

**БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, БУДІВНИЦТВА ТА  
КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Циклова комісія природничо-математичних дисциплін**



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

**Заступник директора з навчальної  
роботи**

**Марина ЗАЙЧЕНКО**

**29** серпня 2024 р.

**ВИЩА МАТЕМАТИКА**

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**здобувачів освіти спеціальності**

**121 Інженерія програмного забезпечення**

**Білгород-Дністровський, 2024**

Програма навчальної дисципліни «Вища математика» складена відповідно до освітньо-професійної програми для здобувачів освіти зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення

**Розробник:** Купцова Оксана Володимирівна, викладач математичних дисциплін, спеціаліст вищої категорії

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні циклової комісії природничо-математичних дисциплін

Протокол № 1 від 29.08.2024 року

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_ /Олексій СЕРГІЄНКО/

Схвалено методичною радою Білгород-Дністровського фахового коледжу природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій

Протокол № 6 від 29.08.2024 року

Голова методичної ради \_\_\_\_\_ /Марина ЗАЙЧЕНКО/

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Компонент освітньої програми, спеціальність, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: <b>6,5</b>	<p>Компонент освітньої програми</p> <p><i>Цикл загальної підготовки</i></p> <p>Спеціальність</p> <p><i>121</i> Інженерія програмного забезпечення</p> <p>Освітньо-професійний ступінь</p> <p><i>«Фаховий молодший бакалавр»</i></p>	Обов'язкова	
Модулів: <b>4</b>		<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів: <b>4</b>		2	-
Загальна кількість годин: <b>195</b>		<b>Семестр</b>	
		4	-
		<b>Лекційні заняття:</b>	
		30 год.	-
		<b>Практичні заняття</b>	
		78 год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		87 год.	
		<b>Індивідуальні заняття:</b>	
		-	-
		<b>Вид контролю:</b> диференційований залік (4-й семестр) (денна форма)	

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна передбачена структурно-логічною схемою підготовки фахівців освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра за освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення»

**Мета вищої математики** – забезпечити вивчення тих математичних понять та методів, які не ввійшли до програми загальноосвітньої математичної підготовки студентів, але використовуються в процесі вивчення дисциплін циклу професійної підготовки.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

Вивчення дисциплін включає теоретичні, практичні заняття під керівництвом викладача, а також самостійну роботу студентів, що забезпечує закріплення теоретичних знань, сприяє набуттю практичних навичок і розвитку самостійного мислення.

**Предметом** вивчення дисципліни "Вища математика" є загальні математичні властивості, вивчення теорії та розв'язку задач розділів лінійної алгебри, векторної алгебри та аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, а також набуття навичок математичного дослідження прикладних задач.

**Міждисциплінарні зв'язки:** «Українська мова (за професійним спрямуванням)», «Програмування», «Інформатика», «Фізика», «Теорія ймовірностей і математична статистика».

Викладання дисципліни слід здійснювати у формі доступній для студентів, необхідно широко використовувати сучасні методи навчання, забезпечувати реалізацію, дотримуватися послідовності по відношенню до програми.

Теоретичні знання, одержані студентами, повинні закріплюватись розглядом їх застосування, включаючи розв'язання задач практичного змісту.

Набуті здобувачами освіти компетенції згідно з вимогами освітньо-професійної програми:

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК01. Здатність алгоритмічно та логічно мислити.

СК03. Здатність застосовувати теоретичні та емпіричні знання для розроблення, тестування, впровадження та супроводу програмного забезпечення.

Структура навчальної дисципліни є орієнтовною. Під час складання навчальних програм викладачі навчальних закладів можуть вносити обґрунтовані зміни та доповнення в зміст програмного матеріалу і розподіл навчальних годин за темами в межах бюджетного часу, відведеному навчальним планом на вивчення дисципліни. Внесені зміни повинні бути обговорені на засіданні циклової комісії і затверджені заступником директора з навчальної роботи.

### **3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Модуль 1. Теорія похибок. Комплексні числа.**

##### **1.1. Теорія похибок.**

Точні і наближені числа. Класифікація похибок. Абсолютна і відносна похибки. Десятковий запис наближених чисел. Значуща цифра числа. Дійсна значуща цифра. Округлення чисел. Абсолютна і відносна похибки округлення. Арифметичні дії з наближеними числами. Похибки суми, різниці і добутку.

##### **Практичне заняття.**

Обчислення абсолютної і відносної похибки округлення, виконання арифметичних дій з наближеними числами.

##### **1.2. Комплексні числа.**

Поняття комплексного числа. Основні співвідношення. Дії з комплексними числами, заданими в алгебраїчній формі. Геометрична інтерпретація комплексного числа. Модуль і аргумент комплексного числа. Формули переходу від алгебраїчної форми запису до тригонометричної та показникової.

##### **Практичне заняття.**

Обчислення модуля і аргументу комплексного числа. Виконання дій з комплексними числами, заданими в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах. Розв'язування квадратних рівнянь з від'ємним дискримінантом.

#### **Модуль 2. Лінійна алгебра. Векторна алгебра. Аналітична геометрія.**

##### **2.1. Лінійна алгебра.**

Матриці. Різновиди матриць. Дії над матрицями. Визначники, їх властивості. Методи обчислення. Мінори та алгебраїчні доповнення елементів визначника. Розкладання визначника за елементами строки чи стовпця. Методи обчислення визначника IV порядку. Обернена матриця. Алгоритм знаходження

оберненої матриці.

### **Практичне заняття.**

Розв'язування систем лінійних рівнянь матричним методом, за формулами Крамера та методом Гаусса.

## **2.2. Векторна алгебра.**

Відстань між двома точками. Ділення відрізка в заданому відношенні. Координати, модуль вектора, дії з векторами. Колінеарність векторів. Скалярний добуток векторів. Лінійна залежність та незалежність векторів. Базис векторного простору. Розклад вектора за базисом. Векторний, мішаний добуток векторів, їх геометричний зміст.

### **Практичне заняття.**

Застосування скалярного, векторного та мішаного добутку векторів до розв'язування геометричних задач. Знаходження кута між векторами, площі трикутника та об'єму піраміди.

## **2.3. Аналітична геометрія.**

Різновиди рівнянь прямої на площині. Умова паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої, кут між прямими. Криві II порядку. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола.

### **Практичне заняття.**

Складання рівнянь прямої, обчислення відстаней від точки до прямої, кута між прямими. Визначення типу кривої лінії II-го порядку та побудова їх графіка.

Двомірні задачі лінійного програмування. Симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування при додаткових обмеженнях.

### **Практичне заняття.**

Графічний спосіб розв'язування двомірних задач лінійного програмування.

Симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування при додаткових обмеженнях.

## **Модуль 3. Диференціальне числення. Інтегральне числення.**

### **Диференціальні рівняння(ДР).**

#### **3.1. Диференціальне числення.**

Поняття границі функції. Основні теореми про границі. Обчислення границь. Неперервність функції в точці. Види розривів. Похідна. Правила диференціювання. Геометричний та фізичний зміст похідної. Дослідження функції на монотонність. Опуклість, угнутість, точки перегину графіка функції. Асимптоти. Схема дослідження та побудова графіка функції. Застосування диференціала до наближених обчислень.

Поняття ФБЗ, способи завдання, область визначення. Частинні похідні та диференціал першого порядку. Частинні похідні другого порядку. Градієнт, похідна за напрямом.

Знаходження частинних похідних першого і другого порядків функції двох змінних, градієнта ФБЗ та похідної за напрямом. Дослідження функції двох змінних на екстремум.

#### **Практичне заняття.**

Обчислення границь та розкриття невизначеностей. Обчислення похідних за правилами, обчислення похідної складеної функції. Обчислення похідної II порядку.

#### **Практичне заняття.**

Знаходження точок екстремуму, точок перегину, асимптот графіка функції.. Застосування похідної до дослідження функції на монотонність.

#### **Практичне заняття.**

Знаходження частинних похідних першого і другого порядків функції двох змінних, градієнта ФБЗ та похідної за напрямом. Дослідження функції двох змінних на екстремум.

#### **3.2. Інтегральне числення.**

Первісна функція. Невизначений інтеграл. Таблиця невизначених інтегралів. Метод заміни змінної та інтегрування частинами. Визначений інтеграл.



Формула Ньютона - Лейбніца. Обчислення площ, об'ємів, шляху із застосуванням визначеного інтегралу. Поняття про подвійний інтеграл та його зведення до повторного.

#### **Практичне заняття.**

Обчислення невизначених інтегралів методом заміни змінної та інтегрування частинами. Знаходження інтегралів від раціональних дробів. Використання метода заміни змінної до знаходження інтегралів від тригонометричних функцій. Застосування подвійних інтегралів у геометрії і механіці.

### **3.3. Диференціальні рівняння(ДР).**

Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння I порядку. Лінійні ДР I-го порядку. Неповні ДР II порядку. Лінійні однорідні ДР II-го порядку зі сталими коефіцієнтами.

#### **Практичне заняття.**

Розв'язання найпростіших ДР I-го порядку, ДР з відокремлюваними змінними. Розв'язання задачі Коші. Розв'язання лінійних ДР I-го порядку, лінійних ДР II-го порядку зі сталими коефіцієнтами.

## **Модуль 4. Ряди. Елементи комбінаторики, теорії ймовірності та математичної статистики.**

### **4.1. Ряди.**

Властивості збіжних рядів. Гармонічний ряд. Ряд геометричної прогресії. Дослідження додатних числових рядів на збіжність за ознаками Даламбера і Коші. Дослідження на умовну збіжність знакопозначених числових рядів за ознакою Лейбніца. Дослідження степеневих рядів на збіжність. Знаходження радіуса збіжності, інтервалу збіжності. Дослідження збіжності степеневого ряду на кінцях інтервалу.

#### **Практичне заняття.**

Ознака порівняння, інтегральна ознака Коші збіжності додатного числового

ряду. Розклад функцій в ряд Тейлора та Маклорена. Застосування теорії рядів до розв'язування прикладних задач.

#### **4.2. Елементи комбінаторики, теорії ймовірності та математичної статистики.**

Скінчені множини та операції над ними. Комбінаторика та її принципи. Упорядковані множини. Сполуки без повторень. Сполуки з повтореннями.

Основні поняття та визначення теорії ймовірності. Теореми про додавання та множення ймовірностей. Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності.

Відносна частота випадкової події. Дискретна випадкова величина та закон її розподілу. Математичне сподівання, дисперсія та середньоквадратичне відхилення ДВВ. Закон великих чисел.

#### **Практичне заняття.**

Знаходження  $M(x)$ ,  $D(x)$ ,  $\sigma(x)$  дискретної випадкової величини.

## 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Вища математика»

Назви розділів і тем	Кількість годин										
	Денна форма					Заочна форма					
	з ага ль ни й  об сяг	аудиторні			с а м о с т і й н а  р о б о т а	з а г а л ь н и й  о б с я г	аудиторні			с а м о с т і й н а  р о б о т а	
		вс ьо го	з них				вс ьо го	з них			
т е о р е т и ч н і			п р а к т и ч н і	т е о р е т и ч н і				п р а к т и ч н і			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Модуль 1. Теорія похибок. Комплексні числа.</b>											
1.1. Теорія похибок.	14	8	2	6	6						
1.2. Комплексні числа.	22	12	2	10	10						
Разом за змістовим модулем 1	36	20	4	16	16						
<b>Модуль 2. Лінійна алгебра. Векторна алгебра. Аналітична геометрія.</b>											
2.1. Лінійна алгебра.	26	14	4	10	12						
2.2. Векторна алгебра.	20	10	2	8	10						
2.3. Аналітична геометрія.	22	12	4	8	10						
Разом за змістовим модулем 2	68	36	10	26	32						
<b>Модуль 3. Диференціальне числення. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння.</b>											
3.1. Диференціальне числення.	22	12	2	10	10						

<b>3.2. Інтегральне числення.</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>					
<b>3.3. Диференціальні рівняння.</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>					
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>60</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>26</b>					
<b>Модуль 4. Ряди. Елементи комбінаторики, теорії ймовірності та математичної статистики.</b>										
<b>4.1. Ряди.</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>					
<b>4.2. Елементи комбінаторики, теорії ймовірності та математичної статистики.</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>7</b>					
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>31</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>13</b>					
<b>Всього з дисципліни</b>	<b>195</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>78</b>	<b>87</b>					

## 5. МЕТОДИ ТА ФОРМИ НАВЧАННЯ

### I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

**Словесні методи** (бесіда, розповідь, пояснення, лекції тощо) характерні тим, що інформацію для засвоєння здобувач освіти отримує вербальними засобами, тобто через слово.

**Наочні методи** - інформація для засвоєння одержується на основі сенсорно-перцептивної діяльності (демонстрування, ілюстрації, показ об'єкта, моделі).

**Практичні методи.** Суть їх у тому, що шляхом виконання практичних дій здобувач освіти отримує деяку інформацію, яку аналізує, робить висновок і приходить до тих знань, які необхідно засвоїти. Особливість методу в тому, що діяльність з одержання знань накладається в часі на діяльність з їх застосування, що дає винятково важливий педагогічний ефект.

### II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

**1. Бесіда, або діалог з аудиторією.** Ставиться серія запитань, які потребують відповіді. Це дає можливість зрозуміти, чи готові здобувачі освіти сприймати новий матеріал, чи їх потрібно активізувати. Практика підказує, що здобувачі освіти ідуть на заняття не підготовлені, але коли знають, що буде опитування – готуються. Разом з тим це дає можливість виявити прогалини, що важливо не стільки для здобувача освіти, як для викладача.

**2. Сократична бесіда.** Ставиться серія запитань, які дають можливість здобувачу освіти дати не повну відповідь, що спонукає з зацікавленістю сприймати новий матеріал.

**3. Проблемне заняття.** Висловлюється проблема, з метою викликати зацікавленість у здобувачів освіти. Цей вид інтерактивних технологій можна використовувати після опрацювання серії занять, бо здобувачі освіти вже повинні мати багаж знань.

**4. Дискусія.** Відбувається активний обмін думками. Це різновид проблемних лекцій. Проводяться ділові ігри, самостійна робота. Лекція-дискусія дає можливість охопити складний, великий за обсягом і найбільш вдалий

матеріал.

**5. Аналіз конкретних ситуацій.** Береться конкретна ситуація з життя (професійна діяльність, соціум тощо) і вирішується різними шляхами. Сьогодні неможливо навчати здобувача освіти старими методами. Знань стало так багато, професійні навички стали настільки багатоманітними, що їх неможливо передати в повному обсязі в межах традиційних методів, шляхом ретрансляції, позбавленої емоційності.

**6. Заняття з використанням техніки зворотного зв'язку.** Після подачі лекції починається її обговорення. З'ясовується наскільки здобувачі освіти зрозуміли матеріал.

**7. Метод «заверши фразу».** Здобувач освіти може продовжувати її своїми словами, а не так як у конспекті.

**8. Консультація.** Для індивідуальної роботи зі здобувачами освіти використовують *пояснення*.

## 6. МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

За місцем у навчальному процесі розрізняють **вхідний, поточний, періодичний, підсумковий види контролю.**

**Вхідний контроль** – використовують перед вивченням нової теми на початку семестру для з'ясування загального рівня підготовки здобувачів освіти з дисципліни, щоб передбачити організацію їх навчально-пізнавальної діяльності.

**Поточний контроль** – спостереження викладача за навчальною діяльністю здобувачів освіти на занятті. Метою його є отримання оперативних даних про рівень знань здобувачів освіти і якість навчальної роботи на занятті, оптимізація управління навчальним процесом.

**Періодичний (тематичний) контроль** – виявлення й оцінювання засвоєних на кількох попередніх заняттях знань, умінь здобувачів освіти з метою визначення, наскільки успішно вони володіють системою знань, чи відповідають ці знання програмі. Різновидом періодичного є **тематичний контроль**, що полягає у перевірці та оцінюванні знань здобувачів освіти з кожної теми і спрямований на те, щоб усі належно засвоїли кожну тему.

**Підсумковий контроль** здійснюється наприкінці семестру або навчального року. Підсумкову оцінку за семестр виставляють за результатами тематичного оцінювання, за рік – на основі семестрових оцінок.

Навчальні досягнення здобувачів освіти з навчальної дисципліни «Вища математика» можуть оцінюватися за кредитно-трансферною системою ЄКТС, в основу якої покладено принцип прозорості, об'єктивності, індивідуальності та певної уніфікованості. Головне завдання при цьому – досягти найбільш ефективного та об'єктивного оцінювання, яке повинне одночасно виконувати контролюючу й мотивуючу функції.

Кожен модуль включає лекційні та практичні заняття, самостійну роботу.

Модульний контроль знань здобувачів освіти здійснюється через проведення аудиторних письмових контрольних робіт або комп'ютерного тестування.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- своєчасність виконання завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід до виконання завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності.

**Форма підсумкового контролю успішності навчання** – диференційований залік – 4-й семестр 2-го року навчання (денна форма).



## 7. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти здійснюється відповідно до «Положення про оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти у Білгород-Дністровському фаховому коледжі природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій».

Формою семестрової атестації є диференційований залік – 4-й семестр 2-го року навчання(денна форма).

Результати навчання здобувачів фахової передвищої освіти Коледжу з теоретичної та практичної підготовки можуть оцінюватись за 100-бальною шкалою, оцінкою в ЄКТС.

Відповідно рейтинг здобувача освіти із засвоєння навчальної дисципліни може складатися з рейтингу з навчальної роботи – 70 балів та рейтингу з атестації – 30 балів. Таким чином, на оцінювання засвоєння змістових модулів, на які поділяється навчальний матеріал дисципліни, передбачається 70 балів. Рейтингові оцінки із змістових модулів, як і рейтинг з атестації, теж обчислюються за 100-бальною шкалою.

Для занесення оцінок до екзаменаційної відомості, індивідуального навчального плану здобувача освіти (залікової книжки) та журналу рейтингової оцінки знань здобувача освіти його рейтинг з різних видів навчальної роботи у балах переводиться у національну та ЄКТС (Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система) оцінки згідно з таблицею.

## Відповідність результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Оцінка ЄКТС	Сума балів за 100 бальною шкалою	Національна шкала (12-бальна)	Національна шкала (4-бальна)	Рівень компетентності	Критерії оцінювання
A	90 – 100 (відмінно)	12-10	відмінно	Високий рівень	Здобувач освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для ухвалення рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили.
B	85 – 89 (дуже добре)	9-8	добре	Достатній рівень	Здобувач освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує справи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна
C	75 – 84 (добре)	7			Здобувач освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок
D	70 – 74 (задовільно)	6-5	задовільно	Середній рівень	Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
E	60 – 69 (достатньо)	4			Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні
FX	35 – 59 (незадовільно)	3	незадовільно	Початковий рівень	Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу
F	1 – 34 (незадовільно)	2			Здобувач освіти володіє матеріалом на елементарному рівні засвоєння, викладає його уривчастими реченнями, виявляє здатність викласти думку на елементарному рівні.
		1			Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, що позначаються уривчастими словами чи реченнями.

## **8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ**

1. Підручники та посібники.
2. Конспекти лекцій.
3. Лекції на електронних носіях
4. Презентації
5. Методичні вказівки до практичних робіт.
6. Матеріали для самостійного вивчення на електронних носіях.
7. Індивідуальні завдання студентів.
8. Матеріали з контролю знань студентів.
9. Стенди та інші наглядне обладнання аудиторії.

Вивчення дисципліни здобувачами освіти передбачає вміння використовувати різні інформаційні ресурси – опубліковану українську та іноземну літературу (нормативні документи, підручники, навчальні посібники, наукові періодичні та монографічні видання, словники, довідники тощо), методичну літературу та Інтернет-джерела.

## 9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна

1. Барковський В.В. Вища математика для економістів. Навчальний посібник / В.В. Барковський, Н.В. Барковська. Київ: ЦУЛ, 2019. 448 с.
2. Дубчак В. М. Вища математика в прикладах та задачах. Навчальний посібник / В.М.Дубчак, В.М. Пришляк, Л.І.Новицька. Вінниця: ВНАУ, 2018. 254 с.
3. Харченко А.П. Вища математика в прикладах і задачах, частина І: Навчальний посібник / А.П.Харченко, В.О.Гаєвська, Г.В.Лисянська. Х:НТМТ, 2017. 194 с.
4. Харченко А.П. Вища математика в прикладах і задачах, частина ІІ: Навчальний посібник / А.П.Харченко, В.О.Гаєвська, Г.В.Лисянська. Х:НТМТ, 2017. 233 с.

### Допоміжна

5. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах / В.С.Герасимчук, Г.С.Васильченко, В.І.Кравцов. К.: Книги України ЛТД, 2015. 470 с.
6. Коваль В.О.Практикум з вищої математики: Навчальний посібник / За ред. В.О.Ковалю. Ж: ЖДТУ, 2008. 448 с.
7. Пономаренко В.С. Вища математика: базовий підручник для вузів / В.С.Пономаренка. Х.: Фоліо, 2016. 669 с.

### Інформаційні ресурси

8. <https://testportal.gov.ua/mathem/>
9. <https://www.iznotest.info/matematika-2/>
10. <https://ed-era.com/courses/>