

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 II**

**Освітній ступінь:** бакалавр



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

**Факультет:** економіки і підприємництва


Умань – 2019 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни «Вища математика II» для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». — Умань: Уманський НУС, 2019 р. — 15 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 – 6		1-й	–
Загальна кількість годин - 120		<b>Семестр</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год. самостійна робота студентів - 3	Освітній ступінь бакалавр	2-й	2-й
		<b>Лекції</b>	
		22 год.	8
		<b>Практичні</b>	
		38 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. Невизначений інтеграл.**

**Тема 1.** Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів.

Основні методи інтегрування. Метод заміни змінної, інтегрування частинами.

**Тема 2.** Розклад правильних раціональних дробів на суму елементарних дробів. Інтегрування раціональних функцій.

Розклад многочлена на лінійні множники. Теорема Гаусса і Безу. Розклад многочлена на лінійні і квадратні множники з дійсними коефіцієнтами. Інтегрування елементарних дробів.

**Тема 3.** Інтегрування деяких ірраціональних функцій.

**Тема 4.** Інтегрування тригонометричних функцій.

#### **Змістовий модуль 2. Визначений інтеграл**

**Тема 5.** Визначений інтеграл та умови його існування.

Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтеграла. Теореми про середнє.

Теорема про похідну визначеного інтегралу із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца.

Методи обчислення визначеного інтегралу. Наближені методи обчислення визначеного інтеграла (формули прямокутників, трапеції і параболічна формула Сімпсона).

**Тема 6.** Застосування визначеного інтегралу: геометричне (площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої, об'єм площі тіла обертання), механічне, фізичне та ін.

**Тема 7.** Невласні інтеграли з нескінченними межами та від необмежених функцій.

**Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції декількох змінних.**

**Тема 8.** Поняття функції багатьох змінних означення, графік функції двох змінних, лінії рівня. Поняття про границю та неперервність функції, основні теореми.

Частинні похідні функції двох змінних. Диференціал функції двох змінних, необхідні і достатні умови його існування. Похідна складеної функції двох змінних. Похідна функції, яка задана неявно.

**Тема 9.** Дотична площина та нормаль до поверхні. Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт функції і його основні властивості. Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох змінних, необхідні і достатні умови. Найбільше та найменше значення функції.

**Змістовий модуль 4 . Диференціальні рівняння першого порядку.**

**Тема 10.** Поняття про диференціальне рівняння і його розв'язки. Диференціальні рівняння 1-го порядку, розв'язні відносно похідної і їх геометричний зміст. Задача Коші. Теорема Коші. Загальний розв'язок та загальний інтеграл. Рівняння виду  $y' = f(x)$  з відокремлюваними змінними.

**Тема 11.** Однорідні, лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку.

**Тема 12.** Неоднорідні лінійні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі.

Рівняння в повних диференціалах.

**Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння вищих порядків**

**Тема 13.** Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку.

**Тема 14.** Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами (однорідні і неоднорідні із спеціальною правою частиною).

**Тема 15.** Метод варіації сталої.

**Тема 16.** Системи диференціальних рівнянь.

## 1. 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. Невизначений інтеграл</b>									
<b>Тема 1.</b> Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Основні методи інтегрування	10	2	4	4	8	1		7	
<b>Тема 2.</b> Інтегрування раціональних функцій.	8	2	2	4	8		1	7	
<b>Тема 3.</b> Інтегрування деяких ірраціональних функцій	8	2	2	4	7			7	
<b>Тема 4.</b> Інтегрування тригонометричних функцій	8	2	2	4	7	1		6	
Разом за змістовим модулем 1	34	8	10	16	30	2	1	27	
<b>Змістовий модуль 2. Визначений інтеграл</b>									
<b>Тема 5.</b> Визначений інтеграл та умови його існування. Методи обчислення визначеного інтегралу	8	2	2	4	7	1		6	
<b>Тема 6.</b> Застосування визначеного інтегралу	9	1	4	4	8		1	7	
<b>Тема 7.</b> Невласні інтеграли.	7	1	2	4	6			6	
Разом за змістовим модулем 2	24	4	8	12	21	1	1	19	
<b>Разом за модуль 1</b>	<b>58</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>51</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>46</b>	

<b>Модуль 2</b>									
<b>Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функцій декількох змінних</b>									
<b>Тема 8.</b> Поняття функції декількох змінних. Частинні похідні функції	7	1	2	4	8	1		7	
<b>Тема 9.</b> Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох змінних, необхідні і достатні умови. Найбільше та найменше значення функції	9	1	4	4	8		1	7	
Разом за змістовим модулем 3	16	2	6	8	16	1	1	14	
<b>Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння першого порядку</b>									
<b>Тема 10.</b> Поняття про диференціальне рівняння і його розв'язки. Рівняння з відокремлюваними змінними	7	1	2	4	8	1		7	
<b>Тема 11.</b> Однорідні, лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку	7	1	2	4	8		1	7	
<b>Тема 12.</b> Неоднорідні лінійні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах	8	2	2	4	8	1		7	
Разом за змістовим модулем 4	22	4	6	12	24	2	1	21	
<b>Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння вищих порядків</b>									
<b>Тема 13.</b> Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку	5	1	2	2	8	1		7	
<b>Тема 14.</b> Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку з сталими коефіцієнтами.	5	1	2	2	8	1		7	
<b>Тема 15.</b> Варіація сталих	7	1	2	4	7			7	
<b>Тема 16.</b> Системи диференціальних рівнянь	7	1	2	4	6			6	
Разом за змістовим модулем 5	24	4	8	12	29	2		27	
<b>Разом годин за модуль 2</b>	<b>62</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>69</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>62</b>	
<b>Разом годин</b>	<b>120</b>	<b>22</b>	<b>38</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	Обсяггодин	
		денна	заочна
1	Первісна функції. Невизначений інтеграл.	2 год	
2	Основні методи інтегрування	2 год	
3	Інтегрування раціональних функцій.	2 год	1 год
4	Інтегрування деяких ірраціональних функцій.	2 год	
5	Інтегрування тригонометричних функцій	2 год	
6	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтегралу.	2 год	1 год
7	Застосування визначених інтегралів.	4 год	
8	Невласні інтеграли.	2 год	
9	Поняття функції декількох змінних. Частинні похідні функції	2 год	1 год
10	Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції	3 год	
11	Модульний контроль. Контрольна робота.	1 год	
12	Диференціальні рівняння з відокремлюючими змінними.	2 год	1 год
13	Однорідні рівняння.	2 год	
14	Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі.	2 год	
15	Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку. Рівняння в "повних диференціалах".	2 год	
16	Лінійні однорідні рівняння 2-го порядку з сталими коефіцієнтами.	2 год	
17	Варіація сталих	2 год	
18	Системи диференціальних рівнянь	1 год	
19	Модульний контроль. Контрольна робота.	1 год	
<b>Разом</b>		<b>38 год</b>	<b>4 год</b>

### *6. Самостійна робота студентів*

№ п/п	Назва теми	Обсяг годин	
		денна	заочна
1	Первісна функції. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами.	4 год	7 год
2	Інтегрування раціональних функцій.	4 год	7 год
3	Інтегрування деяких ірраціональних функцій.	4 год	7 год
4	Інтегрування тригонометричних функцій	4 год	6 год
5	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтегралу.	4 год	6 год
6	Застосування визначених інтегралів.	4 год	7 год
7	Невласні інтеграли.	4 год	6 год
8	Поняття функції декількох змінних. Частинні похідні функції	4 год	7 год
9	Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох змінних, необхідні і достатні умови. Найбільше та найменше значення функції	4 год	7 год
10	Диференціальні рівняння з відокремлюючими змінними.	4 год	7 год
11	Однорідні, лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку	4 год	7 год
12	Неоднорідні лінійні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах	4 год	7 год
13	Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку. Рівняння в "повних диференціалах".	2 год	7 год
14	Лінійні рівняння 2-го порядку з сталими коефіцієнтами.	2 год	7 год
15	Варіація сталих	4 год	7 год
16	Системи диференціальних рівнянь	4 год	6 год
<b>Разом</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 та домашні контрольні роботи студентів заочної форми навчання, 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 (або диференційований залік)**, 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 II семестр

Поточний (модульний) контроль																		Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2									30	100
T1	T2	T3	T3	T5	T6	T7	T8	МК	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	МК		
3	3	3	3	3	3	3	3	11	3	3	3	3	3	3	3	3	11		

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	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 з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## Методичне забезпечення

1. Вища математика. Ч.ІІ: 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. Інтегральне 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, 2016. – 58 с.
4. Визначений інтеграл. Функції декількох змінних. 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, 2016. – 74 с.
5. Диференціальні рівняння. Ряди. 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, 2016. – 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. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 2: Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи / П. П. Овчинников [та ін.] – К. : Техніка, 2000. – 792 с.
3. 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.
4. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Невизначений, визначений та невластні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі: навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл.: затв. МОНУ / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – К. : Книги України ЛТД, 2010. – 470 с.

#### **Допоміжна**

1. Вища математика: підручник. У 2 кн.– 2-ге вид., перероб. і доп. / Г.Л. Кулініч, Є.Ю. Таран, В.М. Бурим та ін. – К.: Либідь, 2003. – 368 с.
2. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посібник. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик – К.: А.С.К. 2005. – 648 с.
3. Дюженкова Л.І. Вища математика. Приклади і задачі: посібник / Л.І. Дюженкова, О.Ю. Дюженкова, Г.О.Михалін– К.: Видавничий центр «Академія», 2012.– 624с.
4. Валєєв К.Г.Вища математика: навч. посібник. У 2-х ч./ К.Г. Валєєв, І.А. Джалладова – К.: КНЕУ, 2001. – 610 с.
5. Вища математика: Навч.-метод, посіб. для самост. вивч. дисципліни / [К.Г. Валєєв, І.А. Джалладова, та ін.] – К.: КНЕУ, 2009.– 396 с.
6. Каплан И.А. Практические занятия по высшей математике. / И.А. Каплан. – Харьков: Издательство государственного университета им. А.М. Горького, 1967. – 945 с.
7. Кривуца В.І. Вища математика. Практикум. / В.І. Кривуца, В.В. Барковський, Н. В. Барковська. – К.: ЦНЛ, 2005. – 535 с.
8. Лиман Ф.М. Вища математика. Навчальний посібник./ Ф.М. Лиман, В.Ф. Власенко і др.. – Суми, Університетська книга, 2010. – 615 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Матеріали з вищої математики на допомогу студентам. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mathhelp.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/>
4. Математика On- Line: довідкова інформація з математичних дисциплін. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mathem.h1.ru/>