

УКРАЇНЬСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ І  
ДИЗАЙНУ



ЗАТВЕРДЖУЮ  
Генеральний проректор  
науково-педагогічної роботи  
  
Сергій ПЕТРОВ  
«12» вересня 2021р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
(нормативна)  
(окремий навчальний курс)

**Математичні і графічні основи галузевого знання**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 01 Освіта / Педагогіка \_\_\_\_\_  
(цифр і назва галузі)

Спеціальність 015.37 Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка  
сільсько-господарської продукції та харчові технології) \_\_\_\_\_  
(цифр і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма: Професійна освіта (Харчові технології) \_\_\_\_\_  
(назва програми)

Рівень вищої освіти початковий (короткий цикл) \_\_\_\_\_

Ступінь вищої освіти молодший бакалавр \_\_\_\_\_

Факультет (інститут) інноваційних технологій \_\_\_\_\_  
(назва факультету(інституту), для з'ясування вищої освіти якого вказується спеціальність)

Харків – 2021 рік

Робоча програма навчальної дисципліни Математичні і графічні основи галузевого знання для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 015.37 Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільсько-господарської продукції та харчові технології, освітньо-професійна програма Професійна освіта (Харчові технології)), рівень вищої освіти – початковий (короткий цикл), ступінь вищої освіти – молодший бакалавр.

«1» вересня 2021 р. – 14 с.

Розробник: Олег ЛИТВИН, д.ф.-м.н., проф. кафедри харчових технологій, легкої промисловості і дизайну.

Робочу програму ухвалено на засіданні кафедри харчових технологій, легкої промисловості і дизайну.

Протокол № 1 від «1» вересня 2021 р.

Завідувач кафедри



Анастасія НІКУЛІНА

(м'я, прізвище)

«1» вересня 2021 року

Ухвалено Науково-методичною радою УІПА

Протокол №1 від «1» вересня 2021 р.

«1» вересня 2021 р.

Голова



Наталія БРЮХАНОВА

(м'я, прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни						
<b>Кількість кредитів ЄКТС</b> 6 кредитів	<b>Статус дисципліни</b> – нормативна						
<b>Загальна кількість годин</b> 180 годин	<b>Розподіл годин за формами організації освітнього процесу</b>						
	Навчальні заняття	Самостійна робота	Практична підготовка	Контрольні заходи	Всього		
	Денна форма навчання						
	90 год	90 год	не передбачено	Іспит	180 год		
	Заочна форма навчання						
	не передбачено	не передбачено	не передбачено	не передбачено	-		
	<b>Розподіл годин за типами навчальних занять</b>						
	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Курсова робота	Індивідуальні заняття	Всього за типами навчальних занять	
	Денна форма навчання						
	46 годин	32 години	12 годин	не передбачено	не передбачено	90 годин	
	Заочна форма навчання						
<b>Мова навчання</b>	Українська						

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення навчальної дисципліни є формування здатності використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук, здатності до конкретного та абстрактного мислення, здатності використовувати сучасний математичний апарат для аналізу інформації, формалізації задачі математичними термінами та її розв'язку; сформувати володіння основними математичними поняттями та термінами; сформувати базу знань студента, необхідну для створення математичних моделей, що описують основні процеси та об'єкти у галузі

Вивчення навчальної дисципліни сприяє здобуттю наступних компетентностей:

**ФК 15.** Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.

**ФК 16.** Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію (дані) відповідно до спеціалізації.

### **Завдання:**

- формувати здатність до конкретного та абстрактного мислення;
- формувати цілісну систему математичних знань, та основні методи розв'язання типових математичних задач;
- формувати володіння основними математичними поняттями та термінами;
- надати уявлення про математичне моделювання, та важливість методу математичного моделювання в сучасних дослідженнях у всіх областях науки;
- забезпечити оволодіння новітніми прикладними пакетами і програмними продуктами (MathCad, MathLab, Exel), що використовуються для обчислень та отримання оптимальних рішень.

### **Пререквізити:**

– загальноосвітній курс «Математика»

### **Постреквізити:**

- Теоретичні основи роботи технологічного обладнання в галузі;
- Фізико-хімічні властивості матеріалів і товарів в галузі.

## 3. Очікувані результати навчання

**ПР 08.** *Відшуковувати, обробляти, аналізувати та оцінювати інформацію, що стосується професійної діяльності, користуватися спеціалізованим програмним забезпеченням та сучасними засобами зберігання та обробки інформації.*

ПР 8.01. Вміти користуватись математичною термінологією для математичної формалізації будь-якої задачі.

ПР 8.02. Знати та володіти сучасними методами розв'язку прикладних задач.

ПР 8.03. Здатність до синтезу нових розв'язків прикладних задач.

**ПР 12. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності (відповідно до спеціалізації).**

ПР 12.01. Чітке усвідомлення застосувань фундаментальних знань у професійній діяльності.

ПР 12.02. Вміння візуалізації результатів аналізу даних для більш чіткого його усвідомлення.

ПР 12.03. Вміти моделювати процеси, що відносяться до сфери професійної діяльності.

**ПР 13. Розв'язувати типові завдання, пов'язані з виконанням необхідних розрахунків технічних об'єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).**

ПР 13.01. Чітко розуміти області прикладних застосувань фундаментальних знань.

ПР 13.02. Володіти навичками роботи у сучасних системах комп'ютерної математики (MathCad, MathLab...). Вміти будувати графіки, поверхні та діаграми.

ПР 13.03. Вміти створювати математичні моделі, що описують процеси у галузі.

#### **4. Критерії оцінювання результатів навчання**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Якісні критерії оцінювання результатів навчання
90-100 балів («Відмінно») А	Здобувач/здобувачка демонструє високий рівень володіння теоретичним матеріалом, засвоєно матеріал в повному обсязі, вміє його застосовувати для вирішення практичних питань. Володіє термінами, логічно та послідовно викладає матеріал.
74-89 бали («Добре») В	Здобувач/здобувачка демонструє достатньо високий рівень володіння теоретичним матеріалом, але допускає окремі незначні помилки при логічному викладенні матеріалу, що, тим не менш, дозволяє вільно користуватися надбаними навичками на практиці, приймати відповідні рішення. Завдання-рішення приймаються з незначними помилками
74-89 бали («Добре») С	Здобувач/здобувачка демонструє достатньо високий рівень володіння теоретичним матеріалом, але допускає окремі помилки при логічному викладенні матеріалу, що, тим не менш, дозволяє вільно користуватися надбаними навичками на практиці, приймати відповідні рішення. Завдання-рішення приймаються з незначними помилками.

64-73 бали («Задовільно») D	Здобувач/здобувачка демонструє засвоєння теоретичного матеріалу, але має неточності в розумінні окремих тем та питань, що ускладнює пошук вірних відповідей при прийнятті рішень-завдань. Допускає окремі помилки у визначені термінів.
60-63 балів («Задовільно») E	Здобувач/здобувачка демонструє мінімальний рівень володіння як теоретичним матеріалом, так і практичними навичками. Допускає окремі помилки у визначені термінів. Але прийняття рішень здійснює у вірному напрямку, з окремими помилками.
35-59 балів («Незадовільно») FX	Здобувач/здобувачка демонструє засвоєння більше половини теоретичного матеріалу, набуті окремі навички його практичного застосування, але не достатньо для прийняття відповідних рішень з поставлених питань, помилки в термінах.
1-34 бал («Незадовільно») F	Теоретичний зміст курсу не засвоєно, практичні навички відсутні.

### 5. Засоби діагностики результатів навчання

Форма контролю	Вид завдання	Засоби діагностики
1. Демонстрація усних навичок володіння матеріалом	Усна доповідь	Публічний виступ на практичному занятті
	Участь в експрес-опитуванні	Коротка відповідь під час обговорення теми на лекційних й практичних заняттях
2. Виконання практичних завдань	Виконання завдань (вправ)	Завдання в робочому зошиті
		Підготовленість домашніх завдань до початку практичного заняття
		Обов'язковий виступ, публічний захист завдань
		Активність в ході виконання завдань (вправ) на занятті
		Участь в обговоренні питань практичного заняття
		Рецензування відповідей інших здобувачів освіти
		Складання тлумачного словника англійською мовою
3. Виконання завдань у системі дистанційної освіти	«Матриці, визначники, СЛАР»	Завдання 1 на сайті дистанційної освіти
	«Вектори та прямі на площині і у просторі»	Завдання 2 на сайті дистанційної освіти
	«Диференціальне числення»	Завдання 3 на сайті дистанційної освіти
	«Інтегральне числення»	Завдання 4 на сайті дистанційної освіти

4.Складання письмового іспиту	Тестові питання, відкриті запитання, розв'язання задач	Письмова робота, виконана в аудиторії згідно з розкладом
-------------------------------	--	--

## **6. Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль № 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія**

**Тема 1.** Лінійна алгебра. Матриці.

**Тема 2.** Лінійна алгебра. Визначники.

**Тема 3.** Лінійна алгебра. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

**Тема 4.** Елементи векторної алгебри. Основні поняття. Скалярний добуток векторів.

**Тема 5.** Елементи векторної алгебри. Векторний та мішаний добуток векторів.

**Тема 6.** Аналітична геометрія. Прямі та площини.

**Тема 7.** Аналітична геометрія. Криві другого порядку.

**Тема 8.** Аналітична геометрія. Поверхні другого порядку.

### **Змістовий модуль № 2. Диференціальне та інтегральне числення.**

**Тема 9.** Поняття функції.

**Тема 10.** Диференціальне числення функцій однієї змінної. Похідна. Правила диференціювання. Похідні вищих порядків.

**Тема 11.** Загальна схема дослідження функцій і побудови її графіка

**Тема 12.** Невизначений інтеграл. Основні поняття. Таблиця інтегралів.

**Тема 13.** Методи обчислень невизначених інтегралів.

**Тема 14.** Методи обчислень невизначених інтегралів (інтегрування частинами).

**Тема 15.** Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбниція.

**Тема 16.** Геометричні та механічні застосування визначеного інтеграла.

**Тема 17.** Наближення функцій.

**Тема 18.** Метод найменших квадратів.

**Тема 19.** Поняття інтерполяції, апроксимації, інтерлінації функцій.

### **Змістовий модуль № 3. Теорія імовірності та математична статистика**

**Тема 20.** Теорія імовірності. Випадкові події.

**Тема 11.** Формула повної імовірності. Формула Байєса.

**Тема 12.** Випадкові величини. Функція розподілу випадкової величини.

**Тема 13.** Елементи математичної статистики.

## 7. Розподіл годин навчальних занять за темами курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	ДФЗО						ЗФЗО					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль № 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія</b>												
<b>Тема 1.</b> Лінійна алгебра. Матриці.	7	2	2			3						
<b>Тема 2.</b> Лінійна алгебра. Визначники.	8	2	2			4						
<b>Тема 3.</b> Лінійна алгебра. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	11	2	2	4		3						
<b>Тема 4.</b> Елементи векторної алгебри. Основні поняття. Скалярний добуток векторів.	8	2				6						
<b>Тема 5.</b> Елементи векторної алгебри. Векторний та мішаний добуток векторів.	10	2	2			6						
<b>Тема 6.</b> Аналітична геометрія. Прямі та площини.	6	2				4						
<b>Тема 7.</b> Аналітична геометрія. Криві другого порядку.	5	2				3						
<b>Тема 8.</b> Аналітична геометрія. Поверхні другого порядку.	11	2	2	4		3						
Разом за змістовим модулем 1	<b>66</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>8</b>		<b>32</b>						
<b>Змістовий модуль № 2. Диференціальне та інтегральне числення.</b>												
<b>Тема 9.</b> Поняття функції.	6	2				4						
<b>Тема 10.</b> Диференціальне числення функцій однієї змінної. Похідна. Правила диференціювання. Похідні вищих	8	2	2			4						



порядків.												
<b>Тема 11.</b> Загальна схема дослідження функцій і побудови її графіка.	8	2	2			4						
<b>Тема 12.</b> Невизначений інтеграл. Основні поняття. Таблиця інтегралів.	8	2	2			4						
<b>Тема 13.</b> Методи обчислень невизначених інтегралів.	7	2	2			3						
<b>Тема 14.</b> Методи обчислень невизначених інтегралів (інтегрування частинами).	7	2	2			3						
<b>Тема 15.</b> Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца.	6	2	2			2						
<b>Тема 16.</b> Геометричні та механічні застосування визначеного інтеграла.	6	2	2			2						
<b>Тема 17.</b> Наближення функцій.	4	2				2						
<b>Тема 18.</b> Метод найменших квадратів.	4	2				2						
<b>Тема 19.</b> Поняття інтерполяції, апроксимації, інтерлінації функцій.	10	2		4		4						
Разом за змістовим модулем 2	<b>74</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>4</b>		<b>34</b>						
<b>Змістовий модуль № 3. Теорія імовірності та математична статистика.</b>												
<b>Тема 20.</b> Теорія імовірності. Випадкові події.	10	2	2			6						
<b>Тема 11.</b> Формула повної імовірності. Формула Байєса.	10	2	2			6						
<b>Тема 12.</b> Випадкові величини. Функція	10	2	2			6						

розподілу випадкової величини.												
<b>Тема 13.</b> Елементи математичної статистики.	10	2	2			6						
Разом за змістовим модулем 3	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>24</b>						
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>46</b>	<b>32</b>	<b>12</b>		<b>90</b>						

### 8. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	
2		
...		

### 9. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Матриці. Дії над ними.	2	
2	Визначники. Визначники 2-го та 3-го порядків.	2	
3	Три методи розв'язку СЛАР.	2	
4	Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.	2	
5	Криві другого порядку. Еліпс. Гіпербола. Парабола.	2	
6	Похідна. Диференціювання функцій.	2	
7	Дослідження функцій і побудова її графіка.	2	
8	Невизначений інтеграл.	2	
9	Методи обчислень невизначених інтегралів.	2	
10	Методи обчислень невизначених інтегралів.	2	
11	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбниця.	2	
12	Визначений інтеграл.	2	
13	Випадкові події	2	
14	Формула повної імовірності	2	
15	Функція розподілу випадкової величини.	2	
16	Статистичний закон розподілу виборки.	2	
	Разом	32	

## 10. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Розв'язок СЛАР за допомогою системи комп'ютерної математики MathCad.	4	
2	Особливості побудови поверхонь за допомогою системи комп'ютерної математики MathCad.	4	
3	Порівняння різних методів наближення функцій за допомогою системи комп'ютерної математики MathCad.	4	
	Разом	12	

## 11. Самостійна робота

Форми організації самостійної роботи	Форми виконання самостійної роботи	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
<i>Підготовка до лекцій та практичного заняття</i>	Робота з навчальною літературою за темою та додатковою літературою	6	
	Підготовка до виконання практичних занять	7	
	Підготовка до роботи у системі комп'ютерної математики MathCad.	7	
<i>Виконання самостійних завдань</i>	Виконання завдань, направлених на покращення навичок самоорганізації навчальної діяльності	10	
	Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти	40	
<i>Наукова робота</i>	Аналітичний огляд наукових статей з теми	20	
<b>ВСЬОГО:</b>		90	

## 12. Освітні технології та методи навчання

Освітні технології (проблемне навчання, аудіо-візуальні технології, технологія студентоцентрованого навчання тощо).

У залежності від виду занять використовуються наступні методи:

– на лекціях – різні види бесід, розповідь, пояснювально-ілюстративний метод, метод проблемного викладу, ілюстрація, проблемні запитання, мультимедійні презентації;

– на практичних та лабораторних заняттях – розв'язування завдань та перевірка правильності їх розв'язання за допомогою системи комп'ютерної математики MathCad;

– у ході самостійної навчально-пізнавальної діяльності – вивчення навчальної та наукової літератури, використання довідникових джерел, відбір матеріалу, його аналіз, систематизація, класифікація, конспектування, виконання вправ, пошук відповідей на запитання.

### **13. Форми поточного та підсумкового контролю**

*Поточний контроль* – виконання завдань, складання програм, демонстрація презентацій, виступ з доповідями, усне опитування.

*Підсумковий контроль* – іспит.

### **14. Інструменти та обладнання, необхідне для вивчення навчальної дисципліни**

Використання проектора. Використання системи комп'ютерної математики MathCad. Наявність оболонки Moodle для роботи в системі дистанційної освіти.

### **15. Рекомендовані джерела інформації**

#### **Методичне забезпечення**

1. Математичні і графічні основи галузевого знання: конспект лекцій для здобувачів вищої освіти ОС «молодший бакалавр», «бакалавр» денної та заочної форм здобуття освіти спец. : 015.37 Проф. освіта (Аграрне виробництво, переробка сільсько-господарської продукції та харчові технології), 015.36 Проф. освіта (Технологія виробів легкої промисловості), 015.23 Проф. освіта (Дизайн), 182 Технології легкої промисловості. / О. О. Литвин; Укр. інж.-пед. акад. – Харків : УПА, 2020. – 96 с.

2. Математичні і графічні основи галузевого знання: метод. вказ. до проведення лабораторних занять для здобувачів вищої освіти ОС «молодший бакалавр», «бакалавр» денної та заочної форм здобуття освіти спец. : 015.37 Проф. освіта (Аграрне виробництво, переробка сільсько-господарської продукції та харчові технології), 015.36 Проф. освіта (Технологія виробів легкої промисловості), 015.23 Проф. освіта (Дизайн), 182 Технології легкої промисловості / Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд.: О. О. Литвин. – Харків : УПА, 2020. – 32 с.

3. Математичні і графічні основи галузевого знання: метод. вказівки до проведення практичних занять для здобувачів вищої освіти ОС «молодший бакалавр», «бакалавр» денної та заочної форм здобуття освіти спец.: 015.37 Проф. освіта (Аграрне виробництво, переробка сільсько-господарської продукції та харчові технології), 015.36 Проф. освіта (Технологія виробів легкої промисловості), 015.23 Проф. освіта (Дизайн), 182 Технології легкої промисловості / Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд.: О. О. Литвин. – Харків : УПА, 2020. – 48 с.

4. Математичні і графічні основи галузевого знання: метод. вказівки до організації та планування самостійної роботи для здобувачів вищої освіти ОС «молодший бакалавр», «бакалавр» денної та заочної форм здобуття освіти спец. : 015.37 Проф. освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології), 015.36 Проф. освіта (Технологія виробів легкої промисловості), 015.23 Проф. освіта (Дизайн), 182 Технології легкої промисловості/ Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд.: О. О. Литвин. – Харків : УПА, 2020. – 16 с.

### **Рекомендована література**

#### **Основна (базова) література**

1. Вища математика: навч. посіб. для інж.-пед. та інж. спец.. Ч. 1: Елементи алгебри та аналітичної геометрії, диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної/ Укр. інж.-пед. акад.; упоряд. : Т. А. Баранова, Н. Ф. Бедрицька, Л. І. Гулік [та ін.]. - Х.: [б. в.], 2004. - 156 с.: іл.. - Библиогр.: с.155.

2. Вища математика: навч. посіб. для інж.-пед. та інж. спец.. Ч. 2: Функції кількох змінних, диференціальні рівняння та їх системи, числові та функціональні ряди, кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли/ Укр. інж.-пед. акад.; упоряд. : Т. А. Баранова, Н. Ф. Бедрицька, Л. І. Гулік [та ін.]. - Х.: [б. в.], 2005. – 129 с.

3. Система комп'ютерної математики Mathcad в науково-технічних розрахунках: навч.-метод посібник для студентів денної та заочної форм навчання інж. та інж.-пед. спец. / Укр. інж.-пед. акад.; упоряд.: О. М. Литвин, О. П. Нечуйвітер, Ю. І. Першина. – Харків : [б. в.], 2017. –64 с.

4. Вища математика : Методичні вказівки для виконання лабораторної роботи №1 " Апроксимація експериментальних залежностей методом найменших квадратів " із застосуванням системи Mathcad студентів 1-2 курсів денної та заочної форм навч. інж. та інж.-пед. спец. / Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд.: О. М. Литвин, О. О. Литвин, О. П. Нечуйвітер, Ю. І. Першина. – Харків : [б. в.], 2016. –18 с.

5. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики : навч. посібник / В.В. Голомозий, М.В. Карташов, К.В. Ральченко. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2015. – 366 с. ISBN 978-966-439-853-1

## Додаткова (допоміжна) література

1. Вища математика: підручник для природничих спец. ун-тів і вищих техн. навч. закладів : у 2 кн.. Кн. 1: Основні розділи/ Г. Й. Призва [та ін.] ; ред. Г. Л. Кулініч. - 2-ге вид., перероб. й под.. - Київ: Либідь, 2003. - 400 с.: іл.. - ISBN 966-06-0229-4
2. Вища математика: підручник для природничих спец. ун-тів і вищих техн. навч. закладів : у 2 кн.. Кн. 2: Спеціальні розділи/ Г. Л. Кулініч [та ін.] ; ред. Г. Л. Кулініч. - 2-ге вид., перероб. й под.. - Київ: Либідь, 2003. - 368 с.: іл.. - ISBN 966-06-0230-8
3. Вища математика: навч. посібник для інж.-пед. та інж. спец.. Ч. 1: Елементи алгебри та аналітичної геометрії, диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної/ Укр. інж.-пед. акад.; упоряд. Т. А. Баранова [та інші]. - Х.: УПА, 2004. - 156 с.: іл.. - Бібліогр.: с. 155
4. Вища математика. Збірник задач: навч. посібник для вищих техн. навч. закладів : у 2 ч.. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення/ Х. І. Гаврильченко [та ін.] ; ред. П. П. Овчинников. - 2-ге вид., стереотип.. - Київ: Техніка, 2004. - 280 с.. - ISBN 966-575-112-3
5. Вища математика. Збірник задач: навч. посібник для вищих навч. закладів : у 2 ч.. Ч. 2: Звичайні диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди. Рівняння математичної фізики. Стійкість за Ляпуновим. Елементи теорії і математичної статистики. Методи оптимізації і задачі керування. Варіаційне числення. Числові методи/ П. П. Овчинников [та ін.] ; ред. П. П. Овчинников. - 2-ге вид., стереотип.. - Київ: Техніка, 2004. - 376 с.: іл.. - ISBN 966-575-112-3
6. Вища математика: підручник/ кол. авторів ; ред. В. С. Пономаренко. - Харків: Фоліо, 2014. - 669 с.: рис.. - Бібліогр.: с. 661 (19 назв). - ISBN 978-966-03-6974-0
7. Вища математика для майбутніх інженерів: навч. посібник/ К. В. Власенко ; за ред. проф. О. І. Скафи. - Донецьк: Ноулідж, 2010. - 430 с.: табл., рис.. - Бібліогр.: с. 429 (12 назв). - ISBN 978-966-1571-77-7
8. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.

## 16. Інформаційні ресурси

1. <https://do.uipa.edu.ua/course/view.php?id=2155>