрованих функцій. Властивості інтеграла Рімана. Властивості визначеного інтеграла, пов'язані з нерівностями. Визначений інтеграл як функція верхньої границі.	[6, 10, 12, 15]
47	ПЗ	2	3.2.2. Обчислення визначених інтегралів. Методи обчислення визначених інтегралів. Застосування визначених інтегралів.	[6, 10, 13-14]
48	СР	1	Обчислення визначених інтегралів.	[6, 10, 13-14]
49	**Л**	2	3.2.3. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів. Геометричні застосування визначеного інтеграла. Невласні інтеграли першого роду. Оцінка збіжності невласних інтегралів першого роду.	[6, 10, 12, 15]
50	СР	1	Обчислення площини фігури. Обчислення та оцінка збіжності невласних інтегралів першого роду.	[6, 10, 13-14]
51	СР	4	Підготовка до контрольної роботи та поточного тестування «Інтегральне числення», опрацьовування лекційного матеріалу	[6, 10, 13-14]
52	СР	6	Підготовка до захисту Р-1.3	[6, 10, 13-14]
53	ПЗ	2	3.2.4. Застосування визначених інтегралів. Контрольна робота № 3 «Інтегральне числення». **Захист Р-1.3. «Інтегральне числення».** **Поточне тестування (Модульна контрольна робота 3) «Інтегральне числення».**	
Разом (годин)		120		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацьовування лекційного матеріалу	11
2	Підготовка до практичних (лабораторних) занять	14
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	6
4	Виконання індивідуального завдання:	17
5	Інші види самостійної роботи	8
	Разом	56

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахункове завдання

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1.1	**Лінійна алгебра. Векторна алгебра та аналітична геометрія** 1.1.1. Обчислення матриць. 1.1.2. Обчислення визначників. 1.1.3. Розв'язання системи рівнянь за формулами Крамера та за допомогою оберненої матриці. 1.1.4. Розв'язання систем рівнянь методом Жордана-Гаусса. 1.1.5. Розв'язання задач з векторної алгебри. 1.1.6. Розв'язання задач з аналітичної геометрії на площині. 1.1.7. Визначення типу і побудова кривих другого порядку.	6 тиждень
1.2	**Границя функції. Диференціювання функцій** 1.2.1. Обчислення границі функції. 1.2.2. Досліджування функцій на неперервність. 1.2.3. Диференціювання функцій однієї змінної. 1.2.4. Обчислення границі функції за допомогою правила Лопіталя. 1.2.5. Дослідження функцій методами диференційного числення та побудова їх графіків. 1.2.6. Диференціювання функцій декількох змінних. 1.2.7. Дослідження функцій декількох змінних на безумовний та умовний екстремум.	13 тиждень
1.3	**Інтегральне числення.** 1.3.1. Знаходження невизначених інтегралів. 1.3.2. Обчислення визначених або невласних інтегралів. 1.3.3. Застосування інтегралів.	16 тиждень

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекція – інформативно-доказовий виклад великого за обсягом, складного за логічною побудовою навчального матеріалу.

Метод лекції передбачає ознайомлення студентів з її планом, що допомагає стежити за послідовністю викладу матеріалу. Важливо навчити студентів конспектувати зміст лекції, виділяючи в ній головне. Це розвиває пам'ять, сприйняття, волю, вміння слухати, увагу, культуру мови.

При проведенні лекційних занять *методи готових знань* (коли студенти пасивно сприймають подану викладачем інформацію, запам'ятовують, а в разі необхідності відтворюють її) поєднуються з *дослідницьким методом* (який передбачає активну самостійну роботу студентів при засвоєнні знань: аналіз явищ, формулювання проблеми, висунення і перевірка гіпотез, самостійне формулювання висновків).

На початковому етапі вивчення нової інформації на лекціях переважає *пояснювально-ілюстративний* (інформаційно-рецептивний) метод, при якому викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а учні здійснюють сприймання, осмислення і запам'ятовування її.

На певному етапі, коли викладач відчуває готовність студентів до інших методів навчально-пізнавальної діяльності, використовуються більш прогресивні методи:

– *репродуктивний*: викладач дає завдання, у процесі виконання якого студенти здобувають уміння застосовувати знання за зразком;

– *проблемного виконання:* викладач формулює проблему і вирішує її, студенти стежать за ходом творчого пошуку (студентам подається своєрідний еталон творчого мислення);

– *частково-пошуковий* (евристичний): викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності студентів);

– *дослідницький:* викладач ставить перед студентами проблему, і студенти вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації.

У викладанні лекційного матеріалу переважає *пояснювальний метод*, при якому викладач не тільки повідомляє певні факти, але й пояснює їх, домагаючись осмислення, засвоєння студентами.

При наявності наочного матеріалу за темою лекції (відеофільми, презентації, зразки виробів, лабораторні дослідницькі установки) використовується *інструктивно-практичний метод* викладання, при якому

викладач інструктує учнів не тільки словесними, але й наочними або практичними способами, як виконувати певні практичні дії.

На відміну від лекційних занять, виконання індивідуального завдання потребує від студента дещо інших навичок, тому для нього використовується *спонукальний метод навчання*, коли викладач ставить перед студентами проблемні питання і завдання, організовуючи їх самостійну діяльність. Студенти при цьому, у свою чергу, самостійно здобувають і засвоюють нові знання в основному без допомоги викладача.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Система оцінювання сформованих компетентностей у здобувачів вищої освіти ураховує види занять, які, згідно із програмою навчальної дисципліни, передбачають лекційні, практичні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання сформованих компетентностей у здобувачів вищої освіти здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою.

Контрольні заходи передбачають:

– поточний контроль, що здійснюють протягом семестру під час проведення лекційних, практичних занять і оцінюють за сумою набраних балів;

– семестровий контроль, що здійснюють у формі семестрового екзамену, відповідно до графіка навчального процесу.

Поточно-модульний контроль здійснюється та оцінюється за двома складовими: практичний модульний контроль і лекційний (теоретичний) модульний контроль. Оцінка за практичну складову модульного контролю виставляється за результатами оцінювання знань студента під час практичних занять, виконання завдань для самостійної роботи та проміжного контролю згідно з графіком навчального процесу.

Оцінювання і перевірка знань студента проводиться в таких формах:

– на кожному занятті контролюється присутність студента і виконання заданої домашньої роботи;

– перевірка та оцінювання знань студента під час проведення практичних занять, розв’язування задач біля дошки;

– оцінювання виконання завдань для самостійної роботи;

– проведення поточних контрольних робіт (тестування, теоретичні та практичні завдання);

– проведення екзамену відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом.

Перевірка та оцінювання знань студента під час проведення практичних занять має на меті перевірку рівня володіння теоретичними знаннями з теми практичного заняття, можливість застосовувати їх при вирішенні практичного завдання. Оцінювання проводиться за 100-бальною системою за такими критеріями:

– ступінь засвоєння теоретичного матеріалу, який розглядається на заняттях, його розуміння;

– ступінь вміння засвоювати компетентності, набуті на практичних заняттях;

– рівень вивчення основної, додаткової рекомендованої літератури з тем навчальної дисципліни;

– уміння поєднувати теорію з практикою при вирішенні задач;

– логіка, стиль і структура відповідей на питання в письмовій роботі студента і при усних відповідях в аудиторії.

Оцінка знань здійснюється з урахуванням таких умов:

90-100 балів – відповідність виконаного завдання студента або його усної відповіді всім п’яти зазначеним критеріям;

82-89 балів – відповідність виконаного завдання студента або його усної відповіді всім п’яти зазначеним критеріям, але з допущенням помилок і неточностей у розрахунках;

75-81 балів – уміння практичного вирішення задач, але недостатнє володіння теоретичним матеріалом, який викладався на лекціях та розглядається в літературі;

64-74 балів – задовільні практичні навички вирішення задач, але недостатнє розуміння лекційного матеріалу, недостатня ступінь засвоєння учбово-пізнавальних компетентностей;

35-59 балів – засвоєння учбового матеріалу не більш, ніж на 30%, недостатнє володіння практичним і теоретичним матеріалом, недостатнє засвоєння учбово-пізнавальних компетенстностей;

0-34 балів – незадовільне (менш, ніж на 20%) засвоєння учбового матеріалу, відсутність розуміння базових визначень і формул, постійне невиконання домашніх завдань, відсутність на лекціях і практичних заняттях.

Лекційний модульний контроль здійснюється у письмовій формі за відповідними білетами. Структура білетів включає теоретичне питання та практичні завдання. Для підведення підсумків роботи студентів із змістовного модуля виставляється підсумкова оцінка з поточно-модульного контролю, яка враховує оцінки за практичний модульний контроль і лекційний модульний контроль.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом. Семестровий контроль проводитися в письмовій формі за контрольними завданнями. Форма проведення семестрового контролю зазначається в робочій програмі навчальної дисципліни.

Семестрові екзамени – форма оцінювання підсумкового засвоєння студентами теоретичного та практичного матеріалу з окремої навчальної дисципліни, що проводять як контрольний захід.

Студент вважається допущеним до семестрового екзамену з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання усіх практичних занять, а також виконання та захисту розрахункового завдання, передбаченого навчальною програмою з дисципліни.

Порядок проведення поточного оцінювання знань студентів. Оцінювання знань студента під час семінарських і практичних занять та виконання індивідуальних розрахункових завдань здійснюють за накопичувальною 100-бальною системою за такими критеріями:

– розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядають;

– ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;

– ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядають;

– уміння поєднувати теорію з практикою під час розгляду виробничих ситуацій, розв'язання задач, здійснення розрахунків у процесі виконання індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд в аудиторії;

– логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і в ході виступів в аудиторії, уміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки;

– арифметична правильність розрахунків при виконанні розрахункового завдання.

Максимально можливий бал ставлять за умови відповідності індивідуально-розрахункового завдання здобувача вищої освіти або його усної відповіді всім зазначеним критеріям. Відсутність тієї або іншої складової частини знижує кількість балів. У процесі оцінювання індивідуальних завдань увагу також приділяють якості, самостійності та своєчасності здавання виконаних завдань викладачу, згідно із графіком навчального процесу. Якщо якусь із вимог не буде виконано, то бали буде знижено.

Поточну письмову контрольну роботу проводять 3 рази на семестр, вона містить теоретичні та практичні завдання різного рівня складності, відповідно до тем змістового модуля. Результати поточного контролю (поточна успішність) можуть враховуватись як допоміжна інформація для виставлення оцінки з даної дисципліни.

Критерії оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів. Загальними критеріями, за якими здійснюють оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є:

– якість виконання завдань самостійної роботи;

– ступінь самостійності виконаного завдання;

– повнота вирішення завдання самостійної роботи;

– наявність висновків за результатами проведеного дослідження;
– якість оформлення результатів.

Оцінювання знань студента за результатами виконання завдань для самостійної роботи проводиться за 100-бальною шкалою.

Порядок здійснення підсумкового контролю з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль знань та компетентностей здобувачів вищої освіти із навчальної дисципліни здійснюють на підставі проведення семестрового екзамену. Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни й передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування здобувачами вищої освіти компетентностей.

Завданням екзамену є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу загалом, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, уміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

В умовах реалізації компетентнісного підходу екзамен оцінює рівень засвоєння здобувачем вищої освіти компетентностей, передбачених кваліфікаційними вимогами. Кожен екзаменаційний білет складено із теоретичних тестових завдань і практичних завдань та ситуацій, які передбачають вирішення типових професійних завдань фахівця на робочому місці та дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента й рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Здобувача вищої освіти слід уважати атестованим, якщо сума балів, набраних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60.

У разі набрання менш ніж 60 балів студент обов'язково складає іспит після закінчення екзаменаційної сесії у встановлений директором інституту термін. У разі повторного набрання менш ніж 60 балів директор інституту призначає комісію у складі трьох викладачів на чолі із завідувачем кафедри та визначає термін перескладання іспиту, після чого приймає рішення, відповідно до чинного законодавства: якщо «зараховано» – здобувач вищої освіти продовжує навчання за графіком навчального процесу, а якщо «не зараховано», тоді директор інституту пропонує здобувачу вищої освіти повторно вивчати навчальну дисципліну протягом наступного навчального періоду самостійно.

ВАРІАНТИ І ЗМІСТ ПОТОЧНОГО ТЕСТУВАННЯ (МОДУЛЬНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ)

Модульна контрольна робота № 1 «Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії»

ВАРІАНТ № 1

Завдання 1. Поняття матриці. Види матриць.

Завдання 2. Правило Крамера для рішення систем n рівнянь з n невідомими.

Завдання 3. Які умови паралельності і перпендикулярності прямих?

Завдання 4. Обчислити $\left(2A-3B^T\right)C^{-1}$, якщо:

$$A=\begin{pmatrix}0 & 2 & 4\\ 1 & 0 & -2\\ 3 & 1 & 1\end{pmatrix} \qquad B=\begin{pmatrix}0 & 1 & -2\\ -1 & 1 & 2\\ 3 & -1 & 0\end{pmatrix} \qquad C=\begin{pmatrix}2 & 1 & -1\\ 0 & 1 & 3\\ 1 & 0 & -1\end{pmatrix}$$

Завдання 5. Обчислити систему по формулам Крамера та за допомогою оберненої матриці:

$$\begin{cases}-5x_1 + 6x_2 = 16,\\ -7x_1 - 4x_2 = 10.\end{cases}$$

Завдання 6. Дослідити СЛАР на сумісність та розв’язати методом Жордана-Гаусса. Зробити перевірку.

$$\begin{cases}2x_1 - 2x_2 + 12x_3 + x_4 = 12,\\ x_1 - x_2 + 5x_3 + x_4 = 6,\\ x_2 - 3x_3 - 2x_4 = -6.\end{cases}$$

Завдання 7. Надані координати вершин трикутника $A(2;-1)$, $B(-2;-3)$, $C(-6;4)$.

1) Скласти рівняння сторони AB и визначити кутовий коефіцієнт прямої AB.

2) Знайти тангенс кута між прямими AB и AC.

ВАРІАНТ № 2

Завдання 1. Операції з матрицями.

Завдання 2. Поняття системи лінійних алгебраїчних рівнянь, матриці системи, розширеної матриці системи, колонки правих частин, стовпці невідомих.

Завдання 4. Сформулювати визначення кола.

Завдання 4. Обчислити $\left(A^T + 3B^{-1}\right)C$, якщо:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & -2 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -2 \\ -1 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 0 \end{pmatrix} \qquad C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Завдання 5. Обчислити систему по формулам Крамера та за допомогою оберненої матриці:

$$\begin{cases} -2x_1 + 7x_2 = 17, \\ -9x_1 + 5x_2 = -3. \end{cases}$$

Завдання 6. Дослідити СЛАР на сумісність та розв'язати методом Жордана-Гаусса. Зробити перевірку.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 4x_1 + x_2 + 6x_3 - 5x_4 = 6, \\ 3x_1 + x_2 + 5x_3 - 3x_4 = 6. \end{cases}$$

Завдання 7. Надані координати вершин трикутника $A(5;-8)$, $B(3;-2)$, $C(-3;-6)$.

1) Скласти рівняння прямої CD, яка проходить крізь точку C перпендикулярно до прямої AB;

2) Скласти рівняння прямої CK, яка проходить крізь точку C паралельно до прямої AB.

Модульна контрольна робота № 2
«Границя функції. Диференціальне числення»

ВАРІАНТ № 1

Завдання 1. Неперервність функції у точці.

Завдання 2. Похідні тригонометричних функцій однієї змінної.

Завдання 3. Необхідна та достатня умови екстремуму функції двох змінних.

Завдання 4. Обчислити границі функції:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x(x-1)^2-(x+1)^3}{\sqrt{3x^6+1}+x^2}$;

2) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x^2-4x+1}{x^3+2x^2-x-2}$.

Завдання 5. Обчислити границю функції, використовуючи правило Лопіталя:

$$\lim_{x\to 0}\frac{\ln\sin 2x}{\ln\sin 5x}.$$

Завдання 6. Знайти похідну функції, використовуючи основні правила диференціювання:

$$y=0{,}17\sqrt[3]{x^2}\cdot\sin 3x+\frac{3e^x}{2\cdot\operatorname{arctg}x}-\log_2\pi.$$

Завдання 7. Знайти точки екстремуму та інтервали монотонності функції:

$$y=\frac{x}{2(x-1)^2}.$$

Завдання 8. Знайти частинні похідні першого порядку функції та її повний диференціал:

$$z=\ln\left(y^2-e^{-x}\right).$$

ВАРІАНТ № 2

Завдання 1. Визначення границі функції однієї змінної в точці.

Завдання 2. Визначення похідної функції однієї змінної.

Завдання 3. Постановка задачі про умовний екстремум.

Завдання 4. Обчислити границі функції:

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{(2x-1)(2x+1)-4(x+1)^2}{x^2-\sqrt{2x^4+x^2+1}}$;

2) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{x+25}-5}{x^2+2x}$.

Завдання 5. Обчислити границю функції, використовуючи правило Лопіталя:

$$\lim_{x\to 0}\frac{\ln x}{1+2\ln\sin x}.$$

Завдання 6. Знайти похідну функції, використовуючи основні правила диференціювання:

$$y=2,71x^{\frac{5}{2}}\cdot\operatorname{ctg}2x-\frac{7\arcsin 3x}{\ln x}-e^3.$$

Завдання 7. Знайти точки перегину та інтервали монотонності функції:

$$y=\frac{16x}{(2+x)^2}.$$

Завдання 8. Знайти частинні похідні першого порядку функції та її повний диференціал:

$$z=\arccos\left(2x^3y\right).$$

Модульна контрольна робота № 3
«Інтегральне числення»

ВАРІАНТ № 1

Завдання 1. Визначення первісної. Приклади.

Завдання 2. Формула Ньютона-Лейбніца.

Завдання 3. Невласний інтеграл I роду: визначення, збіжність.

Завдання 4. Обчислити невизначені інтеграли:

1) $\int \frac{x+1}{2x^2+3x-4}dx;$ 2) $\int xe^{3x+1}dx.$

Завдання 5. Обчислити визначений інтеграл:

$$\int_0^1 \frac{x+1}{x^2+1}dx.$$

Завдання 6. Знайти площу фігури, обмежену заданими лініями:

$$y=(x+1)^2,\ y^2=x+1.$$

ВАРІАНТ № 2

Завдання 1. Невизначений інтеграл. Визначення і властивості.

Завдання 2. Інтегрування по частинах в визначеному інтегралі.

Завдання 3. Достатні ознаки збіжності невласних інтегралів I роду.

Завдання 4. Обчислити невизначені інтеграли:

1) $\int \frac{x-1}{\sqrt{3x^2-x+5}}dx;$ 2) $\int x\cdot \operatorname{arcctg} x\,dx.$

Завдання 5. Обчислити визначений інтеграл:

$$\int_0^1 \frac{x+1}{x^2+1}dx.$$

Завдання 6. Знайти площу фігури, обмежену заданими лініями:

$$y=2x-x^2+3,\ y=x^2-4x+3.$$

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Максимальна сума балів, що може бути набрана студентом за результатами поточного контролю з навчальної дисципліни, складає 100 балів.

Кількість балів на кожну тему змістових модулів визначають з урахуванням складності, обсягу та значущості в засвоєнні дисципліни: практичних та індивідуальних завдань (табл. 1).

Таблиця 1 – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Лабораторні роботи	КР (КП)	Р	Індивідуальні завдання	Тощо	Іспит	Сума
30	–	–	20	–	10	40	100

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості, оцінка виставляється за 100 – бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (5, 4, 3) та шкали ECTS (A, B, C, D, E).

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв’язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об’єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов’язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки «відмінно», «добре», «задовільно» чи

«незадовільно») та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова оцінка, бали	**Оцінка ECTS та її визначення**	**Національна оцінка**	**Критерії оцінювання**	
			позитивні	**негативні**
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	− **Глибоке знання** навчального матеріалу модуля, що містяться в **основних і додаткових літературних джерелах**; − **вміння аналізувати** явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; − **вміння** проводити **теоретичні розрахунки**; − **відповіді** на запитання **чіткі**, **лаконічні**, **логічно послідовні**; **− вміння вирішувати складні практичні задачі**.	Відповіді на запитання можуть містити **незначні неточності**.
82-89	B	Добре	− **Глибокий рівень знань** в обсязі **обов'язкового матеріалу**, що передбачений модулем; − вміння давати **аргументовані відповіді** на запитання і проводити **теоретичні розрахунки**; − вміння вирішувати **складні практичні задачі**.	Відповіді на запитання містять **певні неточності**.
75-81	C	Добре	− **Міцні знання** матеріалу, що вивчається, та його **практичного застосування**; **−** вміння давати **аргументовані відповіді** на запитання і проводити **теоретичні розрахунки**; − вміння вирішувати **практичні задачі**.	Невміння використовувати теоретичні знання для вирішення **складних практичних задач**.
64-74	Д	Задовільно	− Знання **основних фундаментальних положень** матеріалу, що вивчається, та їх **практичного застосування**; − вміння вирішувати прості **практичні задачі**.	Невміння давати **аргументовані відповіді** на запитання; − невміння **аналізувати** викладений матеріал і **виконувати розрахунки**; − невміння вирішувати **складні практичні задачі**.

Закінчення таблиці 2

1	2	3	4	5
60-63	E	Задовільно	− Знання **основних фундаментальних положень** матеріалу модуля, − вміння вирішувати найпростіші **практичні задачі**.	Незнання **окремих (непринципових) питань** з матеріалу модуля; − невміння **послідовно і аргументовано** висловлювати думку; − невміння застосовувати теоретичні положення при розвязанні **практичних задач**.
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	**Додаткове вивчення** матеріалу модуля може бути виконане **в терміни, що передбачені навчальним планом**.	Незнання **основних фундаментальних положень** навчального матеріалу модуля; − **істотні помилки** у відповідях на запитання; − невміння розв’язувати **прості практичні задачі**.
1-34	F (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	−	− Повна **відсутність знань** значної частини навчального матеріалу модуля; − **істотні помилки** у відповідях на запитання; − незнання основних фундаментальних положень; − невміння орієнтуватися під час розв’язання **простих практичних задач**.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Складовими частинами комплексу навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни є:

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика».
2. Силабус навчальної дисципліни «Вища математика».
3. Конспект лекцій (розгорнутий план лекцій) з навчальної дисципліни «Вища математика».
4. Методичні рекомендації до проведення практичних занять з навчальної дисципліни «Вища математика».
5. Методичні рекомендації до виконання розрахункового завдання з навчальної дисципліни «Вища математика».
6. Завдання для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів.
7. Завдання для самостійної роботи.
8. Завдання до комплексної контрольної роботи.

http://web.kpi.kharkov.ua/sp/054-sotsiologiya-bakalavr-2/

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Вища математика. Практичний курс для студентів технічних спеціальностей заочної та дистанційної форм навчання. Лінійна алгебра. Аналітична геометрія : навч. посіб. / Геляровська О.А., Галуза О.А., Решетнікова С.М., Сердюк І.В.; за ред. проф. Любчик Л.М. – Х. : НТМТ, 2016. – 169 с.
2	Математичний аналіз : навч. посіб. : у 9-ти мод. – Мод. 1 : Елементи теорії множин. Послідовності / Н.М. Ясницька, О.Б. Ахієзер, А.А. Боєва, О.А. Геляровська. – 2-е вид., перерообл. і доповн. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – 139 с.
3	Математичний аналіз : навч. посіб. : у 9-ти мод. – Мод. 2 : Границя та неперервність функції однієї змінної / Н.М. Ясницька, О.Б. Ахієзер, А.А. Боєва, О.А. Геляровська. – 2-е вид., перерообл. і доповн. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – 115 с.
4	Математичний аналіз : навч. посіб. : у 9-ти мод. – Мод. 3 : Диференціальне числення функцій однієї змінної / Н.М. Ясницька, О.Б. Ахієзер, А.А. Боєва, О.А. Геляровська. – 2-е вид., перерообл. і доповн. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – 173 с.
5	Математичний аналіз : навч. посіб. : у 9-ти мод. – Мод. 4 : Невизначений інтеграл / Н.М. Ясницька, О.Б. Ахієзер, А.А. Боєва, О.А. Геляровська. – 2-е вид., перерообл. і доповн. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – 103 с.
6	Математичний аналіз : навч. посіб. : у 9-ти мод. – Мод. 5 : Визначений інтеграл та його застосування. Невласні інтеграли / Н.М. Ясницька, О.Б. Ахієзер, А.А. Боєва, О.А. Геляровська. – 2-е вид., перерообл. і доповн. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – 103 с.
7	Математичний аналіз : навч. посіб. : у 9-ти мод. – Мод. 6 : Диференційне числення функцій багатьох змінних / Н.М. Ясницька, О.Б. Ахієзер, А.А. Боєва, О.А. Геляровська, М.В. Мезерна. – 2-е вид., перерообл. і доповн. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – 101 с.
8	Корніль Т.Л., Гардер С.Є., Голотайстрова Г.О. Вища математика у прикладах і задачах. Частина перша. Елементи лінійної алгебри. Аналітична геометрія на площині. Навчально-методичний посібник для студентів економічних спеціальностей. Харьков, НТУ "ХПИ", 2020.
9	Корніль Т.Л., Зайцев Ю.І., Гардер С.Є. Елементи вищої математики для економістів. Частина 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Харків, НТУ “ХПІ”, 2005.
10	Корніль Т.Л., Зайцев Ю.І., Гардер С.Є. Елементи вищої математики для економістов. Частина 2. Елементи математичного аналізу. Функція однієї змінної. Харків, НТУ “ХПІ”, 2008.
11	Корніль Т.Л., Зайцев Ю.І., Гардер С.Є. Елементи вищої математики для економістів. Частина 3. Елементи математичного аналізу. Харків, НТУ “ХПІ”, 2012.
12	Конспект лекций по высшей математике: полныій курс / Д.Т. Писменный. – М. : Айрис-прес, 2007. – 608 с.
13	Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К.Н. Лунгу, С.Н. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. – 6-е изд. М. : Айрис-прес, 2007. – 576 с.
14	Вища математика. Загальний курс. Збірник задач та вправ / А.Д. Тевяшев, О.Г. Литвин. – Х. : Рубікон, 1999.
15	Математичний аналіз: підручник / М.В. Заболоцький, О.Г. Сторож, С.І. Тарасюк. – К. : Знання, 2008. – 421 с.

Допоміжна література

16	Высшая математика для экономических специальностей: учебник и практикум (части I и II) / под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : Высшее образование, 2007. – 893 с.
17	Высшая математика для экономистов: курс лекций: учебное пособие для вузов / / Г.Л. Луканкин, А.Г. Луканкин. – М. : Издательство «Экзамен», 2006. – 285, [3] с.
18	Вища математика: навч. посібник: у 2-х ч. / К.Г. Валєєв, І.А. Джаладова. – К. : КНЕУ, 2001.
19	Математика для економістів: посібник / М.К. Бугір – К. : Видавничий центр «Академія», 2003. – 520 с.
20	Черняк А.А., Новиков В.А. и др. Математика для экономистов на базе MathCad. – СПб,: БХВ-Петербург, 2003. – 496 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1.	http://www.osvita.org/ua Український Освітній портал.
2.	http://nbuv.gov.ua Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського.
3.	http://lib.toxy.cv.ua Сайт електронної бібліотеки технічної літератури.
4.	http://www.cgntb.dp.ua Центральна державна науково-технічна бібліотека ГМК України.
5.	http://korolenko.kharkov.com Сайт Харківської державної наукової бібліотеки ім. В.Г. Короленка.
6.	**http://library.kpi.kharkov.ua/** Науково-технічна бібліотека Національного-технічного університету «Харкіський політехнічний інститут».
7.	http://www.kpi.kharkov.ua Національний технічний університет «Харкіський політехнічний інститут».
8.	http://www-ukr.univer.kharkov.ua ХНУ ім. В.Н. Каразіна.
9.	http://www.kstuca.kharkov.ua Харківський національний університет будівництва та архітектури.
10.	http://www.kstuca.kharkov.ua/library Бібліотека ХНУБА.
11.	http://web.kpi.kharkov.ua/sp/metodichni-materiali/ Сайт кафедри комп'ютерної математики і математичного моделювання.
12.	http://mathem-kstuca.ucoz.ua Сайт кафедри вищої математики ХНУБА.
13.	http://math.krsu.edu.kg/bibl/berman.pdf
14.	http://library.tneu.edu.ua/files/EVD/matematica/VM_pidr.pdf
15.	http://docs.wixstatic.com/ugd/7aa9d6_60f12e05eb0b4a319a2aefef97df6090.pdf
16.	http://docs.wixstatic.com/ugd/7aa9d6_dbedbe46e204469bba3aeb810104cd92.pdf
17.	http://docs.wixstatic.com/ugd/7aa9d6_02f5f1a4f32747049fb6ba515e303ae6.pdf