

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ І МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ЕІТ

\_\_\_\_\_ О.О. Дрозденко  
(підпис)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021 н.р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ВИЩА МАТЕМАТИКА**

**Форма навчання** денна

**Освітньо-кваліфікаційний рівень** бакалавр

**Напрямок підготовки (спеціальність)**

6.122 **Комп'ютерні науки**

6.125 **Кібербезпека**

**ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Нормативна частина

| Семестр<br>викла-<br>дання | Загальний<br>обсяг,<br>год/кред | Аудиторні заняття, годин |        |                                 |                                   |                | Самостійна робота студента,<br>годин |                                      |                      |                                                  | Форма<br>контролю |
|----------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|
|                            |                                 | Всього                   | Лекції | Практичні<br>(семінар-<br>ські) | Консульта-<br>ція за<br>розкладом | Атеста-<br>ція | Всьо-<br>го                          | в тому числі                         |                      |                                                  |                   |
|                            |                                 |                          |        |                                 |                                   |                |                                      | ІРС під<br>керівн.<br>викла-<br>дача | Інд.<br>завданн<br>я | Само-<br>стійне<br>опрацю-<br>вання<br>матеріалу |                   |
| 1                          | 270/9                           | 96                       | 32     | 64                              | 2                                 | 4              | 174                                  | 0                                    |                      | 166                                              | іспит             |
| 2                          | 330/11                          | 96                       | 32     | 64                              | 2                                 | 4              | 234                                  | 0                                    |                      | 234                                              | іспит             |

Затверджено на засіданні кафедри, протокол № 1 від 27.08.2021 р.

**Розробник**

\_\_\_\_\_ Кравченко Юлія Анатоліївна  
(підпис)

**Завідувач кафедри**

\_\_\_\_\_ Шуда Ірина Олександрівна  
(підпис)

Суми - 2021

## МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета викладання курсу** – формування особистості студентів, розвиток інтелекту, логічного та алгоритмічного мислення, навчання основним методам, навичкам і прийомам побудови математичних моделей, а також методам аналізу складних задач.

**Завдання викладання курсу** – навчити студентів основним прийомам розв’язання математично сформульованих задач, напрацювання вміння аналізувати отримані результати та їх достовірність, сприяння формуванню навичок у застосуванні відомих методів вищої математики в різних галузях. У процесі вивчення курсу студенти вчать самостійно користуватися літературними джерелами та розбиратися в математичному апараті, який використовується в інших дисциплінах.

## СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ КУРСУ

| Тема                                                                         | Загальний<br>обсяг,<br>годин | Лекції | Практичні<br>(семіна-<br>рські) | Лабора-<br>торні | Само-<br>стійна<br>робота<br>студента | Інд.<br>завдання |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------|---------------------------------|------------------|---------------------------------------|------------------|
| <b>Семестр 1</b>                                                             |                              |        |                                 |                  |                                       |                  |
| <b>1-й модуль</b>                                                            |                              |        |                                 |                  |                                       |                  |
| 1. Визначники. Матриці                                                       | 15                           | 2      | 4                               | -                | 9                                     | -                |
| 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)                              | 14                           | 2      | 4                               | -                | 8                                     | -                |
| 3. Основи векторної алгебри.                                                 | 15                           | 2      | 4                               | -                | 9                                     | -                |
| 4. Аналітична геометрія на площині                                           | 21                           | 2      | 6                               | -                | 14                                    | -                |
| 5. Аналітична геометрія в тривимірному просторі                              | 27                           | 2      | 4                               | -                | 20                                    | -                |
| 6. Числова послідовність. Функція однієї змінної                             | 14                           | 2      | 2                               | -                | 10                                    | -                |
| 7. Перша і друга чудові границі. Неперервність функцій                       | 16                           | 2      | 4                               | -                | 10                                    | -                |
| 8. Диференціальне числення функції однієї змінної                            | 17                           | 2      | 4                               | -                | 11                                    | -                |
| <b>Підсумковий модульний контроль</b>                                        | 2                            | -      | -                               | -                | 2                                     | -                |
| <b>Всього із залікового кредиту</b>                                          | 141                          | 16     | 32                              | 0                | 93                                    | 0                |
| <b>2-й модуль</b>                                                            |                              |        |                                 |                  |                                       |                  |
| 9. Похідні вищих порядків. Диференціал функції.                              | 10                           | 2      | 4                               | -                | 4                                     | -                |
| 10. Застосування теорем диференціального числення до дослідження функцій     | 11                           | 2      | 4                               | -                | 5                                     | -                |
| 11. Функції кількох змінних                                                  | 9                            | 2      | 2                               | -                | 5                                     | -                |
| 12. Диференціювання функцій, заданих неявно. екстремуми функції двох змінних | 12                           | 2      | 2                               | -                | 8                                     | -                |
| 13. Невизначений інтеграл                                                    | 16                           | 2      | 4                               | -                | 10                                    | -                |
| 14. Методи інтегрування різних функцій                                       | 31                           | 2      | 8                               | -                | 21                                    | -                |
| 15. Визначений інтеграл методи інтегрування різних функцій                   | 14                           | 2      | 2                               | -                | 10                                    | -                |
| 16. Невласні інтеграли. Застосування визначених інтегралів                   | 24                           | 2      | 6                               | -                | 16                                    | -                |
| <b>Підсумковий модульний контроль</b>                                        | 2                            | -      | -                               | -                | 2                                     | -                |
| <b>Всього із залікового кредиту</b>                                          | 129                          | 16     | 32                              | 0                | 81                                    | 0                |
| <b>Всього за семестр</b>                                                     | 270                          | 32     | 64                              | 0                | 174                                   | 0                |
| <b>Семестр 2</b>                                                             |                              |        |                                 |                  |                                       |                  |
| <b>3-й модуль</b>                                                            |                              |        |                                 |                  |                                       |                  |
| 17. Диференціальні рівняння                                                  | 11                           | 2      | 4                               | -                | 5                                     | -                |
| 18. Типи диференціальних рівнянь та способи їх розв'язання                   | 16                           | 2      | 4                               | -                | 10                                    | -                |
| 19. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку              | 37                           | 2      | 4                               | -                | 31                                    | 0                |
| 20. Системи диференціальних рівнянь                                          | 15                           | 2      | 2                               | -                | 10                                    | -                |
| 21. Подвійний інтеграл                                                       | 21                           | 2      | 4                               | -                | 15                                    | -                |
| 22. Потрійний інтеграл                                                       | 24                           | 2      | 6                               | -                | 16                                    | 0                |
| 23. Криволінійні інтеграли                                                   | 21                           | 2      | 4                               | -                | 15                                    | -                |
| 24. Поверхневі інтеграли                                                     | 27                           | 2      | 4                               | -                | 21                                    | 0                |
| <b>Підсумковий модульний контроль</b>                                        | 2                            | -      | -                               | -                | 2                                     | -                |
| <b>Всього із залікового кредиту</b>                                          | 174                          | 16     | 32                              | 0                | 122                                   | 0                |
| <b>4-й модуль</b>                                                            |                              |        |                                 |                  |                                       |                  |
| 25. Елементи теорії поля                                                     | 27                           | 2      | 4                               | -                | 20                                    | -                |
| 26. Числові ряди                                                             | 11                           | 2      | 4                               | -                | 5                                     | -                |
| 27. Знакозмінні числові ряди                                                 | 9                            | 2      | 2                               | -                | 5                                     | -                |

|                                                        |     |    |     |   |     |   |
|--------------------------------------------------------|-----|----|-----|---|-----|---|
| 28. Функціональні ряди. Ряд Тейлора                    | 22  | 2  | 4   | - | 15  | - |
| 29. Ряди Фур'є                                         | 19  | 2  | 4   | - | 12  | - |
| 30. Основні поняття теорії ймовірностей                | 6   | 2  | 4   | - | -   | - |
| 31. Повторні незалежні випробування з двома наслідками | 6   | 2  | 4   | - | 4   | - |
| 32. Випадкові величини                                 | 54  | 2  | 6   | - | 45  | - |
| <i>Підсумковий модульний контроль</i>                  | 2   | -  | -   | - | 2   | - |
| <i>Всього із залікового кредиту</i>                    | 156 | 16 | 32  | 0 | 104 | 0 |
| <i>Всього за семестр</i>                               | 330 | 32 | 64  | 0 | 226 | 0 |
| <b>Всього з навчальної дисципліни</b>                  | 600 | 64 | 128 | 0 | 330 | 0 |

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

| Номер лекції                     | Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Обсяг, год | Посилання на літературу                               |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Семестр 1</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                                                       |
| <b>1-й модуль</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                                                       |
| <b>Розділ І: ЛІНІЙНА АЛГЕБРА</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                                                       |
| <b>1</b>                         | ВИЗНАЧНИКИ. МАТРИЦІ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                       |
|                                  | Визначники: основні властивості, способи обчислення. Матриці: операції над матрицями, обернена матриця.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2          | [1, 30-43]; [ 2, 7-22]<br>[7, 113-117]; [8, 13-14]    |
| <b>2</b>                         | СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ (СЛАР)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                                       |
|                                  | Основні означення Ранг матриці, його властивості, способи обчислення. Теорема Кронекера-Капеллі. Способи розв'язання СЛАР: теорема Крамера та її застосування; матричний спосіб розв'язання систем рівнянь; метод Гауса. Системи однорідних лінійних рівнянь.                                                                                                                                                                    | 2          | [1, 64-81]; [ 2, 23-55]                               |
| <b>3</b>                         | ОСНОВИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |                                                       |
|                                  | Вектори: основні поняття, лінійні операції над векторами. Базис, розклад за базисом. Скалярний, векторний і мішаний добутки векторів, їх властивості та застосування.                                                                                                                                                                                                                                                            | 2          | [1, 44-63]; [ 2, 56-91];<br>[7, 124-127]; [3,124-126] |
| <b>4</b>                         | АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ НА ПЛОЩИНІ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |                                                       |
|                                  | Системи координат та лінії на площині. Пряма на площині: види рівнянь, кут між двома прямими, відстань від точки до прямої. Лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола; їх геометричні властивості.                                                                                                                                                                                                                 | 2          | [1, 124-129, 141-158];<br>[ 2, 92-131]; [12]          |
| <b>5</b>                         | АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ В ТРИВИМІРНОМУ ПРОСТОРИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                                       |
|                                  | Рівняння поверхні та лінії у просторі. Площина в тривимірному просторі: види рівнянь та основні задачі. Пряма в тривимірному просторі: види рівнянь та основні задачі. Поверхні другого порядку: види; канонічні рівняння; дослідження методом паралельних перерізів.                                                                                                                                                            | 2          | [1, 113-124, 129-140, 158-167]<br>[ 2, 131-186]       |
| <b>6</b>                         | ЧИСЛОВА ПОСЛІДОВНІСТЬ. ФУНКЦІЯ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |                                                       |
|                                  | Функція однієї змінної: основні характеристики та види функцій. Числова послідовність і її границя. Границя функції в точці, односторонні границі, основні теореми про границі послідовностей. Типи невизначеностей та найпростіші способи обчислення границь. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих функцій. Границя монотонно обмеженої послідовності, число $e$ , натуральні логарифми. | 2          | [3,42-90]; [4, 13-20]                                 |
| <b>7</b>                         | ПЕРША І ДРУГА ВАЖЛИВІ ГРАНИЦІ. НЕПЕРЕРВНІСТЬ ФУНКЦІЙ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |                                                       |
|                                  | Перша і друга важливі границі. Неперервність функції в точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Асимптоти графіка функції. Властивості функцій, неперервних на відрізку (теореми Вейєрштраса і Больцано-Коші).                                                                                                                                                                                                           | 2          | [3,126-136]; [4, 20-27, 69-70]                        |
| <b>8</b>                         | ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                                       |
|                                  | Похідна функції в точці. Механічний та геометричний зміст похідної функції в точці. Рівняння дотичної і нормалі. Залежність між неперервністю і диференційовністю. Основні правила диференціювання, таблиця похідних елементарних функцій. Диференціювання складеної функції, функції заданої неявно і параметрично, логарифмічне диференціювання.                                                                               | 2          | [1,305-333];<br>[3,167-191];[4,35-45]                 |
| <b>Всього за модульний цикл</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16         |                                                       |

| Номер лекції                    | Тема                                                                                                                                                                                                                                                | Обсяг, год | Посилання на літературу               |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------|
| <b>2-й модуль</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                     |            |                                       |
| <b>9</b>                        | ПОХІДНІ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ. ДИФЕРЕНЦІАЛ ФУНКЦІЇ. ПРАВИЛО ЛОПІТАЛЯ                                                                                                                                                                                       |            |                                       |
|                                 | Похідні вищих порядків. Диференціал функції: означення, геометричний зміст, застосування до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків. Правило Лопітала, розкриття невизначеностей різних типів. Основні теореми диференціального числення. | 2          | [3,199-260];[4,45-52]                 |
| <b>10</b>                       | ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕМ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ                                                                                                                                                                                |            |                                       |
|                                 | Екстремуми функцій однієї змінної. необхідна і достатні умови існування екстремуму. Побудова графіків функцій з повним дослідженням. Формула Тейлора. Формула Маклорена                                                                             | 2          | [3, 268-274]; [4, 70-73]              |
| <b>11</b>                       | ФУНКЦІЇ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ                                                                                                                                                                                                                             |            |                                       |
|                                 | Функції кількох змінних: основні поняття, границя і неперервність. Частинні похідні першого і вищих порядків. Частинні і повний диференціал функції декількох змінних, його застосування до наближених обчислень.                                   | 2          | [4, 123-133]<br>[5, 73-77, 93-105]    |
| <b>12</b>                       | ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ФУНКЦІЙ, ЗАДАНИХ НЕЯВНО. ЕКСТРЕМУМИ ФУНКЦІЇ ДВОХ ЗМІННИХ                                                                                                                                                                            |            |                                       |
|                                 | Диференціювання функцій, заданих неявно. Дотична площина і нормаль до поверхні. Локальний і глобальний екстремуми функції декількох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкнутій області.                                             | 2          | [5, 124-132, 168-177]<br>[4, 134-148] |
| <b>13</b>                       | НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ                                                                                                                                                                                                                               |            |                                       |
|                                 | Невизначений інтеграл: означення, властивості, таблиця основних невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування; введення під знак диференціала; заміни змінної; інтегрування частинами.                            | 2          | [3,280-299][4, 74-78]                 |
| <b>14</b>                       | МЕТОДИ ІНТЕГРУВАННЯ РІЗНИХ ФУНКЦІЙ                                                                                                                                                                                                                  |            |                                       |
|                                 | Інтегрування: виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику; дробово-раціональних функцій; ірраціональних та тригонометричних функцій.                                                                                                        | 2          | [3,280-299][4, 74-78, 80-87]          |
| <b>15</b>                       | ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ                                                                                                                                                                                                                                 |            |                                       |
|                                 | Визначений інтеграл, як границя інтегральної суми. Властивості. Геометричний зміст. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи інтегрування визначених інтегралів:табличне інтегрування, метод підстановки, метод інтегрування частинами              | 2          | [3, 299-334]; [4, 88-102]             |
| <b>16</b>                       | НЕВЛАСНІ ІНТЕГРАЛИ. ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНИХ ІНТЕГРАЛІВ                                                                                                                                                                                              |            |                                       |
|                                 | Невласні інтеграли першого і другого роду. Застосування визначених інтегралів при розв'язанні задач з геометрії та фізики                                                                                                                           | 2          | [3, 374-427];[4,102-106]              |
| <b>Всього за модульний цикл</b> |                                                                                                                                                                                                                                                     | 16         |                                       |
| <b>Всього за семестр</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                     | 32         |                                       |

| Номер лекції                    | Тема                                                                                                                                                                                                                              | Обсяг, год | Посилання на література |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|
| <b>Семестр 2</b>                |                                                                                                                                                                                                                                   |            |                         |
| <b>3-й модуль</b>               |                                                                                                                                                                                                                                   |            |                         |
| <b>17</b>                       | <b>ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ</b>                                                                                                                                                                                                    |            |                         |
|                                 | Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Основні означення. Задача Коші. Рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння.                                                                        | 2          | [5, 382-434]            |
| <b>18</b>                       | <b>ТИПИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ТА СПОСОБИ ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ</b>                                                                                                                                                                     |            |                         |
|                                 | Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.                                                                                         | 2          | [5, 435-472]            |
| <b>19</b>                       | <b>ЛІНІЙНІ НЕОДНОРІДНІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ДРУГОГО ПОРЯДКУ.</b>                                                                                                                                                               |            |                         |
|                                 | Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 2-го порядку. Теорема про структуру загального розв'язку. Диференціальні рівняння із спеціальною правою частиною. | 2          | [5, 464-482, 486-491]   |
| <b>20</b>                       | <b>СИСТЕМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ</b>                                                                                                                                                                                            |            |                         |
|                                 | Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь методом варіації довільної сталої. Системи диференціальних рівнянь.                                                                                                     | 2          | [5, 483-485]            |
| <b>21</b>                       | <b>ПОДВІЙНИЙ ІНТЕГРАЛ</b>                                                                                                                                                                                                         |            |                         |
|                                 | Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Означення, властивості, геометричний та фізичний зміст. Обчислення подвійних інтегралів в декартовій та полярній системах координат.                                        | 2          | [4, 153-155]            |
| <b>22</b>                       | <b>ПОТРІЙНИЙ ІНТЕГРАЛ</b>                                                                                                                                                                                                         |            |                         |
|                                 | Потрійний інтеграл. Означення, властивості. Обчислення потрійних інтегралів в декартовій, циліндричній та сферичній системах координат.                                                                                           | 2          | [4, 158-165]            |
| <b>23</b>                       | <b>КРИВОЛІНІЙНІ ІНТЕГРАЛИ</b>                                                                                                                                                                                                     |            |                         |
|                                 | Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення, застосування до розв'язання задач.                                                                                                          | 2          | [4, 171-186]            |
| <b>24</b>                       | <b>ПОВЕРХНЕВІ ІНТЕГРАЛИ.</b>                                                                                                                                                                                                      |            |                         |
|                                 | Поверхневі інтеграли 1-го та 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення.                                                                                                                                               | 2          | [4, 187-198]            |
| <b>Всього за модульний цикл</b> |                                                                                                                                                                                                                                   | 16         |                         |
| <b>4-й модуль</b>               |                                                                                                                                                                                                                                   |            |                         |
| <b>25</b>                       | <b>ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ПОЛЯ</b>                                                                                                                                                                                                       |            |                         |
|                                 | Основні поняття теорії поля. Скалярні і векторні поля. Похідна за напрямком і градієнт. Потік, дивергенція і циркуляція векторного поля. Ротор. Формула Стокса. Оператор Гамільтона.                                              | 2          | [4, 200-209, 211-214]   |
| <b>26</b>                       | <b>ЧИСЛОВІ РЯДИ</b>                                                                                                                                                                                                               |            |                         |
|                                 | Ряди. Означення. Властивості. Сума ряду. Гармонічний ряд. Необхідна ознака збіжності. Закододатні числові ряди та їх ознаки збіжності.                                                                                            | 2          | [5, 3-16] [4, 215-222]  |
| <b>27</b>                       | <b>ЗНАКОЗМІННІ ЧИСЛОВІ РЯДИ</b>                                                                                                                                                                                                   |            |                         |

| Номер лекції                    | Тема                                                                                                                                                                                          | Обсяг, год | Посилання на література |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|
|                                 | Знакозмінні числові ряди Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності знакозмінних рядів.                                                                                                    | 2          |                         |
| <b>28</b>                       | <b>ФУНКЦІОНАЛЬНІ РЯДИ. РЯД ТЕЙЛОРА</b>                                                                                                                                                        |            |                         |
|                                 | Функціональний ряд. Область збіжності. Степеневий ряди. Теорема Абеля. Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. | 2          | [5, 28-49] [4, 228-254] |
| <b>29</b>                       | <b>РЯДИ ФУР'Є</b>                                                                                                                                                                             |            |                         |
|                                 | Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є $2\pi$ -періодичних функцій. Розкладання в ряд Фур'є функцій довільного періоду                                   | 2          | [5, 71-72] [4, 257-262] |
| <b>30</b>                       | <b>ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ</b>                                                                                                                                                    |            | [6, 24-47] [8, 49-60]   |
|                                 | Випадкові події і їх класифікація. Основні означення. Елементи комбінаторики. Сполуки без повторень і з повтореннями. Основні теореми теорії ймовірностей.                                    | 2          |                         |
| <b>31</b>                       | <b>ПОВТОРНІ НЕЗЕЛЕЖНІ ВИПРОБУВАННЯ З ДВОМА НАСЛІДКАМИ</b>                                                                                                                                     |            | [6, 48-67]              |
|                                 | Послідовність випробувань. Схема Бернуллі. Граничні теореми в схемі Бернуллі                                                                                                                  | 2          |                         |
| <b>32</b>                       | <b>ВИПАДКОВІ ВЕЛИЧИНИ</b>                                                                                                                                                                     |            | [6, 68-92]; [7, 49-60]; |
|                                 | Дискретні випадкові величини і їх числові характеристики. Неперервні випадкові величини і їх числові характеристики.                                                                          | 2          |                         |
| <b>Всього за модульний цикл</b> |                                                                                                                                                                                               | <b>16</b>  |                         |
| <b>Всього за семестр</b>        |                                                                                                                                                                                               | <b>32</b>  |                         |

### ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

| Розділ                          | Тема                                                                                                                                           | Обсяг, год | Посилання на літературу                          |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------|
| <b>Семестр 1</b>                |                                                                                                                                                |            |                                                  |
| <b>1-й модуль</b>               |                                                                                                                                                |            |                                                  |
|                                 | ВИЗНАЧНИКИ. МАТРИЦІ                                                                                                                            |            | [1, 30-43]; [ 2, 7-22]<br>[8, 13-19]             |
| 1.1                             | Визначники. Основні властивості. Способи обчислення визначників.                                                                               | 2          |                                                  |
| 1.2                             | Матриці. Операції над матрицями. Обернена матриця. Елементарні перетворення матриць.                                                           | 2          |                                                  |
|                                 | СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ (СЛАР)                                                                                                   |            | [1, 64-81]; [ 2, 23-55]<br>[8, 13-19]            |
| 1.3                             | Ранг матриці. Теорема Кронекера Капеллі. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою формул Крамера та матричним способом. |            |                                                  |
| 1.4                             | Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса. Системи лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь та способи їх розв'язку.    |            |                                                  |
|                                 | ОСНОВИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ                                                                                                                       |            | [1, 44-63]; [ 2, 56-91]<br>[8, 57-64]            |
| 1.5                             | Вектори і дії над ними. Скалярний добуток, його застосування. Базис. Розкладання вектора за базисом.                                           | 2          |                                                  |
| 1.6                             | Векторний і мішаний добуток, їх властивості і застосування.                                                                                    | 2          |                                                  |
|                                 | АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ                                                                                                                           |            | [1, 113-167]; [8, 88-146]<br>[2, 92-186]; [12]   |
| 1.7                             | Пряма на площині. Основні задачі.                                                                                                              | 2          |                                                  |
| 1.8                             | Криві другого порядку (еліпс, гіпербола, парабола). Їх властивості. Побудова                                                                   |            |                                                  |
| 1.9                             | Полярна система координат. Лінії, що задані рівняннями в полярних координатах та параметрично.                                                 |            |                                                  |
| 1.10                            | Площина. Основні задачі.                                                                                                                       | 2          |                                                  |
| 1.11                            | Пряма у просторі. Пряма і площина у просторі. Основні задачі.                                                                                  |            |                                                  |
| 1.12                            | Побудова поверхонь другого порядку методом паралельних перерізів. Побудова тіл, обмежених поверхнями.                                          | 2          |                                                  |
|                                 | ЧИСЛОВА ПОСЛІДОВНІСТЬ. ФУНКЦІЯ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ                                                                                                  |            | [3,42-90]; [4, 13-20] [8, 149-153]               |
| 1.13                            | Числова послідовність. Границя числової послідовності. Найпростіші способи обчислення границь.                                                 | 2          |                                                  |
|                                 | ПЕРША І ДРУГА ВАЖЛИВІ ГРАНИЦІ. НЕПЕРЕРВНІСТЬ ФУНКЦІЙ                                                                                           |            | [3,126-136]; [4, 20-27, 69-70] [8, 149-153]      |
| 1.14                            | Односторонні границі. Перша і друга чудові границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції                                             | 2          |                                                  |
| 1.15                            | Розриви функції та їх класифікація.                                                                                                            | 2          |                                                  |
|                                 | ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ                                                                                                   |            | [1,305-333]; [3,167-191];[4,35-45]; [8, 176-177] |
| 1.16                            | Означення похідної, механічний і геометричний зміст. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Рівняння дотичної і нормалі до кривої.         | 2          |                                                  |
| <b>Всього за модульний цикл</b> |                                                                                                                                                | <b>32</b>  |                                                  |
| <b>2-й модуль</b>               |                                                                                                                                                |            |                                                  |
|                                 | ПОХІДНІ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ. ДИФЕРЕНЦІАЛ ФУНКЦІЇ. ПРАВИЛО ЛОПТАЛЯ                                                                                   |            | [3,199-260];[4,45-52]; [8, 177-187]              |
| 2.1                             | Похідна функцій, заданих неявно і параметрично. Логарифмічне диференціювання.                                                                  | 2          |                                                  |

| Розділ                          | Тема                                                                                                                                                                 | Обсяг, год | Посилання на література                              |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------|
| 2.2                             | Диференціал функції: означення, геометричний зміст, застосування до наближених обчислень. Похідні і диференціали вищих порядків.                                     | 2          |                                                      |
| 2.3                             | Правило Лопітала. Розкриття невизначеностей типу $0 \cdot \infty$ ; $\infty - \infty$ ; $0^0$ ; $\infty^0$ ; $1^\infty$ . Основні теореми диференціального числення. | 2          |                                                      |
|                                 | ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕМ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ                                                                                                 |            | [3,199-260, 268-274]; [4,45-52, 70-73]; [8, 190-195] |
| 2.4                             | Екстремуми функцій однієї змінної. Необхідна і достатні умови існування екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на відрізьку.                              | 2          |                                                      |
| 2.5                             | Побудова графіків функцій з повним дослідженням                                                                                                                      | 2          |                                                      |
|                                 | ФУНКЦІЇ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ                                                                                                                                              |            | [4, 123-133]; [5, 73-77, 93-105]; [9, 232-244]       |
| 2.6                             | Функції кількох змінних. Частинні похідні першого порядку. Частинні похідні другого порядку і змішані похідні.                                                       | 2          |                                                      |
| 2.7                             | Похідна складної функції та функції, заданої неявно.                                                                                                                 | 2          |                                                      |
| 2.8                             | Локальний і глобальний екстремуми функцій декількох змінних                                                                                                          |            |                                                      |
|                                 | НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ                                                                                                                                                |            | [3,280-299]; [4, 74-78, 80-87]; [9, 15-47]           |
| 2.9                             | Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Метод введення під знак диференціала. Інтегрування методом заміни змінної.                                   | 2          |                                                      |
| 2.10                            | Метод інтегрування частинами. Інтегрування функцій, що містять квадратний тричлен в знаменнику.                                                                      | 2          |                                                      |
| 2.11                            | Інтегрування дробово-раціональних функцій.                                                                                                                           | 2          |                                                      |
| 2.12                            | Інтегрування ірраціональних функцій.                                                                                                                                 | 2          |                                                      |
| 2.13                            | Інтегрування тригонометричних функцій.                                                                                                                               | 2          |                                                      |
|                                 | ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ                                                                                                                                                  |            | [3, 299-427]; [4, 88-106]; [9, 150-164]              |
| 2.14                            | Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи інтегрування: метод підстановки, метод інтегрування частинами.                                         | 2          |                                                      |
|                                 | НЕВЛАСНІ ІНТЕГРАЛИ. ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНИХ ІНТЕГРАЛІВ                                                                                                               |            |                                                      |
| 2.15                            | Невласні інтеграли 1-го і 2-го роду. Дослідження на збіжність, розбіжність.                                                                                          | 2          |                                                      |
| 2.16                            | Застосування визначених інтегралів при розв'язанні задач з геометрії та фізики                                                                                       | 2          |                                                      |
| <b>Всього за модульний цикл</b> |                                                                                                                                                                      | 32         |                                                      |
| <b>3-й модуль</b>               |                                                                                                                                                                      |            |                                                      |
|                                 | ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ                                                                                                                                              |            | [5, 382-434]; [9, 271-280]                           |
| 3.1                             | Диференціальні рівняння I порядку. Задача Коші. Поле напрямків.                                                                                                      | 2          |                                                      |
| 3.2                             | Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння.                                                                                             | 2          |                                                      |
|                                 | ТИПИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ТА СПОСОБИ ЇХ РОЗВ'ЯЗАННЯ                                                                                                               |            | [5, 435-472]; [9, 280-294]                           |
| 3.3                             | Лінійні диференціальні рівняння I порядку, рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.                                                                       | 2          |                                                      |
| 3.4                             | Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку. Задача Коші.                                                                                | 2          |                                                      |

| Розділ                          | Тема                                                                                                                                                                                                                         | Обсяг, год | Посилання на література                 |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------|
|                                 | ЛІНІЙНІ НЕОДНОРІДНІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ДРУГОГО ПОРЯДКУ                                                                                                                                                                  |            | [5, 464-482, 486-491]<br>[9, 294-304]   |
| 3.5                             | Лінійні однорідні диференціальні рівняння II порядку зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння II порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.                                | 2          |                                         |
| 3.6                             | Метод варіації довільної сталої.                                                                                                                                                                                             | 2          |                                         |
|                                 | СИСТЕМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ                                                                                                                                                                                              |            | [5, 483-485]                            |
| 3.7                             | Системи диференціальних рівнянь.                                                                                                                                                                                             | 2          |                                         |
|                                 | ПОДВІЙНИЙ ІНТЕГРАЛ                                                                                                                                                                                                           |            | [4, 153-155]; [10, 150-162]             |
| 3.8                             | Розстановка меж інтегрування та обчислення подвійного інтеграла в декартовій та полярній системах координат.                                                                                                                 | 2          |                                         |
| 3.9                             | Застосування подвійного інтеграла до розв'язування задач                                                                                                                                                                     | 2          |                                         |
|                                 | ПОТРІЙНИЙ ІНТЕГРАЛ                                                                                                                                                                                                           |            | [[4, 158-165]; [10, 173-183]            |
| 3.10                            | Розстановка меж інтегрування та обчислення потрійного інтеграла в декартовій системі координат.                                                                                                                              | 2          |                                         |
| 3.11                            | Розстановка меж інтегрування та обчислення в циліндричній і сферичній системах координат.                                                                                                                                    | 2          |                                         |
| 3.12                            | Застосування потрійного інтеграла до розв'язування задач                                                                                                                                                                     | 2          |                                         |
|                                 | КРИВОЛІНІЙНИЙ ІНТЕГРАЛ 1-го ТА 2-го РОДУ                                                                                                                                                                                     |            | [4, 171-186]; [10, 226-268]             |
| 3.13                            | Криволінійні інтеграли 1-го роду. Означення, властивості, способи обчислення, застосування                                                                                                                                   | 2          |                                         |
| 3.14                            | Криволінійні інтеграли 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення. Зв'язок між криволінійними інтегралами 1-го і 2-го роду. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від напрямку інтегрування. | 2          |                                         |
|                                 | ПОВЕРХНЕВИЙ ІНТЕГРАЛ 1-го ТА 2-го РОДУ                                                                                                                                                                                       |            | [4, 187-198]; [10, 282-290]             |
| 3.15                            | Поверхневі інтеграли 1-го роду. Означення, властивості, способи обчислення                                                                                                                                                   | 2          |                                         |
| 3.16                            | Поверхневі інтеграли 1-го роду 1-го роду. Означення, властивості, способи обчислення. Означення, властивості, способи обчислення. Застосування поверхневих інтегралів 1-го та 2-го роду.                                     | 2          |                                         |
| <b>Всього за модульний цикл</b> |                                                                                                                                                                                                                              | <b>32</b>  |                                         |
| <b>Всього за семестр</b>        |                                                                                                                                                                                                                              | <b>64</b>  |                                         |
| <b>Семестр 2</b>                |                                                                                                                                                                                                                              |            |                                         |
| <b>4-й модуль</b>               |                                                                                                                                                                                                                              |            |                                         |
|                                 | ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ПОЛЯ                                                                                                                                                                                                         |            | [4, 200-209, 211-214];<br>[10, 271-280] |
| 4.1                             | Характеристики скалярного поля. Похідна за напрямком і градієнт. Характеристики векторного поля. Потік векторного поля.                                                                                                      | 2          |                                         |
| 4.2                             | Циркуляція, дивергенція, ротор векторного поля. Формула Стокса. Оператор Гамільтона.                                                                                                                                         | 2          |                                         |
|                                 | РЯДИ                                                                                                                                                                                                                         |            | [5, 3-16]; [4, 215-222];<br>[10, 7-15]  |
| 4.3                             | Числові ряди. Сума ряду. Необхідна ознака збіжності числового ряду. Гармонічний ряд. Ряд геометричної прогресії.                                                                                                             | 2          |                                         |

| Розділ                                | Тема                                                                                                                                                                      | Обсяг, год | Посилання на література                |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|
| 4.4                                   | Знакододатні числові ряди. достатні ознаки збіжності                                                                                                                      | 2          |                                        |
|                                       | ЗНАКОЗМІННІ ЧИСЛОВІ РЯДИ                                                                                                                                                  |            | [4, 226-227]; [10, 16-17]              |
| 4.5                                   | Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності знакозмінних рядів.                                                                                       | 2          |                                        |
|                                       | ФУНКЦІОНАЛЬНІ РЯДИ. РЯД ТЕЙЛОРА                                                                                                                                           |            | [5, 28-49] [4, 228-254]; [10, 18-40]   |
| 4.6                                   | Функціональні ряди та властивості рівномірно збіжних рядів. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності. Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. | 2          |                                        |
| 4.7                                   | Застосування степеневих рядів до наближених обчислень                                                                                                                     | 2          |                                        |
|                                       | РЯДИ ФУР'Є                                                                                                                                                                |            | [5, 71-72] ; [4, 257-262]; [10, 41-50] |
| 4.8                                   | Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти ряду Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є 2- $\pi$ періодичних функцій.                                                                 | 2          |                                        |
| 4.9                                   | Ряди Фур'є для парних і непарних функцій. Застосування рядів до наближених обчислень.                                                                                     | 2          |                                        |
|                                       | ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ                                                                                                                                       |            | [6, 24-47]; [ 7, 49-60]; [11,125-133]  |
| 4.10                                  | Елементи комбінаторики. Сполуки без повторень і з повтореннями. Класичне і геометричне означення ймовірності                                                              | 2          |                                        |
| 4.11                                  | Основні теореми теорії ймовірностей                                                                                                                                       | 2          |                                        |
|                                       | ПОВТОРНІ НЕЗЕЛЕЖНІ ВИПРОБУВАННЯ З ДВОМА НАСЛІДКАМИ                                                                                                                        |            | [6, 48-67 ] ; [11,133-144]             |
| 4.12                                  | Формула повної ймовірності. Формула Байєса.                                                                                                                               | 2          |                                        |
| 4.13                                  | Схема Бернуллі. Граничні теореми в схемі Бернуллі                                                                                                                         | 2          |                                        |
|                                       | ВИПАДКОВІ ВЕЛИЧИНИ                                                                                                                                                        |            | [6, 68-92]; [11,144-162]               |
| 4.14                                  | Закони розподілу випадкових величин.                                                                                                                                      | 2          |                                        |
| 4.15                                  | Дискретні випадкові величини і їх числові характеристики.                                                                                                                 | 2          |                                        |
| 4.16                                  | Неперервні випадкові величини і їх числові характеристики.                                                                                                                | 2          |                                        |
| <b>Всього за модульний цикл</b>       |                                                                                                                                                                           | <b>32</b>  |                                        |
| <b>Всього за семестр</b>              |                                                                                                                                                                           | <b>64</b>  |                                        |
| <b>Всього з навчальної дисципліни</b> |                                                                                                                                                                           | <b>128</b> |                                        |

#### ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

| Розділ                    | Тема                                                                                                                     | Обсяг, год | Посилання на література |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|
| <b>Семестр 1</b>          |                                                                                                                          |            |                         |
| <b>1-й модуль</b>         |                                                                                                                          |            |                         |
| ЛІНІЙНА АЛГЕБРА           |                                                                                                                          |            | [1, 42-55 ]             |
| Розділ                    | Тема                                                                                                                     | Обсяг, год | Посилання на література |
|                           | Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса. | 1          |                         |
| ОСНОВИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ. |                                                                                                                          |            | [1, 120-126 ]           |
|                           | Векторний і мішаний добуток векторів. Розклад вектора по базису                                                          | 1          |                         |
| АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ      |                                                                                                                          |            | [1, 156-220, 260-268 ]  |

|                                                                                           | Алгебраїчні лінії другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Полярна система координат. Поверхні другого порядку. Побудова поверхонь і тіл.                                                                                                                                                                                                            | 1          |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|
| ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            | [1, 299-215 ]           |
|                                                                                           | Похідна неявно і параметрично заданих функцій. Логарифмічне диференціювання                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1          |                         |
| <b>Всього за модульний цикл</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4</b>   |                         |
|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                         |
| Розділ                                                                                    | Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Обсяг, год | Посилання на література |
| <b>2-й модуль</b>                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                         |
| ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕМ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПОБУДОВИ ГРАФІКІВ ФУНКЦІЙ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            | [1, 335-386 ]           |
|                                                                                           | Побудова графіків функцій з повним дослідженням                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1          |                         |
| ФУНКЦІЇ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            | [2, 93-117 ]            |
|                                                                                           | Дотична площина і нормаль до поверхні. Екстремуми ФКЗ. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області.                                                                                                                                                                                                                                              | 1          |                         |
| НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            | [2, 208-235 ]           |
|                                                                                           | Основні методи інтегрування. Інтегрування дробово-раціональних, ірраціональних та тригонометричних виразів.                                                                                                                                                                                                                                                    | 1          |                         |
| ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            | [2, 284-288 ]           |
|                                                                                           | Невласні інтеграли. Застосування визначених інтегралів до розв'язування задач з геометрії і фізики                                                                                                                                                                                                                                                             | 1          |                         |
| <b>Всього за модульний цикл</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4</b>   |                         |
| <b>Всього за семестр</b>                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>8</b>   |                         |
| <b>Семестр 2</b>                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                         |
| <b>3-й модуль</b>                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                         |
| ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                         |
|                                                                                           | Задачі, які приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Поле напрямків. Особливі розв'язки. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі спеціальною правою частиною. Метод варіації довільної сталої для лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку. Системи диференціальних рівнянь. | 2          | [2, 182-202 ]           |
| КРАТНІ І КРИВОЛІНІЙНІ ІНТЕГРАЛИ                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            | [2, 3-28 ]              |
|                                                                                           | Застосування кратних і криволінійних інтегралів до розв'язування задач                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2          |                         |
| <b>Всього за модульний цикл</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4</b>   |                         |
| <b>4-й модуль</b>                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                         |
| ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ПОЛЯ                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                         |
|                                                                                           | Похідна за напрямком і градієнт. Векторне поле. Характеристики векторного поля. Потік векторного поля. Дивергенція, циркуляція. Ротор. Формула Стокса. Оператор Гамільтона                                                                                                                                                                                     | 1          | [2, 91-108 ]            |
| ФУНКЦІОНАЛЬНІ РЯДИ                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            | [2, 67-108 ]            |
|                                                                                           | Функціональні ряди та властивості рівномірно збіжних рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Фур'є для парних і непарних функцій. Застосування рядів до наближених обчислень.                                                                                                                                              | 2          |                         |
| Розділ                                                                                    | Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Обсяг, год | Посилання на література |
| ВИПАДКОВІ ВЕЛИЧИНИ ТА ЇХ ЧИСЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            | [3, 68-92 ]             |
|                                                                                           | Закони розподілу випадкових величин. Числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин.                                                                                                                                                                                                                                                       | 1          |                         |
| <b>Всього за модульний цикл</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4</b>   |                         |
| <b>Всього за семестр</b>                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>8</b>   |                         |
| <b>Всього з навчальної дисципліни</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>16</b>  |                         |

## САМОСТІЙНЕ ВИВЧЕННЯ МАТЕРІАЛУ

| Розділ                                | Тема                             | Обсяг, год | Посилання на літературу |
|---------------------------------------|----------------------------------|------------|-------------------------|
| 0                                     | Не передбачені навчальним планом |            |                         |
| <b>Всього за модульний цикл</b>       |                                  |            |                         |
| <b>Всього за семестр</b>              |                                  |            |                         |
| <b>Всього з навчальної дисципліни</b> |                                  |            |                         |

## САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ МАТЕРІАЛУ

| Розділ            | Тема                                                                                                                            | Обсяг, год | Посилання на літературу |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|
| <b>Семестр 1</b>  |                                                                                                                                 |            |                         |
| <b>1-й модуль</b> |                                                                                                                                 |            |                         |
|                   | ВИЗНАЧНИКИ. МАТРИЦІ                                                                                                             |            | [1, 3-33, 68-90 ]       |
| 1.1               | Визначники. Способи обчислення визначників.                                                                                     | 4          |                         |
| 1.2               | Матриці. Операції над матрицями. Обернена матриця. Елементарні перетворення матриць. Ранг матриці.                              | 4          |                         |
|                   | СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ (СЛАР)                                                                                    |            | [1, 42-55 ]             |
| 1.3               | Метод Гауса та Джордано -Гауса для розв'язування СЛАР. Особливості розв'язання систем лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь. | 8          |                         |
|                   | ОСНОВИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ                                                                                                        |            | [1, 120-126]            |
| 1.5               | Вектори і дії над ними. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Довжина вектора.                              | 2          |                         |
| 1.6               | Базис. Розкладання за базисом.                                                                                                  | 2          |                         |
| 1.7               | Векторний добуток, властивості, способи обчислення, застосування.                                                               | 2          |                         |
| 1.8               | Мішаний добуток, властивості, способи обчислення, застосування.                                                                 | 2          |                         |
|                   | АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ                                                                                                            |            | [1, 156-210]            |
| 1.9               | Пряма на площині. Основні задачі.                                                                                               | 4          |                         |
| 1.8               | Криві другого порядку (еліпс, гіпербола, парабола). Їх властивості. Побудова                                                    | 5          |                         |
| 1.9               | Полярна система координат. Лінії, що задані рівняннями в полярних координатах та параметрично.                                  | 4          |                         |
| 1.10              | Рівняння площина у просторі. Основні задачі.                                                                                    | 5          | [1, 210-220, 260-268]   |
| 1.11              | Рівняння прямої у просторі. Основні задачі.                                                                                     | 5          |                         |
| 1.12              | Взаємне розміщення прямої і площини в просторі                                                                                  | 5          |                         |
| 1.13              | Канонічні рівняння та побудова поверхонь другого порядку методом паралельних перерізів. Побудова тіл, обмежених поверхнями.     | 5          |                         |
|                   | ЧИСЛОВА ПОСЛІДОВНІСТЬ. ФУНКЦІЯ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ                                                                                   |            | [1, 229-260]            |
| 1.14              | Числова послідовність. Границя числової послідовності.                                                                          | 1          |                         |

| Розділ                          | Тема                                                                                                                                                           | Обсяг, год | Посилання на література  |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------|
| 1.15                            | Границя монотонно обмеженої послідовності. Число $e$                                                                                                           | 2          |                          |
| 1.16                            | Функції. Область існування та область значень. Парність, непарність, періодичність, обмеженість. Способи задання функцій.                                      | 3          |                          |
| 1.17                            | Границя функції в точці. Границя функції на нескінченності. Односторонні границі.                                                                              | 2          |                          |
| 1.18                            | Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Еквівалентні нескінченно малі функції, застосування                                                            | 2          |                          |
| 1.19                            | Перша і друга чудові границі.                                                                                                                                  | 3          |                          |
| 1.20                            | Розриви функції та їх класифікація.                                                                                                                            | 7          |                          |
|                                 | <b>ДИФЕРЕНЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ</b>                                                                                                            |            | [1, 229-315]             |
| 1.15                            | Похідна функції однієї змінної, механічний і геометричний зміст.                                                                                               | 4          |                          |
| 1.16                            | Похідна функцій, заданих неявно і параметрично.                                                                                                                | 4          |                          |
| 1.17                            | Логарифмічне диференціювання                                                                                                                                   | 2          |                          |
| <b>Всього за модульний цикл</b> |                                                                                                                                                                | <b>87</b>  |                          |
| <b>2-й модуль</b>               |                                                                                                                                                                |            |                          |
|                                 | <b>ПОХІДНІ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ. ДИФЕРЕНЦІАЛ ФУНКЦІЇ. ПРАВИЛО ЛОПІТАЛЯ</b>                                                                                           |            | [1, 315-335]             |
| 2.1                             | Диференціал функції: означення, геометричний зміст, застосування до наближених обчислень. Похідні і диференціали вищих порядків.                               | 2          |                          |
| 2.2                             | Основні теореми диференціального числення.                                                                                                                     | 1          |                          |
| 2.3                             | Правило Лопіталя. Розкриття невизначеностей типу $0 \cdot \infty$ ; $\infty - \infty$ ; $0^0$ ; $\infty^0$ ;                                                   | 1          |                          |
|                                 | <b>ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕМ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ</b>                                                                                    |            | [1, 335-386]             |
| 2.4                             | Екстремуми функцій однієї змінної. Необхідна і достатні умови існування екстремуму.                                                                            | 1          |                          |
| 2.5                             | Асимптоти функції. Вертикальна, горизонтальна та похила асимптоти функції                                                                                      | 1          |                          |
| 2.6                             | Побудова графіків функції з повним дослідженням                                                                                                                | 1          |                          |
| 2.7                             | Найбільше і найменше значення функції на відрізку.                                                                                                             | 1          |                          |
|                                 | <b>ФУНКЦІЇ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ</b>                                                                                                                                 |            | [1, 397-440] [2, 73-93]  |
| 2.8                             | Частинні похідні першого та вищих порядків. Частинні похідні другого порядку і змішані частинні похідні. Похідна складеної функції та функції, заданої неявно. | 4          |                          |
| 2.9                             | Частинні і повний диференціал функції кількох змінних. Застосування до наближених обчислень.                                                                   | 3          |                          |
| 2.10                            | Локальний і глобальний екстремуми функцій декількох змінних                                                                                                    | 5          |                          |
|                                 | <b>НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ</b>                                                                                                                                   |            | [2, 93-117] [1, 208-235] |
| 2.7                             | Інтегрування методом заміни змінної                                                                                                                            | 5          |                          |
| 2.8                             | Метод інтегрування частинами.                                                                                                                                  | 5          |                          |
| 2.9                             | Інтегрування функцій, що містять квадратний тричлен в знаменнику                                                                                               | 5          |                          |
| 2.10                            | Інтегрування дробово-раціональних функцій.                                                                                                                     | 5          |                          |

| Розділ                          | Тема                                                                                                                                             | Обсяг, год | Посилання на література |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|
| 2.11                            | Інтегрування ірраціональних функцій.                                                                                                             | 5          |                         |
| 2.12                            | Інтегрування тригонометричних функцій.                                                                                                           | 5          |                         |
|                                 | <b>ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ</b>                                                                                                                       |            |                         |
| 2.13                            | Основні методи інтегрування: метод підстановки, метод інтегрування частинами.                                                                    | 10         | [2, 284-288]            |
| 2.14                            | Невласні інтеграли 1-го. Дослідження на збіжність, розбіжність.                                                                                  | 3          | [2, 288-296]            |
| 2.15                            | Невласні інтеграли 2-го роду. Дослідження на збіжність, розбіжність.                                                                             | 3          | [2, 288-296]            |
| 2.16                            | Застосування визначених інтегралів при розв'язанні задач.                                                                                        | 9          | [2, 296-300]            |
| <b>Всього за модульний цикл</b> |                                                                                                                                                  | 75         |                         |
| <b>3-й модуль</b>               |                                                                                                                                                  |            |                         |
|                                 | <b>ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ</b>                                                                                                                   |            | [2, 182-208, 272-284]   |
| 3.1                             | Диференціальні рівняння I порядку. Задача Коші. Поле напрямків.                                                                                  | 2          |                         |
| 3.2                             | Рівняння з відокремлюваними змінними.                                                                                                            | 1          |                         |
| 3.3                             | Однорідні диференціальні рівняння.                                                                                                               | 2          |                         |
| 3.4                             | Лінійні диференціальні рівняння I порядку.                                                                                                       | 3          |                         |
| 3.5                             | Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.                                                                                              | 3          |                         |
| 3.6                             | Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку. Задача Коші.                                                            | 4          |                         |
| 3.7                             | Комплексні числа. Найпростіші операції над комплексними числами в алгебраїчній формі                                                             | 2          |                         |
| 3.8                             | Тригонометрична і потенціальна форма комплексного числа. Найпростіші операції над комплексними числами в тригонометричній і потенціальній формах | 3          |                         |
| 3.9                             | Комплексні числа. Піднесення комплексного числа до степеня. Знаходження кореня n-го степеня з комплексного числа.                                | 3          |                         |
| 3.10                            | Лінійні однорідні диференціальні рівняння II порядку зі сталими коефіцієнтами.                                                                   | 2          |                         |
| 3.11                            | Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння II порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною                                    | 10         |                         |
| 3.12                            | Метод варіації довільної сталої.                                                                                                                 | 10         |                         |
| 3.13                            | Системи диференціальних рівнянь.                                                                                                                 | 10         |                         |
|                                 | <b>ПОДВІЙНИЙ ІНТЕГРАЛ</b>                                                                                                                        |            | [2, 3-6]                |
| 3.14                            | Розстановка меж інтегрування та обчислення подвійного інтеграла в декартовій системі координат.                                                  | 5          |                         |
| 3.15                            | Розстановка меж інтегрування та обчислення подвійного інтеграла в полярній системі координат.                                                    | 5          |                         |
| 3.16                            | Застосування подвійного інтеграла до розв'язування задач                                                                                         | 5          |                         |
|                                 | <b>ПОТРІЙНИЙ ІНТЕГРАЛ</b>                                                                                                                        |            | [2, 10-17]              |
| 3.17                            | Розстановка меж інтегрування та обчислення потрійного інтеграла в декартовій системі координат.                                                  | 3          |                         |
| 3.18                            | Розстановка меж інтегрування та обчислення в циліндричній системі координат.                                                                     | 3          |                         |
| 3.19                            | Розстановка меж інтегрування та обчислення в сферичній системі координат.                                                                        | 3          |                         |

| Розділ                                | Тема                                                                                                                                           | Обсяг, год | Посилання на      |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|
| 3.20                                  | Застосування потрійного інтеграла до розв'язування задач                                                                                       | 6          |                   |
|                                       | КРИВОЛІНІЙНИЙ ІНТЕГРАЛ 1-го ТА 2-го РОДУ                                                                                                       |            | [2, 17-28]        |
| 3.21                                  | Криволінійні інтеграли 1-го роду. Означення, властивості, способи обчислення, застосування                                                     | 5          |                   |
| 3.22                                  | Криволінійні інтеграли 2-го роду. Означення, властивості, способи обчислення.                                                                  | 5          |                   |
| 3.23                                  | Зв'язок між криволінійними інтегралами 1-го і 2-го роду. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від напрямку інтегрування. | 5          |                   |
|                                       | ПОВЕРХНЕВИЙ ІНТЕГРАЛ 1-го ТА 2-го РОДУ                                                                                                         |            | [2, 91-108]       |
| 3.24                                  | Поверхневі інтеграли 1-го роду. Означення, властивості, способи обчислення                                                                     | 6          |                   |
| 3.25                                  | Поверхневі інтеграли 1-го роду. Означення, властивості, способи обчислення. Означення, властивості, способи обчислення                         | 7          |                   |
| 3.26                                  | Застосування поверхневих інтегралів 1-го та 2-го роду.                                                                                         | 7          |                   |
| <b>Всього за модульний цикл</b>       |                                                                                                                                                | <b>120</b> |                   |
| <b>4-й модуль</b>                     |                                                                                                                                                |            |                   |
|                                       | ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ПОЛЯ                                                                                                                           |            | [2, 91-108]       |
| 4.1                                   | Характеристики скалярного поля. Похідна за напрямком і градієнт.                                                                               | 5          |                   |
| 4.2                                   | Характеристики векторного поля. Потік векторного поля.                                                                                         | 5          |                   |
| 4.3                                   | Циркуляція, дивергенція, ротор векторного поля.                                                                                                | 5          |                   |
| 4.4                                   | Формула Стокса. Оператор Гамільтона.                                                                                                           | 5          |                   |
|                                       | РЯДИ                                                                                                                                           |            | [2, 28-48, 67-81] |
| 4.5                                   | Числові ряди                                                                                                                                   | 5          |                   |
| 4.6                                   | Знакозмінні числові ряди                                                                                                                       | 5          |                   |
| 4.7                                   | Функціональні ряди та властивості рівномірно збіжних рядів.                                                                                    | 5          |                   |
| 4.8                                   | Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності. Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена.                                  | 5          |                   |
| 4.9                                   | Застосування степеневих рядів до наближених обчислень                                                                                          | 5          |                   |
| 4.10                                  | Ряди Фур'є для парних і непарних функцій. Застосування рядів Фур'є до наближених обчислень.                                                    | 12         |                   |
|                                       | ВИПАДКОВІ ВЕЛИЧИНИ                                                                                                                             |            | [3, 68-92]        |
| 4.11                                  | Генеральна сукупність об'єктів.                                                                                                                | 10         |                   |
| 4.12                                  | Вибірката засоби її організації                                                                                                                | 10         |                   |
| 4.13                                  | Полігон частот та гістограма частот                                                                                                            | 5          |                   |
| 4.14                                  | Точкові оцінки параметрів розподілу по вибоці                                                                                                  | 10         |                   |
| 4.15                                  | Інтервали оцінки                                                                                                                               | 10         |                   |
| <b>Всього за модульний цикл</b>       |                                                                                                                                                | <b>102</b> |                   |
| <b>Всього за семестр</b>              |                                                                                                                                                | <b>222</b> |                   |
| <b>Всього з навчальної дисципліни</b> |                                                                                                                                                | <b>384</b> |                   |

| № п/п                              | Навчально-методичний матеріал                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Вид                | Кількість примірників |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| ОСНОВНА НАВЧАЛЬНА ЛІТЕРАТУРА       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                       |
| 1)                                 | Овчинников П.П., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. Вища математика Техніка К. 2003                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Книга              | 239                   |
| 2)                                 | Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. посіб. / Ю.К. Рудавський, П.П. Костробій, Х.П. Луник, Д.В. Уханська. – Львів : Бескид Біт, 2002. – 262 с. + Гриф МОН. – 15-80.                                                                                                                                                                                           | Книга              | 186                   |
| 3)                                 | Шкіль М.І. Математичний аналіз [Текст] : підручник. У 2-х ч. Ч.1. – 3-є вид., переробл. і доп. – К. : Вища шк., 2005. – 447 с                                                                                                                                                                                                                                           |                    | 87                    |
| 4)                                 | Іваненко О.О., Іваненко Т.В. Курс лекцій з математичного аналізу [Текст] : навч. посіб. / О. О. Іваненко, Т. В. Іваненко. – Суми : СумДУ, 2010. – 534 с.<br><a href="http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=312324">http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=312324</a>                                                                     | Книга              | 51                    |
| 5)                                 | Шкіль М.І. Математичний аналіз [Текст] : підручник. У 2-х ч. Ч.2. – 3-є вид., переробл. і доп. – К. : Вища шк., 2005. – 447 с                                                                                                                                                                                                                                           | Книга              |                       |
| 6)                                 | Жалдак М.І., Берлінська С.Ю. Теорія ймовірностей і математична статистика з елементами інформаційної технології [Текст] : навч. посіб. – К. : Вища шк., 1995. – 351 с. + Гриф МОН.                                                                                                                                                                                      | Книга              | 8                     |
| 7)                                 | Славко В.Г. Математика програмістам: навчальний підручник / Славко В.Г. - Кременчук: Видавництво О.В., 2018 - 184 с                                                                                                                                                                                                                                                     | Книга              | 1                     |
| ДОДАТКОВА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                       |
| 8)                                 | Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: В 3-х ч., Ч. 1 / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть/Под общ. ред. А.П. Рябушко. - Минск : Высш. шк., 1990. - 270 с<br><a href="ftp://lib.localnet/ebooks/nashiskanirovannie/ryabyshko_1.djvu">Опис документа ftp://lib.localnet/ebooks/nashiskanirovannie/ryabyshko_1.djvu</a>    | Збірник завдань    | 390                   |
| 9)                                 | Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: В 3-х ч., Ч. 2 / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть; Под общ. ред. А.П. Рябушко. - Минск : Вища школа, 1991. - 352 с.<br><a href="ftp://lib.localnet/ebooks/nashiskanirovannie/ryabyshko_2.djvu">Опис документа ftp://lib.localnet/ebooks/nashiskanirovannie/ryabyshko_2.djvu</a> | Збірник завдань    | 547                   |
| 10)                                | Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике (+Доступ з локальної мережі СумДУ) : В 3-х ч., Ч. 3 / Под общ. ред. А.П. Рябушко. - Минск : Вишэйшая школа, 1991. - 286 с.<br><a href="ftp://lib.localnet/ebooks/nashiskanirovannie/ryabyshko_3.djvu">Опис документа ftp://lib.localnet/ebooks/nashiskanirovannie/ryabyshko_3.djvu</a>                 | Збірник завдань    | 310                   |
| 11)                                | Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учебное пособие / В. Е. Гмурман. – 4-е изд., стер. – М. : Высшая шк., 1998. – 399 с.                                                                                                                                                                            | Книга              | 179                   |
| 12)                                | Іваненко О.О., Кравченко Ю.А.<br>3794 Методичні вказівки до індивідуального домашнього завдання з теми "Лінії, задані рівняннями в полярних координатах та параметрично" з курсу "Вища математика" – Суми : СумДУ, 2014.<br><a href="http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=434524">http://lib.sumdu.edu.ua/library/DocDescription?doc_id=434524</a>     | Методичні вказівки | 15                    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                |                  |     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|
| 13) | Одарченко Н.І., Білоус О.А. 694 Методичні вказівки та типові розрахунки для самостійної роботи на тему "Введення в математичний аналіз. Теорія границь" з курсу "Вища математика" СумДУ Суми 2004                                              | Методич вказівки | 140 |
| 14) | Одарченко Н.І., Білоус О.А. 154 Методичні вказівки до самостійної роботи на тему "Функції багатьох змінних" з курсу "Вища математика" СумДУ Суми 2003                                                                                          | Методич вказівки | 50  |
| 15) | Одарченко Н.І., Білоус О.А. 153 Методичні вказівки до самостійної роботи на тему "Теорія границь. Диференційне числення функцій однієї змінної" з курсу "Вища математика" СумДУ Суми 2002                                                      | Методич вказівки | 109 |
| 16) | <b>Іваненко О.О., Кравченко Ю.А.</b><br>4457 Методичні вказівки до індивідуального домашнього завдання з теми «Спрощене викладення теорії кратних інтегралів» з курсу «Вища математика» – Суми : Сумський державний університет, 2019. – 48 с. | Методич вказівки | 20  |
| 17) | Одарченко Н.І., Білоус О.А. 588 Методичні вказівки до самостійної роботи на тему "Диференціальні рівняння" з курсу "Вища математика" СумДУ Суми 2004                                                                                           | Методич вказівки | 190 |
| 18) | Ніколенко В.В., Шуда І.О. 2106 Методичні вказівки до практичних занять та виконання індивідуальних і контрольних робіт з дисципліни "Вища математика" з теми "Криволінійний інтеграл" СумДУ Суми 2008                                          | Методич вказівки | 212 |

| <b><u>Електронний контент курсу</u></b><br>(розширений конспект лекцій) |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1)                                                                      | Лекція 1  | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/475289/Lecture_1.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/475289/Lecture_1.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                |
| 2)                                                                      | Лекція 2  | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/388041/Lecture_2.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/388041/Lecture_2.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                |
| 3)                                                                      | Лекція 3  | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/389079/Lecture3.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/389079/Lecture3.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                  |
| 4)                                                                      | Лекція 4  | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/390774/Lecture_4.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/390774/Lecture_4.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                |
| 5)                                                                      | Лекція 5  | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/391134/index.html">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/391134/index.html</a>                                                                                                                                                                                                                      |
| 6)                                                                      | Лекція 6  | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/391718/Lecture_6.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/391718/Lecture_6.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                |
| 7)                                                                      | Лекція 7  | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/391757/Lecture_7.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/391757/Lecture_7.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                |
| 8)                                                                      | Лекція 8  | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/394468/Lecture_8.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/394468/Lecture_8.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                |
| 9)                                                                      | Лекція 9  | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/397636/Lecture_9.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/397636/Lecture_9.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                |
| 10)                                                                     | Лекція 10 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/398472/Lecture_10.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/398472/Lecture_10.pdf</a>                                                                                                                                                                                                              |
| 11)                                                                     | Лекція 11 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/400461/Lecture11.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/400461/Lecture11.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                |
| 12)                                                                     | Лекція 12 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/405013/Lecture_12.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/405013/Lecture_12.pdf</a>                                                                                                                                                                                                              |
| 13)                                                                     | Лекція 13 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/405756/Lecture_13_%D0%A0%D0%B0rt1.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/405756/Lecture_13_%D0%A0%D0%B0rt1.pdf</a><br><a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/405916/Lecture_13_%D0%A0%D0%B0rt2.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/405916/Lecture_13_%D0%A0%D0%B0rt2.pdf</a> |
| 14)                                                                     | Лекція 14 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/406882/Lecture_14.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/406882/Lecture_14.pdf</a>                                                                                                                                                                                                              |
| 15)                                                                     | Лекція 15 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/407221/Lecture15_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/407221/Lecture15_.pdf</a>                                                                                                                                                                                                              |
| 16)                                                                     | Лекція 16 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/407289/Lecture_16.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/407289/Lecture_16.pdf</a>                                                                                                                                                                                                              |
| 17)                                                                     | Лекція 17 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/414220/Lecture_17.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/414220/Lecture_17.pdf</a>                                                                                                                                                                                                              |
| 18)                                                                     | Лекція 18 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/416827/Lecture_18.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/416827/Lecture_18.pdf</a>                                                                                                                                                                                                              |

|     |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19) | Лекція 19 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/418178/Lecture_19_Part_1_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/418178/Lecture_19_Part_1_.pdf</a><br><a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/418179/Lecture_19_Part_2_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/418179/Lecture_19_Part_2_.pdf</a>                                 |
| 20) | Лекція 20 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/423015/Lecture_20.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/423015/Lecture_20.pdf</a>                                                                                                                                                                                                              |
| 21) | Лекція 21 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/424958/Lecture_21_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/424958/Lecture_21_.pdf</a>                                                                                                                                                                                                            |
| 22) | Лекція 22 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/425539/Lecture_22_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/425539/Lecture_22_.pdf</a>                                                                                                                                                                                                            |
| 23) | Лекція 23 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/426531/Part_1_Lecture_23_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/426531/Part_1_Lecture_23_.pdf</a><br><a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/426869/Part2_Lecture_23_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/426869/Part2_Lecture_23_.pdf</a>                                   |
| 24) | Лекція 24 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/434312/Part_1_Lecture_24_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/434312/Part_1_Lecture_24_.pdf</a>                                                                                                                                                                                              |
| 25) | Лекція 25 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/445997/%D0%A0%D0%B0rt1Lecture_25_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/445997/%D0%A0%D0%B0rt1Lecture_25_.pdf</a><br><a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/445990/Part_2Lecture_25_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/445990/Part_2Lecture_25_.pdf</a>                   |
| 26) | Лекція 26 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/458215/Lecture_26_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/458215/Lecture_26_.pdf</a>                                                                                                                                                                                                            |
| 27) | Лекція 27 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/458928/Lecture_27_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/458928/Lecture_27_.pdf</a>                                                                                                                                                                                                            |
| 28) | Лекція 28 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/458964/Lecture_28_Part1_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/458964/Lecture_28_Part1_.pdf</a><br><a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/460111/Lecture_30%D0%A0%D0%B0rt2_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/460111/Lecture_30%D0%A0%D0%B0rt2_.pdf</a>                   |
| 29) | Лекція 29 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/460110/Lecture_30%D0%A0%D0%B0rt1_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/460110/Lecture_30%D0%A0%D0%B0rt1_.pdf</a><br><a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/460111/Lecture_30%D0%A0%D0%B0rt2_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/460111/Lecture_30%D0%A0%D0%B0rt2_.pdf</a> |
| 30) | Лекція 30 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/460110/Lecture_30%D0%A0%D0%B0rt1_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/460110/Lecture_30%D0%A0%D0%B0rt1_.pdf</a><br><a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/460111/Lecture_30%D0%A0%D0%B0rt2_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/460111/Lecture_30%D0%A0%D0%B0rt2_.pdf</a> |
| 31) | Лекція 31 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/461432/Lecture_31_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/461432/Lecture_31_.pdf</a>                                                                                                                                                                                                            |
| 32) | Лекція 32 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/461424/Part1_Lecture_32_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/461424/Part1_Lecture_32_.pdf</a><br><a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/461425/Part2_Lecture_32_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/461425/Part2_Lecture_32_.pdf</a>                                     |
| 33) | Лекція 33 | <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/462627/Lecture_33_.pdf">https://mix.sumdu.edu.ua/textbooks/3853/462627/Lecture_33_.pdf</a>                                                                                                                                                                                                            |

**РЕГЛАМЕНТ  
МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОГО КОНТРОЛЮ І ОЦІНЮВАННЯ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Вища математика**

**Освітньо-кваліфікаційний рівень**      *бакалавр*

**Напрями підготовки**                      **6.122 Комп'ютерні науки**

**6.125 Кібербезпека**

**Форма навчання**                              *денна*

**1 Структура навчальної дисципліни:**

| Семестр<br>викла-<br>дання | Загальний<br>обсяг,<br>год/кред | Аудиторні заняття, годин |        |           |     |   | Самостійна робота студента,<br>годин |                                 | Форма<br>контролю |
|----------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------|-----------|-----|---|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
|                            |                                 | Всього                   | Лекції | Практичні | КЗР | А | Всього                               | ІРС під<br>керівн.<br>викладача |                   |
| 1                          | 270/9                           | 96                       | 32     | 64        | 2   | 4 | 174                                  | 0                               | іспит             |
| 2                          | 330/11                          | 96                       | 32     | 64        | 2   | 4 | 234                                  | 0                               | іспит             |

**2 Розподіл навчальної роботи за модульними циклами**

| Се-<br>местр | Розподіл навчальної роботи за модульними циклами |       |   |                     |       |   |
|--------------|--------------------------------------------------|-------|---|---------------------|-------|---|
|              | 1 модуль (8 тижнів)                              |       |   | 2 модуль (8 тижнів) |       |   |
|              | Лекції                                           | Пр.з. | А | Лекц                | Пр.з. | А |
| 1            | 16                                               | 32    | 4 | 16                  | 32    | 4 |
| 2            | 16                                               | 32    | 4 | 16                  | 32    | 4 |

**2.1. Розподіл рейтингових балів з дисципліни у 1 та 2 семестрах.**

| № | Види робіт                                    | Максимальна сума балів |          |                                      |
|---|-----------------------------------------------|------------------------|----------|--------------------------------------|
|   |                                               | 1 модуль               | 2 модуль | Всього за видами<br>робіт в семестрі |
| 1 | Робота на практичних заняттях                 | 10                     | 10       | 20                                   |
| 2 | Самостійна робота<br>Розрахункова робота (РР) | 10                     | 10       | 20                                   |
| 3 | Підсумкова контрольна робота за<br>модуль:    | 5                      | 5        | 10                                   |
| 4 | Робота на заліковому тижні:                   | 5                      | 5        | 10                                   |
| 5 | Всього за кожним модулем                      | 30                     | 30       | 60                                   |
| 6 | Іспит                                         |                        |          | 40                                   |
| 7 | Всього                                        |                        |          | R=100                                |

Підсумкове семестрове оцінювання навчальної роботи студента здійснюється за умови допуску (недопуску) студента до підсумкового контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою оцінювання та європейською шкалою оцінювання ECTS відповідно до накопичених або визначених на підсумковому семестровому контролі рейтингових балів визначається із таких співвідношень:

RD – підсумковий рейтинговий бал за семестр з навчальної дисципліни;

#### Підсумкова оцінка за результатами семестру.

| Шкала оцінювання ECTS | Визначення                                                                                                                     | Чотирибальна національна шкала оцінювання | Рейтингова бальна шкала оцінювання* |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| A                     | ВІДМІННО                                                                                                                       | 5(відмінно)                               | $90 \leq RD \leq 100$               |
| B                     | ДУЖЕ ДОБРЕ                                                                                                                     | 4(добре)                                  | $82 \leq RD < 89$                   |
| C                     | ДОБРЕ                                                                                                                          |                                           | $74 \leq RD < 81$                   |
| D                     | ЗАДОВІЛЬНО                                                                                                                     | 3(задовільно)                             | $64 \leq RD < 73$                   |
| E                     | ДОСТАТНЬО – рівень компетентності задовольняє мінімальні критерії                                                              |                                           | $60 \leq RD < 63$                   |
| FX                    | НЕЗАДОВІЛЬНО – можливе складання заходу підсумкового контролю                                                                  | 2(незадовільно)                           | $35 \leq RD < 59$                   |
| F                     | НЕЗАДОВІЛЬНО – до заходу підсумкового семестрового контролю не допускається, необхідний повторний курс з навчальної дисципліни |                                           | $RD < 35$                           |

При отриманні підсумкової семестрової оцінки за накопиченими рейтинговими балами поточного контролю "FX" студент має право на дворазову спробу отримання позитивної оцінки на заході підсумкового семестрового контролю (перше перескладання викладачеві, друге – комісії).

При отриманні підсумкової семестрової оцінки за накопиченими рейтинговими балами поточного контролю "F" студент не допускається до заходу підсумкового семестрового контролю, вважається таким, що має академічну заборгованість з навчальної дисципліни, і представляється деканатом до відрахування (крім випадків продовження деканатом ліквідації академічної заборгованості за наявності документально підтверджених поважних причин неуспішності студента).

#### Заохочувальні рейтингові бали з дисципліни

Заохочувальні рейтингові бали з дисципліни нараховуються:

- за систематичну продуктивну активність під час проведення аудиторних занять;
- за виконання завдань підвищеної складності, або за виконання аналітичних оглядів за тематикою навчальної дисципліни чи споріднених дисциплін (конкретне значення визначає викладач);
- за участь студента в предметній олімпіаді, науково-технічній конференції СумДУ або інших установ, інших заходах.

При нарахуванні заохочувальних балів провідний викладач має право звільнити студента від виконання практичних (індивідуальних) завдань, які передбачені програмою навчальної дисципліни. Гранична кількість рейтингових балів, отриманих студентом з навчальної дисципліни, не може перевищувати значення шкали оцінювання з дисципліни.

Провідний викладач навчальної дисципліни \_\_\_\_\_ ст. викл. Кравченко Ю.А.  
(підпис) (вчене звання, прізвище, ініціали)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ доц. Шуда І.О.  
(підпис) (вчене звання, прізвище, ініціали)

"27" серпня 2021 р.