

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра математики і фізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Проректор з науково-педагогічної роботи  
\_\_\_\_\_ М.І. Мальований  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## Вища математика I

**Освітній ступінь:** бакалавр



**Спеціальність:** 122 «Комп'ютерні науки»

**Факультет:** економіки і підприємництва


Умань – 2019 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни «Вища математика І» для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». — Умань: Уманський НУС, 2019 р. — 13 с.

Розробники: Березовський В.Є., кандидат фізико-математичних наук, професор, Ненька Р. В., викладач.

  
\_\_\_\_\_ (Березовський В.Є.)  
  
\_\_\_\_\_ (Ненька Р. В.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математики і фізики  
Протокол № 1 від „ 30” серпня 2019 року.

Завідувач кафедри математики і фізики  (Березовський В.Є. )

„ 30” серпня 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету економіки і підприємництва

Протокол № 2 від « 30 » 08 2019 року.

“ 30 ” 08 2019 року Голова  (Смолій Л. В.)

© УНУС, 2019 рік

© Березовський В.Є., 2019 рік.

© Ненька Р. В., 2019 рік.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, код спеціальності, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Обов'язкова	
Модулів – 2	Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 4		1-й	–
Загальна кількість годин - 120		<b>Семестр</b>	
		1-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год. самостійна робота студентів – 4 год.	Освітній ступінь бакалавр	<b>Лекції</b>	
		32 год.	8
		<b>Практичні</b>	
		28 год.	4
		<b>Самостійна робота</b>	
		60 год.	108
		Вид контролю: екзамен	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 50 %

для заочної форми навчання – 10 %

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета курсу** полягає в тому, щоб навчити студентів володінню відповідним математичним апаратом, який повинен бути достатнім для опрацювання математичних методів в моделюванні процесів управління інформаційними системами; застосувати опановані ідеї і методи при розв'язанні конкретних задач в області комп'ютерних наук.

### **Цілі курсу:**

- прищепити необхідні теоретичні знання та вміння розбиратися у математичному апараті;
- дати первинні навички математичного дослідження прикладних задач;
- розвивати математичне мислення;
- виробити навички самостійного вивчення наукової літератури з математики та її застосування;
- сприяти систематизуванню знань з основних методів математичного аналізу, які застосовуються для аналітичного опису і дослідження явищ чи процесів у різних галузях знань;
- формування у студентів аналітично-дослідницьких компетентностей щодо використання засобів математичного аналізу.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей**:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів.
- Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв'язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв'язання професійних задач.
- Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного

призначення, визначати їх оптимальні рішення, будувати моделі оптимального вибору управління з урахуванням змін параметрів економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

– Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

#### **Програмні результати навчання:**

– Базові знання з проектування математичного, інформаційного і програмного забезпечення обчислювальних і автоматизованих систем.

– Базові знання сучасних технологій та інструментальних засобів розробки складних програмних систем, уміння їх застосовувати на всіх етапах життєвого циклу розробки.

– Базові знання фундаментальних наук, в обсязі, необхідному для освоєння загально-професійних дисциплін.

–

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра і векторна алгебра**

##### **Тема 1. Вступ.**

Предмет математики. Коротка історична довідка про розвиток математики як науки. Цілі та задачі курсу.

Визначники другого та третього порядків. Мінори і алгебраїчні доповнення. Властивості визначників. Визначники вищих порядків. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера.

**Тема 2.** Матриці. Означення, дії над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці. Матричний запис системи лінійних рівнянь і її розв'язування.

**Тема 3.** Системи  $n$  лінійних рівнянь з  $m$  змінними. Однорідна система лінійних рівнянь. Критерій сумісності системи  $n$  лінійних рівнянь з  $m$  змінними. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса.

**Тема 4.** Вектори. Лінійні операції над векторами. Базис і розмірність простору. Базис на площині і в просторі. Розклад вектора за базисом.

Лінійний простір. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів. Системи координат. Вектори в системі координат. Координати, довжина і напрямні косинуси. Лінійні операції над векторами. Рівність і колінеарність векторів. Поділ відрізка в заданому відношенні.

**Тема 5.** Добутки векторів.

Скалярний добуток двох векторів. Кут між двома векторами. Вираз скалярного добутку через координати. Ортогональність векторів. Векторний добуток векторів. Властивості векторного добутку векторів. Умови колінеарності векторів. Застосування векторного добутку векторів. Мішаний добуток векторів. Властивості мішаного добутку векторів. Умови компланарності векторів. Застосування мішаного добутку векторів.

## **Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія**

**Тема 6.** Рівняння лінії на площині. Пряма на площині.

Рівняння прямої на площині (загальне рівняння, в "відрізках на вісях", рівняння прямої, що проходить через точку, перпендикулярно заданому вектору; канонічне рівняння; рівняння прямої, яка проходить через дві різні точки; параметричне, векторно-параметричне, векторне рівняння). Кут між прямими, умови паралельності і перпендикулярності. Нормоване рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.

**Тема 7.** Площина.

Рівняння площини (загальне, в "відрізках на вісях", що проходить через точку перпендикулярно заданому вектору; через три різні точки; векторно-параметричне, параметричне і векторне). Кут між площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Нормоване рівняння площини. Відстань від точки до площини.

**Тема 8.** Пряма в просторі.

Загальне, канонічне, параметричне, векторно-параметричне, векторне рівняння. Кут між прямими. Умова паралельності. Кут між прямою і площиною, умови паралельності і перпендикулярності.

**Тема 9.** Криві другого порядку.

Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи; дослідження їх форми, властивостей. Загальне рівняння кривої другого порядку, його зведення до канонічного вигляду. Технічне застосування геометричних властивостей кривих (використання фокальних властивостей, математичні моделі формоутворення біологічних, технічних та інших об'єктів).

**Тема 10.** Поверхні другого порядку.

Циліндричні та конічні поверхні, поверхні обертання.

## **Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу**

**Тема 11.** Множина дійсних чисел. Числові проміжки. Окіл точки. Модуль дійсного числа. Комплексні числа (алгебраїчна і тригонометрична форми запису). Дії над комплексними числами. Функція (основні поняття).

Послідовність. Способи задання функції. Обернена функція до даної. Границя послідовності. Перша чудова границя.

**Тема 12.** Границя функції в точці. Властивості границі. Способи обчислення границь. Нескінченно малі та нескінченно великі функції в точці і їх порівняння.

**Тема 13.** Неперервність функції в точці та на відрізку. Одностороння неперервність. Точки розриву та їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку.

#### **Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функції однієї змінної**

**Тема 14.** Похідна функції. Її геометричний та механічний зміст. Основні теореми про похідну функції (похідна суми та різниці, добутку, частки, оберненої функції, складеної функції). Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідні вищих порядків.

**Тема 15.** Теореми диференціального числення. Правила Лопітала. Формула Тейлора.

**Тема 16.** Диференціал. Диференційовність функції. Неперервність диференційованої функції. Геометричний зміст диференціала. Застосування диференціалу при наближених обчисленнях. Диференціали вищих порядків. Похідні параметричних функцій.

**Тема 17.** Застосування диференціального числення до дослідження функції. Точки екстремуму. Найбільше та найменше значення неперервної функції на відрізку. Зростання та спадання функції в точці. Достатня умова зростання та спадання функції в точці. Теорема про необхідну умову існування точок екстремуму. Стаціонарні та критичні точки. Достатні умови існування точок екстремуму (1,2,3). Опуклість графіка функції. Асимптоти. Точки перегину. Необхідна умова снування точок перегину. Достатні умови (1,2,3). Похилі асимптоти. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин								
	денна форма				заочна форма				
	усього	у тому числі			усього	у тому числі			
		л	п	с.р.		л	п	с.р	інд
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Модуль 1</b>									
<b>Змістовий модуль 1. Лінійна і векторна алгебра</b>									
<b>Тема 1</b> Визначники. Формули Крамера	8	2	2	4	7	1		6	
<b>Тема 2.</b> Матриці	8	2	2	4	7		1	6	
<b>Тема 3.</b> Системи $n$ лінійних рівнянь з $m$ змінними	8	2	2	4	6			6	
<b>Тема 4.</b> Вектори. Вектори в системі координат	8	2	2	4	7	1		6	
<b>Тема 5.</b> Добутки векторів	8	2	2	4	7			7	
Разом за змістовим модулем 1	40	10	10	20	34	2	1	31	
<b>Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія</b>									
<b>Тема 6.</b> Пряма на площині	8	2	2	4	7		1	6	
<b>Тема 7.</b> Площина	4	1	1	2	6			6	
<b>Тема 8.</b> Пряма в просторі.	4	1	1	2	6			6	
<b>Тема 9.</b> Криві другого порядку	6	2	2	2	7	1		6	
<b>Тема10.</b> Поверхні другого порядку	2	-	-	2	6			6	
Разом за змістовим модулем 2	24	6	6	12	32	1	1	30	
<b>Разом годин за модуль 1</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>66</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>61</b>	
<b>Модуль 2</b>									
<b>Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу</b>									
<b>Тема 11.</b> Множини. Система дійсних чисел. Комплексні числа. Функція. Послідовність	8	2	2	4	8	1		7	
<b>Тема 12.</b> Границя функції в точці. Нескінченно малі та нескінченно великі функції в точці та їх порівняння	8	2	2	4	7		1	6	
<b>Тема 13.</b> Неперервність функції в точці та на відрізку. Точки розриву та їх класифікація	8	2	2	4	8	1		7	
Разом за змістовим модулем 3	24	6	6	12	23	2	1	20	



<b>Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функцій однієї змінної</b>									
<b>Тема 14.</b> Похідні елементарних функцій	8	2	2	4	7		1	6	
<b>Тема 15.</b> Похідні складених функцій. Правила Лопіталя	6	2	1	3	8	1		7	
<b>Тема 16.</b> Диференційовність функції. Диференціал	6	2	1	3	8	1		7	
<b>Тема 17.</b> Застосування диференціального числення до дослідження функції	12	4	2	6	8	1		7	
Разом за змістовим модулем 4	32	10	6	16	31	3	1	27	
<b>Разом годин за модуль 2</b>	<b>56</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>54</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>47</b>	
<b>Разом годин</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>108</b>	

### 5. Теми практичних занять

№п/п	Тема практичного заняття	Обсяг годин	
		денна	заочна
1	Визначники. Формули Крамера	2 год	
2	Матриці.	2 год	1 год
3	Системи $n$ лінійних рівнянь з $m$ змінними	2 год	
4	Вектори. Лінійні операції над векторами. Системи координат. Вектори в системі координат	2 год	
5	Добутки векторів	2 год	
6	Пряма на площині	2 год	1 год
7	Площина. Пряма в просторі.	2 год	
8	Модульний контроль. Контрольна робота.	1 год	
10	Комплексні числа.	2 год	
11	Границя функції в точці. Неперервність функції.	2 год	
12	Похідні елементарних функцій	2 год	1 год
13	Похідні складених функцій. Правила Лопіталя. Диференціал функції	2 год	
14	Застосування диференціального числення до дослідження функції	2 год	1 год
15	Модульний контроль. Контрольна робота.	1 год	

<b>всього</b>		<b>28 год</b>	<b>4 год</b>
---------------	--	---------------	--------------

### *6. Самостійна робота студентів*

№ п/п	Назва теми	Обсяг годин	
		денна	заочна
1	Визначники. Формули Крамера	4 год	6 год
2	Матриці.	4 год	6 год
3	Системи $n$ лінійних рівнянь з $m$ змінними	4 год	6 год
4	Вектори. Лінійні операції над векторами. Системи координат. Вектори в системі координат	4 год	6 год
5	Добутки векторів	4 год	7 год
6	Пряма на площині	4 год	6 год
7	Площина. Пряма в просторі.	4 год	6 год
8	Криві другого порядку	4 год	6 год
9	Поверхні другого порядку	4 год	6 год
10	Комплексні числа.	4 год	6 год
11	Границя функції в точці. Нескінченно малі та нескінченно великі функції в точці та їх порівняння Неперервність функції.	4 год	13 год
12	Похідні елементарних функцій	4 год	13 год
13	Похідні складених функцій. Правила Лопіталя. Диференціал функції	4 год	7 год
14	Застосування диференціального числення до дослідження функції	4 год	7 год
15	Задачі на знаходження найбільшого та найменшого значення	4 год	7 год
<b>всього</b>		<b>60 год</b>	<b>108 год</b>

### **10. Методи навчання**

У відповідності до цих передумов та відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, вивчення вищої математики має реалізовуватися методами, які адекватно відповідають визначеним навчальним планом організаційним формам навчання:

лекція, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, – методи викладу нового матеріалу та активізації пізнавальної діяльності студентів;

самостійна робота, як провідні форми формування практичної та основ навчально-дослідної підготовки, – методи активізації пізнавальної діяльності студентів та закріплення матеріалу, що вивчається;

практичні та індивідуальні заняття, модульні контрольні роботи, підсумковий залік, іспит як провідні форми контролю та оцінювання знань, навичок та умінь – методи перевірки знань, умінь та навичок.

## 11. Методи контролю

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу.

Система контролю над самостійною роботою студентів включає:

а) опитування студентів по змісту теоретичних знань під час проведення практичних занять;

б) перевірка виконання самостійних робіт, контрольних робіт;

в) захист індивідуальних завдань.

**Поточний** – під час виконання практичних (семінарських), лабораторних робіт, індивідуальних завдань (описових робіт (ОР), розрахунково-графічних робіт (РГР), розрахункових робіт (РР), написання рефератів), контроль за засвоєння певного модуля (модульний контроль). Форму проведення поточного контролю і систему оцінювання визначає відповідна кафедра.

**Підсумковий** – включає екзамен.

Якщо навчальна дисципліна складається з **3-4** модулів, то кожен модуль може оцінюватись в умовних балах пропорційно обсягу часу, відведеному на засвоєння матеріалу цього модуля. Максимально можлива кількість умовних балів за **навчальні заняття** студента становить 70% (коефіцієнт 0,7) і 30% (коефіцієнт 0,3) припадає на **екзамен** від загальної кількості умовних балів.

Рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань та умінь студентів з навчальної дисципліни (доповідь на студентській конференції, здобуття призового місця на олімпіадах, виготовлення макетів, підготовка наочних посібників тощо) може надаватись до **10%** від загальної кількості умовних балів з навчальної дисципліни.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента за I семестр

Поточний (модульний) контроль			Сума балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	МК	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	10	39
Змістовий модуль 4			Змістовий модуль 5								
T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17				МК	
3	3	3	3	3	3	3				10	31
Підсумковий контроль (екзамен)										30	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за види навчальних діяльностей	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Методичне забезпечення

1. Вища математика. Ч.1: навч. пос. для студ. інж.-техн. фак./ В.Є. Березовський, Р.В. Ненька, С.В. Лещенко та ін.; – Умань : ВПЦ «Візаві», 2016. – 124 с.
2. Вища математика. Ч. 2: навч. пос. для студ. інж.-техн. фак./ В.Є. Березовський, Р.В. Ненька, С.В. Лещенко та ін.– Умань : ВПЦ «Візаві», 2017. – 196 с.
3. Лінійна алгебра. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів факультету економіки і підприємництва /В.Є. Березовський, С. А. Закорчевна, Т. І. Труш, С.В. Лещенко, Р.В. Ненька. – Умань: УНУС, 2015. – 74 с.
4. Векторна та аналітична геометрія. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів факультету економіки і підприємництва/В.Є. Березовський, С. А. Закорчевна, Т. І. Труш, С.В. Лещенко, Р.В. Ненька. – Умань: УНУС, 2015. – 74 с.

5. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів / В.Є. Березовський, С.А. Закорчевна, С.В. Лещенко, Р. В. Ненька, Т.І. Труш. – Умань: УНУС, 2015. – 58 с.

### **Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / П. П. Овчинников [та ін.] – К. : Техніка, 2003. – 600 с.
2. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: навчальний посібник для студ. технічних і технологічних спец. вищих навч. закладів : затв. МОНУ / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – К. : Книги України ЛТД, 2009. – 577 с.

#### **Допоміжна**

1. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посібник. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик – К.: А.С.К. 2005. – 648 с.
2. Дюженкова Л.І. Вища математика. Приклади і задачі: посібник / Л.І. Дюженкова, О.Ю. Дюженкова, Г.О. Михалін – К.: Видавничий центр «Академія», 2012. – 624 с.
3. Валєєв К.Г. Вища математика: навч. посібник. У 2-х ч./К.Г. Валєєв, І.А. Джалладова – К.: КНЕУ, 2001. – 610 с.
4. Вища математика: Навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисципліни / [К.Г. Валєєв, І.А. Джалладова, та ін.] – К.: КНЕУ, 2009. – 396 с.
5. Каплан И.А. Практические занятия по высшей математике./И.А.Каплан. – Харьков: Издательство государственного университета им. А.М. Горького, 1967. – 945 с.
6. Кривуца В.І. Вища математика. Практикум. / В.І.Кривуца, В.В.Барковський, Н. В. Барковська. – К.: ЦНЛ, 2005. – 535 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Матеріали з вищої математики на допомогу студентам. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mathelp.spb.ru/>
2. Освітній математичний сайт: задачі з розв'язками, довідник з математики, консультації, курси лекцій, методичні розробки і т.д. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.exponenta.ru/>
3. Електронні матеріали з математики. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.allmath.ru/>