


**ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ  
«УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА»**

**Факультет суспільних та прикладних наук  
Кафедра інформаційних технологій  
Кафедра управління та адміністрування**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Проректор з методичної роботи**

 **Ярослав ШТАНЬКО**

**“30” серпня 2024 р.**

**ВИЩА МАТЕМАТИКА  
СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Галузь знань:	07 Управління та адміністрування
Спеціальність:	076 Підприємництво та торгівля
Освітньо-професійна програма:	«Бізнес та приватне підприємництво»
Освітній рівень:	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни:	обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання:	українська

**Івано-Франківськ  
2024**

РОЗРОБНИК:

кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри інформаційних технологій



Марина ДЗІЮБА

ЗАТВЕРДЖЕНО:

на засіданні кафедри інформаційних технологій, протокол № 1 від 28.08.2024 р.

Завідувач кафедри



Сергій ВАЩИШАК

УЗГОДЖЕНО:

Гарант ОПП



Ірина ПЕТРУНЧАК

на засіданні кафедри управління та адміністрування, протокол № 1 від 28.08.2024 р.

Завідувач кафедри



Ірина ПОПАДИНЕЦЬ

СХВАЛЕНО:

на засіданні Науково-методичної ради, протокол № 1 від 30.08. 2024 р.

e-mail	<a href="mailto:maryna.dziuba@ukd.edu.ua">maryna.dziuba@ukd.edu.ua</a>
Номер аудиторії чи кафедри	Кафедра інформаційних технологій
Посилання на сайт УКД	<a href="https://ukd.edu.ua">https://ukd.edu.ua</a>
Сторінка курсу в СДО	<a href="https://online.ukd.edu.ua/course/view.php?id=4169">https://online.ukd.edu.ua/course/view.php?id=4169</a>

## ВСТУП

### Анотація навчальної дисципліни

В рамках дисципліни виробляються первісні навички математичного дослідження, оцінки отриманих результатів, вибору оптимального методу розв'язування задач; уміння застосовувати математичні знання у процесі розв'язування прикладних задач та побудови математичних моделей; розвивається математичне мислення та піднімається загальний рівень математичної культури студентів; розвивається алгоритмічне мислення та вміння вибирати і використовувати обчислювальні методи і засоби, таблиці й довідники. Освоєння дисципліни дозволить майбутнім фахівцям забезпечити необхідний рівень вивчення фахових дисциплін за рахунок ефективного використання аналізу та моделювання процесів і явищ.

### Мета та завдання дисципліни:

**Мета** навчальної дисципліни: формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здібностей до логічного мислення; виховання у студентів прикладної математичної культури, необхідної інтуїції і ерудиції у питаннях застосування математики; надання студентам основних теоретичних відомостей, необхідних для вивчення загально-наукових, загально-технічних і спеціальних; навчання основним математичним методам, які необхідні для аналізу та моделювання процесів і явищ фахових дисциплін; створити у студентів уміння аналізувати одержані результати, самостійно використовувати і вивчати літературу з математики; засвоєння фундаментальних положень матриць, визначників, систем лінійних алгебраїчних рівнянь, елементів векторної алгебри та аналітичної геометрії; диференціального числення функції однієї змінної. Навчання проводиться у формі лекцій та практичних занять.

### Завдання дисципліни:

- ознайомлення з основами математичного апарату;
- набуття навичок математичного дослідження прикладних задач, побудови математичних моделей;
- здобуття знань для вивчення інших дисциплін математичного циклу.

### Результати навчання.

### В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- означення матриці та визначника, дій з матрицями;
- властивості визначників;
- види систем лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв'язування;
- теоретичні засади векторної алгебри, дії з векторами;
- види рівнянь прямої на площині та у просторі, взаємне розміщення прямих, прямої і площини, двох площин;
- означення, рівняння кривих та поверхонь другого порядку;
- означення похідної функції, її геометричний, фізичний та економічний зміст;
- алгоритм дослідження функції на монотонність, екстремум.

### В результаті вивчення дисципліни студент повинен вміти:

- виконувати дії над матрицями, обчислювати визначники;
- розв'язувати системи лінійних рівнянь;

- виконувати дії над векторами, знаходити скалярний добуток;
- складати рівняння прямих, площин, знаходити кут між прямими, площинами, прямою і площиною, відстань від точки до прямої;
- будувати лінії другого порядку на площині;  
знаходити похідні функцій та застосовувати їх для дослідження функцій.

**Професійні компетентності та результати навчання, яких набувають здобувачі освіти внаслідок вивчення навчальної дисципліни «ВИЩА МАТЕМАТИКА» (шифри та зміст компетентностей та програмних результатів навчання вказано відповідно до ОПП «Бізнес та приватне підприємництво»).**

<b>Шифр та назва компетентності</b>	<b>Шифр та назва програмних результатів навчання</b>
<p><b>ІК</b> Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та проблеми у сферах підприємницької, торговельної та біржової діяльності або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів організації і функціонування підприємницьких, торговельних, біржових структур і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p><b>ЗК 2.</b> Здатність застосовувати отримані знання в практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК 8.</b> Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.</p> <p><b>СК 2.</b> Здатність обирати та використовувати відповідні методи, інструментарій для обґрунтування рішень щодо створення, функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур.</p>	<p><b>ПРН 2.</b> Застосовувати набуті знання для виявлення, постановки та вирішення завдань за різних практичних ситуацій в підприємницькій, торговельній та біржовій діяльності.</p> <p><b>ПРН 12.</b> Володіти методами та інструментарієм для обґрунтування управлінських рішень щодо створення й функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур.</p>

### **ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Курс	1		
Семестр	1		
Кількість кредитів ЄКТС	3		
Аудиторні навчальні заняття		денна форма	заочна форма
	лекції	14 (в годинах)	2 (в годинах)
	семінари, практичні	28 (в годинах)	6 (в годинах)
Самостійна робота		18 (в годинах)	52 (в годинах)
Форма підсумкового контролю	екзамен 30 (в годинах)		

## Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Пререквізити	Постреквізити
	Економічна теорія Макроекономіка Облік та оподаткування Статистика Економіка бізнесу Інвестування Фінанси підприємств

## ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Змістовий модуль I. Елементи теорії матриць і визначників

#### Тема 1. Матриці та дії над ними. (2 год.)

Поняття матриці. Види матриць. Дії над матрицями.

*Завдання для самостійної роботи (1 год.) [1,2,3]*

Елементарні перетворення матриць.

#### Тема 2. Визначники. Властивості визначників. (2 год.)

Поняття визначника. Визначники другого та третього порядків, їх обчислення. Властивості визначників. Мінори. Алгебраїчні доповнення. Обернена матриця. Алгоритм знаходження оберненої матриці.

*Завдання для самостійної роботи (1 год.) [1,2,3]*

Визначники n-го порядку, їх обчислення. Теорема Лапласа.

#### Тема 3. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь. (2 год.)

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття та означення. Метод Крамера розв'язування систем лінійних рівнянь.

*Завдання для самостійної роботи (1 год.) [1,2,3]*

Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гаусса розв'язування систем лінійних рівнянь.

### Змістовий модуль II. Елементи векторної алгебри

#### Тема 4. Вектори. Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів. (2 год.)

Векторні та скалярні величини. Вектори. Координати вектора. Довжина вектора. Різновиди векторів. Дії над векторами, заданими в координатній формі. Скалярний добуток векторів, його властивості.

*Завдання для самостійної роботи (1 год.) [1,2,3]*

Кут між векторами. Векторний добуток векторів. Мішаний добуток векторів.

### Змістовий модуль III. Елементи аналітичної геометрії

#### Тема 5. Пряма на площині. Лінії другого порядку на площині. (2 год.)

Предмет і методи аналітичної геометрії. Поняття рівняння лінії на площині. Види рівнянь прямої на площині. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих. Кут між прямими. Відстань між двома точками. Відстань від точки до прямої. Еліпс та коло, їх означення, канонічні рівняння та графік. Гіпербола, її означення, канонічне рівняння та графік.

*Завдання для самостійної роботи (1 год.) [1,2,3]*

Парабола, її означення, канонічне рівняння та графік.

## **Змістовий модуль IV. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної**

### **Тема 6. Диференціальне числення функції однієї змінної. (2 год.)**

Функція однієї змінної, означення та символіка. Неперервність функції. Означення похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Основні правила диференціювання функцій. Похідні основних елементарних функцій. Диференціал функції. Похідні вищих порядків функції. Теорема диференціального числення.

Дослідження функцій та побудова їх графіків. Основні теореми диференціального числення. Зростання, спадання та екстремуми функцій, необхідні та достатні умови. Найбільше та найменше значення функції на відрізьку. Загальна схема дослідження функцій. Побудова графіків функцій.

*Завдання для самостійної роботи (1 год.) [1,2,3]*

Випуклість і вгнутість кривої. Точки перегину. Асимптоти до кривої графіка функції.

### **Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної (2 год.)**

Невизначений інтеграл. Властивості первісної та інтегралу. Безпосереднє інтегрування функції. Визначений інтеграл. Основні властивості інтегралів. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца.

*Завдання для самостійної роботи (1 год.) [1,2,3]*

. Інтегрування функції підстановкою. Інтегрування функції частинами. Обчислення визначеного інтегралу підстановкою і частинами.

## **Зміст практичних занять**

### **Змістовий модуль I. Елементи теорії матриць і визначників**

#### **Тема 1. Матриці та дії над ними.**

1. Матриці та дії над ними. (4 год.)

#### **Тема 2. Визначники. Властивості визначників.**

2. Обчислення визначників. Знаходження оберненої матриці. (4 год.)

#### **Тема 3. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь.**

3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. (4 год.)

### **Змістовий модуль II. Елементи векторної алгебри, аналітичної геометрії**

**Тема 4. Вектори. Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів.**

4. Вектори. Дії над векторами. Кут між векторами. (4 год.)

### **Змістовий модуль III. Елементи аналітичної геометрії**

**Тема 5. Пряма на площині. Лінії другого порядку на**

площині.

5. Пряма на площині. Побудова ліній другого порядку. (4 год.)

**Змістовий модуль IV. Диференціальне та інтегральне  
числення функції однієї змінної**

**Тема 6. Диференціальне числення функції однієї змінної.**

6. Диференціювання функцій однієї змінної. Дослідження функції  
за допомогою диференціального числення. (4 год.)

**Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної**

7. Інтегральне числення функції однієї змінної. (4 год.)

**Зміст самостійної роботи студентів**

**Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни**

Найменування видів робіт	Розподіл годин	
	денна форма	заочна форма
Самостійна робота, год, у т.ч.:	48	52
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	3	12
Підготовка до практичних занять та контрольних заходів	8	10
Підготовка звітів з практичних робіт		
Підготовка до підсумкового контролю	30	10
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	7	20

## ПОЛІТИКА КУРСУ

### 1) щодо системи поточного і підсумкового контролю

Організація поточного та підсумкового семестрового контролю знань студентів, проведення практик та атестації, переведення показників академічної успішності 100-бальною шкалою в систему оцінок за національною шкалою здійснюється згідно з “Положенням про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу здобувачів освіти”. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



за

### 2) щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до «Положення про політику та врегулювання конфліктних ситуацій». Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



### 3) щодо відпрацювання пропущених занять

Згідно “Положення про організацію освітнього процесу” здобувач допускається до семестрового контролю з конкретної навчальної дисципліни (семестрового екзамену, диференційованого заліку), якщо він виконав усі види робіт, передбачені на семестр навчальним планом та силабусом навчальної дисципліни, підтвердив опанування на мінімальному рівні результатів навчання (отримав  $\geq 35$  бали), відпрацював визначені індивідуальним навчальним планом всі лекційні, практичні, семінарські та лабораторні заняття, на яких він був відсутній. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



### 4) щодо дотримання академічної доброчесності

“Положення про академічну доброчесність” закріплює моральні принципи, норми та правила етичної поведінки, позитивного, сприятливого, доброчесного освітнього і наукового середовища, професійної діяльності та професійного спілкування спільноти Університету, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).





## **5) щодо використання штучного інтелекту**

“Положення про академічну доброчесність” визначає політику щодо використання технічних засобів на основі штучного інтелекту в освітньому процесі. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#). “Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації та фальсифікації академічних творів” містить рекомендації щодо використання в академічних текстах генераторів на основі штучного інтелекту. Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



## **6) щодо використання технічних засобів в аудиторії та правила комунікації**

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). На гаджетах повинен бути активований режим «без звуку» до початку заняття. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Під час виконання заходів контролю використання гаджетів заборонено (за винятком, коли це передбачено умовами його проведення). У разі порушення цієї заборони результат анулюється без права перескладання.

Комунікація відбувається через електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle.

## **7) щодо зарахування результатів навчання, здобутих шляхом формальної/інформальної освіти**

Процедури визнання результатів навчання, здобутих шляхом формальної/інформальної освіти визначаються «Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти». Ознайомитись з документом можна за [покликанням](#).



## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При вивченні дисципліни застосовується комплекс методів для організації навчання студентів з метою розвитку їх логічного та абстрактного мислення, творчих здібностей, підвищення мотивації до навчання та формування особистості майбутнього фахівця в галузі інформаційних технологій.

Програмний результат навчання	Метод навчання	Метод оцінювання
ПРН 2. Застосовувати набуті знання для виявлення, постановки та вирішення завдань за різних практичних ситуацій в підприємницькій, торговельній та біржовій діяльності.	МН 1.1 - лекція, МН 1.2 – розповідь - пояснення, МН 2.2 - демонстрування, МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи, МН 9 - порівняння, МН 14 - творчий метод, МН 3.1 - вправи, МН 19 - робота під керівництвом викладача, МН 20 - інтерактивні методи, МН 3.4 - практичні роботи.	МФО 4 - поточний контроль, МФО 8 - тестовий контроль, МФО 1 - іспит
ПРН 12. Володіти методами та інструментарієм для обґрунтування управлінських рішень щодо створення й функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур.	МН 1.1 - лекція, МН 1.2 – розповідь - пояснення, МН 2.2 - демонстрування, МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи, МН 9 - порівняння, МН 14 - творчий метод, МН 3.1 - вправи, МН 19 - робота під керівництвом викладача, МН 20 - інтерактивні методи, МН 3.4 - практичні роботи.	МФО 4 - поточний контроль, МФО 8 - тестовий контроль, МФО 1 - іспит

## ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Вид	Зміст	% від загальної оцінки	Бал	
			min	max
Поточні контрольні заходи	всього	60	35	60
Підсумкові контрольні заходи	екзамен	40	24	40
Всього:	-	100	60	100

Процедура проведення контрольних заходів, а саме поточного контролю знань протягом семестру та підсумкового семестрового контролю, регулюється «Положенням про систему поточного та підсумкового

контролю оцінювання знань та визначення рейтингу студентів», яке розміщено на сайті університету в розділі «Публічна інформація»: <https://ukd.edu.ua/node/1149>

Фіксація **поточного** контролю здійснюється в “Електронному журналі обліку успішності академічної групи” на підставі чотирибальної шкали - “2”; “3”; “4”; “5”. У разі відсутності студента на занятті виставляється “н”. За результатами поточного контролю у Журналі, автоматично визначається підсумкова оцінка, здійснюється підрахунок пропущених занять.

Усі пропущені заняття, а також негативні оцінки студенти зобов'язані відпрацювати впродовж трьох наступних тижнів. У випадку недотримання цієї норми, замість “н” в журналі буде виставлено “0” (нуль балів), без права перездачі.

До підсумкового контролю допускаються студенти які за результатами поточного контролю отримали не менше 35 балів. Усі студенти, що отримали 34 балів і менше, не допускаються до складання підсумкового контролю і на підставі укладання додаткового договору, здійснюють повторне вивчення дисципліни впродовж наступного навчального семестру.

Підсумковий контроль знань у формі екзамену (I семестр) проводиться у вигляді комп'ютерного тестування. За результатами підсумкового контролю (диференційований залік/екзамен) студент може отримати 40 балів.

Студенти, які під час підсумкового контролю отримали 24 бали і менше, вважаються такими, що не здали екзамен/диференційований залік і повинні йти на перездачу.

Загальна семестрова оцінка з дисципліни, яка виставляється в екзаменаційних відомостях оцінюється в балах (згідно Шкали оцінювання знань за ЄКТС) і є сумою балів отриманих під час поточного та підсумкового контролю.

### Шкала оцінювання знань за ЄКТС:

Оцінка за національною шкалою	Рівень досягнень, %	Шкала ECTS
<b>Національна диференційована шкала</b>		
Відмінно	90 – 100	A
Добре	83 – 89	B
	75 – 82	C
Задовільно	67 – 74	D
	60 – 66	E
Незадовільно	35 – 59	FX
	0 – 34	F
<b>Національна недиференційована шкала</b>		
Зараховано	60 – 100	-
Не зараховано	0 – 59	-

Студенти, які не з'явилися на екзамені без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку.

Об'єктивність процедур проведення контрольних заходів забезпечується відмежуванням результатів поточного контролю від результатів підсумкового контролю.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна

1. Алгебра та аналітична геометрія. Курс лекцій : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Г. Г. Барановська, Л. В. Барановська. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 122 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/49096> (дата звернення: 30.08. 2022)
2. Алгебра та аналітична геометрія: курс лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Бохонов Ю. Є., Подколзін Г. Б. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 273 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47655> (дата звернення: 30.08. 2022)
3. Алгебра та аналітична геометрія: практикум : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. Є. Бохонов. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 189 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47628> (дата звернення: 30.08. 2022)
4. Алгебра та геометрія. Конспект лекцій з курсу «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. О. О. Калюжний, А. Ю. Мальцев, Г. Б. Подколзін, Ю. А. Чаповський ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 4,68 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 127 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27818> (дата звернення: 30.08. 2022)
5. Алгебра та геометрія. Методичні вказівки та завдання до розрахунково-графічної роботи «Векторна алгебра та аналітична геометрія» : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. О. О. Калюжний, А. Ю. Мальцев, Г. Б. Подколзін, Ю. А. Чаповський. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 25 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27817> (дата звернення: 30.08. 2022)
6. Алгебра та геометрія: Лінійна алгебра : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. Є. Бохонов. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 243 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42336> (дата звернення: 30.08. 2022)
7. Математичний аналіз 1. Диференціальне числення функцій дійсної змінної. Збірник задач для розрахункових робіт [Електронний ресурс] : навчальний. посібник для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Ю. В. Богданський, В. Г. Бондаренко, А. Ю. Мальцев, Г. Б. Подколзін. Електронні текстові дані (1 файл: 2,36 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 59 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31653> (дата звернення: 30.08. 2022)
8. Математичний аналіз. Диференціальне числення функцій кількох дійсних змінних. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Частина I [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. Є. Бохонов. Електронні текстові дані (1 файл: 2,16

Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 83 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42338> (дата звернення: 30.08. 2022)

9. Математичний аналіз: Диференціальне числення функцій однієї змінної [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. Є. Бохонов. Електронні текстові дані (1 файл: 2,99 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 162 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42337> (дата звернення: 30.08. 2022)

10. Математичний аналіз 2. Інтегральне числення, функціональні ряди, диференціальні рівняння. Збірник задач для розрахункових робіт [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. Г. Бондаренко, А. Ю. Мальцев, Г. Б. Подколзін. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,52 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 56 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/34406> (дата звернення: 30.08. 2022)

11. Математичний аналіз 1. Диференціальне числення функцій дійсної змінної. Збірник задач для розрахункових робіт [Електронний ресурс] : навчальний. посібник для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Ю. В. Богданський, В. Г. Бондаренко, А. Ю. Мальцев, Г. Б. Подколзін. Електронні текстові дані (1 файл: 2,36 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 59 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31653> (дата звернення: 30.08. 2022)

12. Диференціальні рівняння: теорія та застосування [Електронний ресурс] : навчальний посібник / [Н. В. Горбань, Ю. В. Ловейкін, А. В. Сукретна, І. Д. Фартушний] ; НТУУ «КПІ». Електронні текстові дані (1 файл: 7,38 Мбайт). Київ : НТУУ «КПІ», 2014. 218 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/8733> (дата звернення: 30.08. 2022)

## Допоміжна

13. Теорія границь. Збірник індивідуальних завдань: Навч. посібник для студентів вузів. Видання друге / Укладачі: М. В. Дзюба, Л. М. Карпенко, О. В. Черскова Слов'янськ, 2018. 43 С.
14. Диференційне числення функції однієї змінної. Збірник індивідуальних завдань: Навч. посібник для студентів вузів. Видання друге / Укладачі: М. В. Дзюба, Л. М. Карпенко, О. В. Черскова Слов'янськ, 2018. 77 С.
15. Диференціальне числення функції кількох змінних Збірник індивідуальних завдань: Навч. посібник для студентів вузів. Видання друге / Укладачі: М. В. Дзюба, Л. М. Карпенко, О. В. Черскова Слов'янськ, 2019. 26 С.
16. Інтегрування функцій однієї змінної Збірник індивідуальних завдань: Навч. посібник для студентів вузів. Видання друге / Укладачі: М. В. Дзюба, Л. М. Карпенко, О. В. Черскова Слов'янськ, 2019, 66 С.
17. Диференціальні рівняння та їх системи. Збірник індивідуальних завдань: Навч. посібник для студентів вузів. Видання друге / Укладачі: М. В. Дзюба, Л. М. Карпенко, О. В. Черскова Слов'янськ, 2020. 47 С.

## Інформаційні ресурси

18. Навчальна література URL: <http://www.twirpx.com/> (дата звернення: 30.08. 2022)  
\* - вказані підручники наявні в університетській бібліотечі