

Міністерство освіти і науки України  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
Інститут архітектури, будівництва та енергетики  
назва інституту випускової кафедри

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ІАБЕ

(назва інституту)

Мирослав МАЗУР

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(підпис)

« 1 »

2023 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА

### ВИЩА МАТЕМАТИКА

(назва навчальної дисципліни)

Освітній рівень бакалавр  
(назва освітнього рівня)

Галузь знань 14 Електрична інженерія  
(цифра і назва галузі знань)

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  
(код і назва спеціальності)

Спеціалізація \_\_\_\_\_  
(назва спеціалізації за наявності)

Освітня програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  
(назва ОП)

Статус дисципліни обов'язкова  
обов'язкова/вибіркова

Мова викладання українська

2023 р.

**Розробник(и):**

доцент, к-ра ППТО, к. ф.-м. н., доцент  
(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)  
andrii.semenchuk@nung.edu.ua

Андрій СЕМЕНЧУК  
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено на засіданні кафедри Прикладного програмування та обчислення  
(назва кафедри)

Протокол від « 31 » серпня 2023 року № 1.

Завідувач кафедри Прикладного програмування та обчислення  
(назва кафедри) Андрій ОЛІЙНИК  
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

**Узгоджено:**

Завідувач випускової  
кафедри ЕЕМ  
(назва кафедри)

Петро КУРЛЯК  
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Гарант ОП ЕТ  
(назва програми)

Олег СОЛОМЧАК  
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## 1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Мета і завдання дисципліни</b>                                 | <p><i><b>Мета дисципліни</b> полягає у вивченні вищої математики в об'ємі передбаченому робочою програмою, для використання її основ при вивченні фундаментальних та спеціальних дисциплін, а також для використання в інженерній практиці.</i></p> <p><i><b>Завдання дисципліни</b> “Вища математика” засвоїти основні поняття та теоретичні результати розділів вищої математики, передбачених програмою, навчитися застосовувати одержані теоретичні знання до розв'язування практичних задач як навчального, так і прикладного характеру.</i></p>                                                                                                                                   |
| <b>Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі</b> | <a href="https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=429">https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=429</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Попередні вимоги для вивчення дисципліни / пререквізити</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Постреквізити</b>                                              | <p><i>Фізика</i></p> <p><i>Технічна механіка</i></p> <p><i>Математичне моделювання в енергетиці</i></p> <p><i>Теорія електричних та магнітних кіл</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Результати навчання</b>                                        | <p><i>ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.</i></p> <p><i>ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.</i></p> <p><i>ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.</i></p> <p><i>ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.</i></p> |
| <b>Компетентності</b>                                             | <p><i>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.</i></p> <p><i>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</i></p> <p><i>ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</i></p> <p><i>ЗК07. Здатність працювати в команді.</i></p> <p><i>ЗК08. Здатність працювати автономно.</i></p> <p><i>СК02. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.</i></p>                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Підсумковий контроль, форма</b>                                | <i>Екзамен</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</b></p> | <p><b>Самостійність:</b> Здобувачі навчаються самостійно виконувати завдання, приймати власні рішення без необхідності постійної спрямованості з боку інших учасників.</p> <p><b>Організаційні навички:</b> Кожен здобувач має вміти організовувати своє робоче середовище, керувати своїми ресурсами та засобами, дотримуватися графіків та виконувати завдання вчасно. Це розвиває вміння планувати та організовувати свою роботу.</p> <p><b>Критичне мислення:</b> Здобувачі навчаються аналізувати проблеми, шукати ефективні рішення, оцінювати та вдосконалювати свою роботу.</p> <p><b>Комунікація:</b> В процесі навчання студенти обмінюються інформацією, консультують, підтримують один одного, обговорюють результати.</p> |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 1) щодо відвідування занять та поведінки на них

- Відвідування занять є **обов'язковим**. За пропуски нараховуються штрафні бали, які впливають на оцінку з дисципліни. Протягом семестру дозволяється пропустити не більше 10% від кількості занять з поважних причин.

- Студенти повинні приходити на заняття **вчасно**. Запізнення на заняття неприпустиме, якщо воно не пов'язане з непередбачуваними обставинами. Якщо студент має невідкладні справи, які перешкоджають йому прийти вчасно, то він повинен заздалегідь повідомити викладача. Пізніше прибуття на заняття може бути розцінене як пропуск заняття без поважної причини. У випадку систематичних запізнень може бути запроваджено додаткові вимоги до студента щодо відвідування занять. Стягнення: - віднімання балів за запізнення на заняття, - віднімання балів за необгрунтовану відсутність на занятті.

- Під час занять та консультацій мобільні телефони повинні бути переведені в беззвучний режим з метою забезпечення сприятливого середовища для навчання та уникнення дистракції уваги учасників занять. Наявність активних мобільних телефонів на заняттях може перешкоджати процесу навчання, заважати спілкуванню та порушувати зосередженість здобувачів освіти. Стягнення: - віднімання балів за порушення дисципліни на занятті.

- Під час практичних занять, за винятком контрольних заходів, дозволяється використання різноманітних джерел інформації та засобів її пошуку, що може допомогти здобувачам знайти різноманітні підходи до розв'язання завдань та поглибити свої знання у галузі, а також навчитися вибирати якісну та надійну інформацію з правильних та довірених джерел.

- Дозволяється вільне переміщення студентів аудиторією під час практичних занять, щоб забезпечити їхню ефективну участь у занятті та дозволити швидше та зручніше отримувати допомогу та консультації від викладача.

- Студенти повинні бути активними учасниками занять та виконувати необхідний мінімум навчальної роботи. Необхідно ставитись до занять з відповідальністю та зацікавленістю, взаємодіяти з викладачем та іншими студентами, дотримуватись вимог до виконання завдань та звітів. Неприйнятно приходити на заняття недбало підготовленими. Заохочення: - бонусні бали за активну участь у дискусіях на заняттях.

- Правила роботи в режимі відеоконференцій: а) здобувачі освіти мають дотримуватись правил роботи в режимі відеоконференцій; приєднання до відеоконференцій повинно виконуватись тільки з корпоративних акаунтів (у випадку використання засобу відеоконференцій Meet) та відбуватися за допомогою камери, яка повинна бути включена протягом усього заняття; під час приєднання до конференції здобувачі освіти повинні себе ідентифікувати у форматі Ім'я та Прізвище; б) під час відеоконференцій не дозволяється використовувати засоби зняття екрану, а також будь-які інші програми, які можуть порушити збереження конфіденційної інформації; в) під час відеоконференцій необхідно дотримуватись етики та поважати права інших учасників занять; забороняється вести себе агресивно, використовувати ненормативну лексику, розмовляти голосно поза чергою, коментувати непов'язані з темою заняття питання; г) здобувачі освіти повинні використовувати функцію "Підняти руку" в разі бажання взяти слово чи задати питання; викладач має право визначити порядок надання слова та обрати учасника, який має перевагу в заданні питання; д) забороняється розповсюджувати посилання на відеоконференції без дозволу викладача; в разі порушення правил роботи в режимі відеоконференцій викладач має право відключити здобувача освіти від конференції.

### 2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Основні правила академічної доброчесності для студентів по дисципліні: здобувачі повинні дотримуватись правил і норм академічної доброчесності під час виконання усіх

видів робіт відповідно до ПОЛОЖЕННЯ про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти ІФНТУНГ (<http://surl.li/awpyn>):

- **самостійність при виконанні практичних робіт:** здобувачі повинні виконувати практичні роботи самостійно та не допускати списування або залучення інших осіб до виконання завдання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).
- **дотримання правил тестування:** здобувачі повинні дотримуватися правил при проходженні тестового контролю та не допускати обміну відповідями з іншими студентами. Заборонено використання будь-яких електронних пристроїв, зокрема мобільних телефонів та планшетів, під час проходження тестів.
- **достовірність даних:** студенти повинні надавати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності, використані методики досліджень.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (тест, практична робота, залік); повторне проходження освітнього компонента.

### 3) щодо оцінювання

- поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, практичних занять, тестових завдань і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту отримати залік – 60 балів);

- підсумковий/семестровий контроль здійснюється у формі семестрового заліку. Залік виставляється як загальна сума балів, набраних за результатами поточного та модульного контролю.

Поточний контроль включає оцінювання студентів під час:

- лекцій – колоквиум 20 балів.
- практичних робіт – чотири контрольні роботи, які оцінюються кожна у 20 балів.

Для допуску до підсумкового/семестрового контролю (залік/іспит) здобувач освіти повинен мати:

- відсутність заборгованості з практичних робіт;
- відсутність заборгованості з лекцій;
- поточний рейтинг має бути не менш ніж 60 балів.

Семестрова оцінка виставляється у 100 бальній системі.

Під час проведення дистанційних занять поточний контроль результатів навчання здобувачів освіти здійснюється за допомогою дистанційних технологій, а також шляхом оцінювання завдань, що виконуються здобувачами освіти в електронній формі.

Результати поточного контролю облікуються та регулярно доводяться до відома здобувачів за допомогою:

- внесення інформації до електронного журналу АСУНП «Деканат» (відповідно до [наказу від 16.10.2020 р., № 248](#));
- при проведенні занять з використанням дистанційних технологій, проводиться оцінювання в системі Moodle.

Підсумкові результати поточного контролю за виконанням здобувачами вищої освіти індивідуального навчального плану будуть доведені до відома здобувачів не пізніше дати проведення останнього навчального заняття із дисципліни.

Семестровий контроль проводиться в терміни, встановлені графіком навчального процесу.

#### **4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання**

Написання контрольних робіт та колоквіуму проходить під час проведення практичних занять та завершальної лекції, а у випадку проведення занять з використанням дистанційних технологій – у режимі онлайн-конференції за допомогою засобу відеоконференцій Meet, викладач індивідуально задає запитання, на які пропонується відповісти усно; у окремих випадках допускається можливість написання під час проведення консультацій.

Перескладання будь-яких контрольних заходів передбачено тільки за наявності документально підтверджених вагомих причин відсутності на занятті.

На початку семестру на першій лекції або практичному занятті викладач повідомляє студентам про форми контролю, критерії оцінювання, терміни контрольних заходів відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в ІФНТУНГ (<https://cutt.ly/LGf3Uls>), Положення “Про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань студентів та визначення рейтингу студентів” (<https://cutt.ly/TWEB1is>), Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та проведення атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій (<https://cutt.ly/Qhx9FLB>), Положення про порядок проведення екзаменів та диференційованих заліків (<https://cutt.ly/okWNURB>).

#### **6) щодо оскарження результатів контрольних заходів**

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/L3VUV>.



#### **7) щодо конфліктних ситуацій**

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/i42PI>.



#### **8) щодо опитування здобувачів**

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://nung.edu.ua/department/yakist-osviti/04-anketuvannya>



### 3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни « Вища математика » згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

| Найменування показників                                  | Всього                     |                                           | Розподіл по семестрах      |                                           |                            |                                           |
|----------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|
|                                                          |                            |                                           | Семестр 1                  |                                           | Семестр 2                  |                                           |
|                                                          | Денна форма навчання (ДФН) | Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН) | Денна форма навчання (ДФН) | Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН) | Денна форма навчання (ДФН) | Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН) |
| Кількість кредитів ECTS                                  | 15                         | 15                                        | 8                          | 8                                         | 7                          | 7                                         |
| Кількість модулів                                        | 4                          | 4                                         | 2                          | 2                                         | 2                          | 2                                         |
| Загальний обсяг часу, год                                | 450                        | 450                                       | 240                        | 240                                       | 210                        | 210                                       |
| Аудиторні заняття, год, у т.ч.:                          | 194                        | 38                                        | 104                        | 20                                        | 90                         | 18                                        |
| лекційні заняття                                         | 108                        | 20                                        | 54                         | 10                                        | 54                         | 10                                        |
| семінарські заняття                                      |                            |                                           |                            |                                           |                            |                                           |
| практичні заняття                                        | 86                         | 18                                        | 50                         | 10                                        | 36                         | 8                                         |
| лабораторні заняття                                      |                            |                                           |                            |                                           |                            |                                           |
| Самостійна робота, год, у т.ч.                           | 256                        | 412                                       | 136                        | 220                                       | 120                        | 192                                       |
| виконання курсової роботи                                |                            |                                           |                            |                                           |                            |                                           |
| виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт     |                            |                                           |                            |                                           |                            |                                           |
| опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях            | 66                         | 40                                        | 40                         | 20                                        | 26                         | 20                                        |
| опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення | 34                         | 272                                       | 18                         | 150                                       | 16                         | 122                                       |
| підготовка до практичних занять та контрольних заходів   | 96                         | 40                                        | 48                         | 20                                        | 48                         | 20                                        |
| підготовка звітів з лабораторних робіт                   |                            |                                           |                            |                                           |                            |                                           |
| підготовка до екзамену                                   | 60                         | 60                                        | 30                         | 30                                        | 30                         | 30                                        |
| Форма семестрового контролю                              |                            |                                           | іспит                      |                                           | іспит                      |                                           |



### 3.2. Лекційні заняття

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

#### 1 семестр

| Шифр    | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст                                                                                                                                                                                                                             | Обсяг годин |     | Література       |                      |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|------------------|----------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ДФН         | ЗФН | Порядковий номер | розділ, підрозділ    |
| М 1     | <b>Векторна алгебра, аналітична геометрія, диференціальне числення функції однієї змінної</b>                                                                                                                                                                                              | <b>34</b>   |     |                  |                      |
| ЗМ 1.1  | <b>Елементи лінійної та векторної алгебри</b>                                                                                                                                                                                                                                              | <b>8</b>    |     |                  |                      |
| Т 1.1.1 | <b>Визначники. Теорія матриць.</b><br>Визначники та їх властивості. Матриці, дії з матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці.                                                                                                                                                              | 3           |     | 1,4              | 1, 1.1-2.4           |
| Т 1.1.2 | <b>Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв'язування.</b><br>Правило Крамера. Матричний метод. Метод Гауса.                                                                                                                                                                 | 3           |     | 1,4              | 1, 3.1-3.6           |
| Т 1.1.3 | <b>Вектори та дії над ними.</b><br>Основні відомості про вектори. Лінійні операції з векторами. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів.                                                                                                                                            | 2           |     | 1,4              | 2, 1.1-6.2           |
| ЗМ 1.2  | <b>Аналітична геометрія</b>                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>10</b>   |     |                  |                      |
| Т 1.2.1 | <b>Аналітична геометрія на площині.</b><br>Рівняння ліній на площині. Рівняння прямої, основні задачі. Еліпс, гіпербола, парабола, їх канонічні рівняння.                                                                                                                                  | 5           |     | 1,4              | 3, 2.1-3.4, 6.1-6.6  |
| Т 1.2.2 | <b>Аналітична геометрія в просторі.</b><br>Поверхні і лінії в просторі. Площина і пряма в просторі. Взаємне розташування прямих, площин, прямої і площини. Обчислення кутів між прямими, площинами, прямою і площиною. Відстань від точки до площини, до прямої. Поверхні другого порядку. | 5           |     | 1,4              | 3, 4.1-5.3, 7.1-7.11 |
| ЗМ 1.3  | <b>Вступ до аналізу</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>6</b>    |     |                  |                      |
| Т 1.3.1 | <b>Функція однієї змінної.</b><br>Означення функції та її властивості. Елементарні функції та їх графіки. Деякі                                                                                                                                                                            | 3           |     | 1,4              | 4, 1.1-2.11, 3.1-3.3 |

| Шифр    | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст                                                                                                                                                                | Обсяг годин |     | Література       |                   |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|------------------|-------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                               | ДФН         | ЗФН | Порядковий номер | розділ, підрозділ |
|         | перетворення з графіками елементарних функцій.<br><b>Границя числової послідовності.</b><br>Означення границі числової послідовності.<br>Основні теореми про границі числових послідовностей                                  |             |     |                  |                   |
| Т 1.3.2 | <b>Границя функції.</b><br>Означення границі функції. Нескінченно-малі величини; їх застосування до обчислення границь. Перша і друга важливі границі.                                                                        | 2           |     | 1,4              | 4, 3.4-4.5        |
| Т 1.3.3 | <b>Неперервність функції.</b><br>Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву. Неперервність на множині.                                                                                                         | 1           |     | 1,4              | 4, 5.1-5.3        |
| ЗМ 1.4  | <b>Диференціальне числення функції однієї змінної.</b>                                                                                                                                                                        | <b>10</b>   |     |                  |                   |
| Т 1.4.1 | <b>Похідна та диференціал функції.</b><br>Означення похідної. Основні правила обчислення похідних. Похідна складеної, оберненої, параметрично та неявно заданої функції. Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків. | 4           |     | 1,4              | 5, 1.1-4.4        |
| Т 1.4.2 | <b>Теореми про середнє.</b><br>Теореми про середнє для диференційованих функцій. Розкриття невизначеностей за правилом Лопіталя. Формула Тейлора.                                                                             | 3           |     | 1,4              | 5, 5.1-5.4        |
| Т 1.4.3 | <b>Повне дослідження функцій та побудова графіка.</b><br>Зростання і спадання функції. Екстремуми. Дослідження опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Побудова графіка функції.                                                | 3           |     | 1,4              | 5, 6.1-6.6        |
| М 2     | <b>Інтегральне числення функції однієї змінної.</b>                                                                                                                                                                           | <b>20</b>   |     |                  |                   |
| ЗМ 2.1  | <b>Невизначений інтеграл та методи інтегрування</b>                                                                                                                                                                           | 10          |     |                  |                   |
| Т 2.1.1 | <b>Деякі відомості про комплексні числа та многочлени.</b><br>Означення комплексного числа. Дії з комплексними числами. Основна теорема алгебри.                                                                              | 2           |     | 1,4              | 7, 1.4            |
| Т 2.1.2 | <b>Невизначений інтеграл та його властивості.</b><br>Первісна. Означення невизначеного інтеграла. Його властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування.                                                   | 2           |     | 1,4              | 7, 1.1-1.3        |

| Шифр    | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст                                                                                                                                                                                  | Обсяг годин |     | Література       |                   |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|------------------|-------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                 | ДФН         | ЗФН | Порядковий номер | розділ, підрозділ |
| Т 2.1.3 | <b>Методи інтегрування.</b><br>Інтегрування підстановкою та частинами.<br>Інтегрування раціональних функцій.<br>Інтегрування ірраціональних функцій.<br>Інтегрування тригонометричних функцій.                                                  | 6           |     | 1,4              | 7, 1.5-1.8        |
| ЗМ 2.2  | <b>Визначений інтеграл та його застосування.</b>                                                                                                                                                                                                | 10          |     |                  |                   |
| Т 2.2.1 | <b>Визначений інтеграл, його властивості та обчислення.</b><br>Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення визначеного інтеграла. Його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Наближене обчислення визначеного інтеграла. | 4           |     | 1,4              | 7, 2.1-2.5        |
| Т 2.2.2 | <b>Невласні інтеграли.</b><br>Невласні інтеграли I роду. Невласні інтеграли II роду. Поняття про збіжність та розбіжність невластних інтегралів.                                                                                                | 4           |     | 1,4              | 7, 2.6-2.7        |
| Т 2.2.3 | <b>Застосування визначених інтегралів.</b><br>Деякі геометричні, механічні та фізичні застосування визначеного інтеграла.                                                                                                                       | 2           |     | 1,4              | 7, 3.1-3.6        |

**Всього:**

М 1 – змістових модулів 4.

М 2 – змістових модулів 2.

**2 семестр**

| Шифр    | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст                                                                                                                                    | Обсяг годин |     | Література       |                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|------------------|-------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                   | ДФН         | ЗФН | порядковий номер | розділ, підрозділ |
| М 3     | <b>Функції декількох змінних. Диференціальне та інтегральне числення функцій декількох змінних. Диференціальні рівняння</b>                                                                       | 28          |     |                  |                   |
| ЗМ 3.1  | <b>Функції декількох змінних. Диференціальне числення функцій декількох змінних.</b>                                                                                                              | 6           |     |                  |                   |
| Т 3.1.1 | <b>Основні відомості про функції декількох змінних</b><br>Означення функції двох змінних. Область її визначення. Границя. Неперервність. Частинні похідні. Похідна по напрямку. Градієнт функції. | 2           |     | 1,4              | 6, 1.1-2.2, 3.2   |

| Шифр    | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст                                                                                                                                                                                                                                              | Обсяг годин |     | Література       |                   |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|------------------|-------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ДФН         | ЗФН | порядковий номер | розділ, підрозділ |
| Т 3.1.2 | <b>Повний диференціал та його застосування в наближених обчисленнях. Дослідження функції двох змінних на екстремум.</b><br>Означення повного диференціала. Його геометричний зміст. Застосування повного диференціала в наближених обчисленнях                                                              | 2           |     | 1,4              | 6, 2.3-3.1        |
| Т 1.3.3 | <b>Частинні похідні та диференціали вищих порядків.</b> Формула Тейлора. Екстремум функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних в обмеженій замкненій області.                                                                                                                 | 2           |     | 1,4              | 6, 3.3-3.6        |
| ЗМ 3.2  | <b>Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли.</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | 10          |     |                  |                   |
| Т 3.2.1 | <b>Подвійні інтеграли.</b><br>Означення подвійного інтеграла та його властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних координатах. Застосування подвійного інтеграла.                                                                                                                  | 2           |     | 1                | 10, 1.1-1.6       |
| Т 3.2.2 | <b>Потрійні інтеграли.</b><br>Означення потрійного інтеграла, його властивості, обчислення та застосування.                                                                                                                                                                                                 | 2           |     | 1                | 10, 2.1-2.4       |
| Т 3.2.3 | <b>Криволінійні інтеграли.</b><br>Криволінійні інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування. Формула Гріна.                                                                                                                                                                                   | 4           |     | 1                | 10, 3.1-3.9       |
| Т 3.2.4 | <b>Поверхневі інтеграли та поняття про теорію поля.</b><br>Поверхневі інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування                                                                                                                                                                            | 2           |     | 1                | 10, 4.1-4.4       |
| ЗМ 3.3  | <b>Звичайні диференціальні рівняння. Поняття про рівняння математичної фізики</b>                                                                                                                                                                                                                           | 12          |     |                  |                   |
| Т 3.3.1 | <b>Диференціальні рівняння першого порядку.</b><br>Означення диференціального рівняння першого порядку. Задача Коші. Основні типи диференціальних рівнянь: рівняння з відокремлюваними змінними; однорідні рівняння та звідні до них; лінійні рівняння; рівняння Бернуллі; рівняння в повних диференціалах. | 4           |     | 1,4              | 8, 1.1-1.7        |
| Т 3.3.2 | <b>Диференціальні рівняння вищих порядків.</b><br>Означення диференціального рівняння вищого порядку. Задачі Коші. Рівняння, що дозволяють понизити їх порядок. Лінійні диференціальні                                                                                                                      | 4           |     | 1,4              | 8, 2.1-4.3        |

| Шифр    | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст                                                                                                                                          | Обсяг годин |     | Література       |                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|------------------|-------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                         | ДФН         | ЗФН | порядковий номер | розділ, підрозділ |
|         | рівняння. Метод Лагранжа варіації довільних сталих. Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами                                                                                            |             |     |                  |                   |
| Т 3.3.3 | <b>Системи диференціальних рівнянь.</b><br>Нормальні системи диференціальних рівнянь. Задача Коші. Метод виключення.                                                                                    | 2           |     | 1,4              | 8, 6.1-6.2        |
| Т 3.3.4 | <b>Поняття про рівняння математичної фізики</b>                                                                                                                                                         | 2           |     | 3                | 3, 3.1-3.3        |
| М 4     | <b>Ряди. Основні відомості про функцію комплексної змінної. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики</b>                                                                                 | 26          |     |                  |                   |
| ЗМ 4.1  | <b>Ряди</b>                                                                                                                                                                                             | 8           |     |                  |                   |
| Т 4.1.1 | <b>Числові ряди.</b><br>Основні відомості про числові ряди. Необхідна умова збіжності. Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами. Теорема Лейбніца. Абсолютно та умовно збіжні ряди. | 3           |     | 1                | 9, 1.1-1.5        |
| Т 4.1.2 | <b>Означення функціональних рядів та їх збіжність.</b><br>Збіжність та рівномірна збіжність функціональних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду.          | 3           |     | 1                | 9, 2.1-2.5        |
| Т 4.1.3 | <b>Ряди Тейлора. Ряди Фур'є.</b><br>Розклад функції в ряд Тейлора. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Ряди Фур'є для функцій з періодом $2\pi$ і для функцій з довільним періодом   | 2           |     | 1                | 9, 3.1-4.3        |
| ЗМ 4.2  | <b>Основні відомості про функцію комплексної змінної.</b>                                                                                                                                               | 8           |     |                  |                   |
| Т 4.2.1 | Означення функції комплексної змінної. Диференціювання функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана                                                                                                   | 4           |     | 3                | 1, 1.1-1.2        |
| Т 4.2.2 | Інтегрування функції комплексної змінної. Правило обчислення інтеграла від функції комплексної змінної. Інтегральна формула Коші.                                                                       | 4           |     | 3                | 1, 1.3-1.4        |
| ЗМ 4.3  | <b>Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики.</b>                                                                                                                                         | 10          |     |                  |                   |
| Т 4.3.1 | <b>Випадкові події</b><br>Предмет теорії ймовірностей. Алгебра подій. Означення та властивості ймовірності випадкової події. Ймовірнісний простір. Умовна                                               | 5           |     | 2                | 1, 1.1-1.8        |

| Шифр    | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст                                                                                                                                                                                                                          | Обсяг годин |     | Література       |                   |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|------------------|-------------------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ДФН         | ЗФН | порядковий номер | розділ, підрозділ |
|         | ймовірність. Формула повної ймовірності. Формули Байеса. Схема Бернуллі. Граничні теореми                                                                                                                                                                                               |             |     |                  |                   |
| Т 4.3.2 | <b>Випадкові величини.</b><br>Функція розподілу та щільність розподілу ймовірності випадкової величини. Неперервні та дискретні випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин. Приклади розподілів: біноміальний, пуассонівський, рівномірний, показниковий, нормальний | 5           |     | 2                | 2,<br>2.1-2.10    |

**Всього:**

М 3 – змістових модулів 3.

М 4 – змістових модулів 3.

### 3.3. Практичні (семінарські) заняття

Теми практичних (семінарських) занять дисципліни наведено у таблиці 3.

*Таблиця 3 – Теми практичних (семінарських) занять*

#### 1 семестр

| Шифр    | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), практичних                                                                                           | Обсяг годин |     | Література       |                    |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|------------------|--------------------|
|         |                                                                                                                                                 | ДФН         | ЗФН | порядковий номер | розділ, підрозділ  |
| М 1     | <b>Векторна алгебра та аналітична геометрія, Диференціювання функції однієї змінної</b>                                                         | <b>32</b>   |     |                  |                    |
| ЗМ 1.1  | <b>Елементи лінійної та векторної алгебри</b>                                                                                                   | <b>8</b>    |     |                  |                    |
| П1.1.1  | <b>Визначники. Теорія матриць.</b><br>Визначники та їх властивості. Матриці, дії з матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці.                   | 3           |     | 6                | Т.1, 3,<br>3.1-3.2 |
| П1.1.2  | <b>Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв'язування.</b>                                                                        | 3           |     | 6                | Т.1, 3, 3.3        |
| П 1.1.3 | Правило Крамера. Матричний метод. Метод Гауса. Метод ітерації.                                                                                  |             |     |                  |                    |
| П1.1.4  | <b>Вектори та дії над ними.</b><br>Основні відомості про вектори. Лінійні операції з векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів. | 2           |     | 6                | Т.1, 1,<br>1.1-1/2 |

| Шифр                       | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), практичних                                                                                                                                                                                                                                      | Обсяг годин |     | Література       |                   |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|------------------|-------------------|
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ДФН         | ЗФН | порядковий номер | розділ, підрозділ |
| ЗМ 1.2                     | <b>Аналітична геометрія</b>                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>10</b>   |     |                  |                   |
| П1.2.1<br>П1.2.2<br>П1.2.3 | <b>Аналітична геометрія на площині.</b><br>Рівняння ліній на площині. Рівняння прямої, основні задачі. Еліпс, гіпербола, парабола, їх канонічні рівняння.                                                                                                                                  | 6           |     | 6                | Т.1, 2, 2.1       |
| П1.2.4<br>П1.2.5           | <b>Аналітична геометрія в просторі.</b><br>Поверхні і лінії в просторі. Площина і пряма в просторі. Взаємне розташування прямих, площин, прямої і площини. Обчислення кутів між прямими, площинами, прямою і площиною. Відстань від точки до площини, до прямої. Поверхні другого порядку. | 4           |     | 6                | Т.1, 2, 2.2       |
| ЗМ 1.3                     | <b>Вступ до математичного аналізу.</b>                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>4</b>    |     |                  |                   |
| П1.3.1                     | <b>Функція однієї змінної.</b><br>Означення функції та її властивості. Елементарні функції та їх графіки. Деякі перетворення з графіками елементарних функцій.                                                                                                                             | 1           |     | 6                | Т.1, 7, 7.1       |
| П1.3.1                     | <b>Границя числової послідовності.</b><br>Означення границі числової послідовності. Основні теореми про границі числових послідовностей.                                                                                                                                                   | 1           |     | 6                | Т.1, 7, 7.1       |
| П1.3.2                     | <b>Границя функції.</b><br>Означення границі функції. Нескінченно-малі величини; їх застосування до обчислення границь. Перша і друга важливі границі.                                                                                                                                     | 1           |     | 6                | Т.1, 7, 7.1       |
| П1.3.2                     | <b>Неперервність функції.</b><br>Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву. Неперервність на множині.                                                                                                                                                                      | 1           |     | 6                | Т.1, 7, 7.2       |
| ЗМ 1.4                     | <b>Диференціальне числення функції однієї змінної.</b>                                                                                                                                                                                                                                     | <b>10</b>   |     |                  |                   |
| П1.4.1<br>1.4.2            | <b>Похідна та диференціал функції.</b><br>Означення похідної. Основні правила обчислення похідних. Похідна складеної, оберненої, параметрично та неявно заданої функції. Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків.                                                              | 4           |     | 6                | Т.1, 8, 8.1       |
| П1.4.3<br>П1.4.4           | <b>Теореми про середнє.</b><br>Теореми про середнє для диференційованих функцій. Розкриття невизначеностей за правилом Лопіталя. Формула Тейлора.                                                                                                                                          | 2           |     | 6                | Т.1, 8, 8.2       |

| Шифр             | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), практичних                                                                                                                                               | Обсяг годин |     | Література       |                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|------------------|-------------------|
|                  |                                                                                                                                                                                                     | ДФН         | ЗФН | порядковий номер | розділ, підрозділ |
| П1.4.5<br>П1.4.6 | <b>Повне дослідження функцій та побудова графіка.</b><br>Зростання і спадання функції. Екстремуми. Дослідження опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Побудова графіка функції.                      | 4           |     | 6                | T.1, 8, 8.2       |
| М 2              | <b>Інтегральне числення функції однієї змінної.</b>                                                                                                                                                 | 18          |     |                  |                   |
| ЗМ2.1            | <b>Невизначений інтеграл</b>                                                                                                                                                                        | 10          |     |                  |                   |
| П2.1.1           | <b>Деякі відомості про комплексні числа та многочлени.</b><br>Означення комплексного числа. Дії з комплексними числами. Основна теорема алгебри.                                                    | 2           |     | 5,6              | T.3, 3, 3.1       |
| П2.1.2           | <b>Невизначений інтеграл та його властивості.</b><br>Первісна. Означення невизначеного інтеграла. Його властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування.                         | 2           |     | 5,6              | T.2, 1, 1.1       |
| П2.1.3<br>П2.1.4 | <b>Методи інтегрування.</b><br>Інтегрування підстановкою та частинами. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.               | 6           |     | 5,6              | T.2, 1, 1.1       |
| ЗМ 2.2           | <b>Визначений інтеграл та його застосування.</b>                                                                                                                                                    | 8           |     |                  |                   |
| П2.2.1<br>П2.2.2 | <b>Визначений інтеграл, його властивості та обчислення.</b><br>Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення визначеного інтеграла. Його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. | 4           |     | 5,6              | T.2, 1, 1.2       |
| П2.2.3           | <b>Невласні інтеграли.</b><br>Невласні інтеграли I роду. Невласні інтеграли II роду. Поняття про збіжність та розбіжність невластних інтегралів.                                                    | 2           |     | 5,6              | T.2, 1, 1.2       |
| П2.2.4           | <b>Застосування визначених інтегралів.</b><br>Деякі геометричні, механічні та фізичні застосування визначеного інтеграла.                                                                           | 2           |     | 5,6              | T.2, 1, 1.3       |

2 семестр



| Шифр             | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), практичних                                                                                                                                                                                                              | Обсяг годин |     | Література       |                   |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|------------------|-------------------|
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                    | ДФН         | ЗФН | порядковий номер | розділ, підрозділ |
| М 3              | <b>Функції декількох змінних. Диференціальне та інтегральне числення функцій декількох змінних. Диференціальні рівняння</b>                                                                                                                                        | <b>20</b>   |     |                  |                   |
| ЗМ 3.1           | <b>Функції декількох змінних.</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>6</b>    |     |                  |                   |
| ПЗ.1.1           | <b>Основні відомості про функції декількох змінних</b><br>Означення функції двох змінних. Область її визначення. Границя. Неперервність. Частинні похідні. Похідна по напрямку. Градієнт функції.                                                                  | 2           |     | 6                | Т.2, 2, 2.1       |
| ПЗ.1.2           | <b>Повний диференціал та його застосування в наближених обчисленнях.</b><br>Означення повного диференціала. Його геометричний зміст. Застосування повного диференціала в наближених обчисленнях. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора. | 2           |     | 6                | Т.2, 2, 2.2       |
| ПЗ.1.3           | <b>Дослідження функції двох змінних на екстремум.</b><br>Екстремум функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних в обмеженій замкненій області.                                                                                        | 2           |     | 6                | Т.2, 2, 2.1       |
| ЗМ 3.2           | <b>Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли</b>                                                                                                                                                                                                                | <b>8</b>    |     |                  |                   |
| ПЗ.2.1           | <b>Подвійні інтеграли.</b><br>Означення подвійного інтеграла та його властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних координатах. Застосування подвійного інтеграла.                                                                         | 2           |     | 6                | Т.2, 3, 3.1       |
| ПЗ.2.2           | <b>Потрійні інтеграли.</b><br>Означення потрійного інтеграла, його властивості, обчислення та застосування.                                                                                                                                                        | 2           |     | 6                | Т.2, 3, 3.2       |
| ПЗ.2.3<br>ПЗ.2.4 | <b>Криволінійні інтеграли.</b><br>Криволінійні інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування. Формула Гріна.                                                                                                                                          | 2           |     | 6                | Т.2, 4, 4.1       |
| ПЗ.2.5           | <b>Поверхневі інтеграли та поняття про теорію поля.</b><br>Поверхневі інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування                                                                                                                                   | 2           |     | 6                | Т.2, 4, 4.2       |
| ЗМ 3.3           | <b>Диференціальні рівняння.</b>                                                                                                                                                                                                                                    | <b>6</b>    |     |                  |                   |
| ПЗ.3.1           | <b>Диференціальні рівняння першого порядку.</b>                                                                                                                                                                                                                    | 2           |     | 5,6              | Т.3, 1, 1.1       |

| Шифр             | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), практичних                                                                                                                                                                                                                                                | Обсяг годин |     | Література       |                   |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|------------------|-------------------|
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ДФН         | ЗФН | порядковий номер | розділ, підрозділ |
| ПЗ.3.2           | Означення диференціального рівняння першого порядку. Задача Коші. Основні типи диференціальних рівнянь: рівняння з відокремлюваними змінними; однорідні рівняння та звідні до них; лінійні рівняння; рівняння Бернуллі; рівняння в повних диференціалах.                                             |             |     |                  |                   |
| ПЗ.3.2<br>ПЗ.3.3 | <b>Диференціальні рівняння вищих порядків.</b><br>Означення диференціального рівняння вищого порядку. Задачі Коші. Рівняння, що дозволяють понизити їх порядок. Лінійні диференціальні рівняння. Метод Лагранжа варіації довільних сталих. Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами. | 2           |     | 5,6              | Т.3, 1, 1.2       |
| ПЗ.3.4           | <b>Системи диференціальних рівнянь.</b><br>Нормальні системи диференціальних рівнянь. Задача Коші. Метод виключення.                                                                                                                                                                                 | 2           |     | 5,6              | Т.3, 1, 1.3       |
| М 4              | <b>Ряди. Основні відомості про функцію комплексної змінної. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики</b>                                                                                                                                                                              | 16          |     |                  |                   |
| ЗМ<br>4.1        | <b>Ряди</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6           |     |                  |                   |
| П4.1.1<br>П4.1.2 | <b>Числові ряди.</b><br>Основні відомості про числові ряди. Необхідна умова збіжності. Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами. Теорема Лейбніца. Абсолютно та умовно збіжні ряди.                                                                                              | 2           |     | 6                | Т.3, 2, 2.1       |
| П4.1.2<br>П4.1.3 | <b>Означення функціональних рядів та їх збіжність.</b><br>Збіжність та рівномірна збіжність функціональних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності степеневих рядів.                                                                                                       | 2           |     | 6                | Т.3, 2, 2.2       |
| П4.1.4           | <b>Ряди Тейлора. Ряди Фур'є.</b><br>Розклад функції в ряд Тейлора. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Ряди Фур'є для функцій з періодом $2\pi$ і для функцій з довільним періодом                                                                                                | 2           |     | 6                | Т.3, 2, 2.2-2.3   |
| ЗМ<br>4.2        | <b>Основні відомості про функцію комплексної змінної.</b>                                                                                                                                                                                                                                            | 4           |     |                  |                   |

| Шифр             | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), практичних                                                                                                                                                                                                                                         | Обсяг годин |     | Література       |                    |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|------------------|--------------------|
|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ДФН         | ЗФН | порядковий номер | розділ, підрозділ  |
| П4.2.1<br>П4.2.2 | Означення функції комплексної змінної.<br>Диференціювання функції комплексної змінної.<br>Умови Коші-Рімана.                                                                                                                                                                                  | 2           |     | 6                | Т.3, 3,<br>3.1-3.3 |
| П4.2.3           | Інтегрування функції комплексної змінної.<br>Правило обчислення інтеграла від функції комплексної змінної. Інтегральна формула Коші.                                                                                                                                                          | 2           |     | 6                | Т.3, 3,<br>3.4-3.6 |
| ЗМ<br>4.3        | <b>Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики.</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>6</b>    |     |                  |                    |
| П4.3.1           | <b>Випадкові події</b><br>Предмет теорії ймовірностей. Алгебра подій.<br>Означення та властивості ймовірності випадкової події. Ймовірнісний простір.                                                                                                                                         | 2           |     | 2                | 1, 1.1-1.3         |
| П4.3.2<br>П4.3.3 | Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності. Формули Байєса. Схема Бернуллі.<br>Граничні теореми                                                                                                                                                                                           | 2           |     | 2                | 1, 1.4-1.8         |
| П4.3.3<br>П4.3.4 | <b>Випадкові величини.</b><br>Функція розподілу та щільність розподілу ймовірності випадкової величини. Неперервні та дискретні випадкові величини<br>Числові характеристики випадкових величин.<br>Приклади розподілів: біноміальний, пуассонівський, рівномірний, показниковий, нормальний. | 2           |     | 2                | 2,<br>2.1-2.10     |

### 3.4. Лабораторні заняття

Лабораторні заняття не передбачені.

### 3.5. Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах даного курсу наводяться у таблиці 5.

*Таблиця 5 – Види самостійної роботи*

### 1 семестр

| Шифр       | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виносяться на самостійне вивчення      | Обсяг годин | Література       |                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|-------------------|
|            |                                                                                               |             | Порядковий номер | розділ, підрозділ |
| <b>М 1</b> | <b>Векторна алгебра, аналітична геометрія, диференціальне числення функції однієї змінної</b> | <b>64</b>   |                  |                   |

| Шифр    | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виносяться на самостійне вивчення             | Обсяг годин | Література       |                   |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|-------------------|
|         |                                                                                                      |             | Порядковий номер | розділ, підрозділ |
| ЗМ1.1   | <b>Елементи лінійної та векторної алгебри</b>                                                        | <b>10</b>   |                  |                   |
| Т 1.1   | Доведення теореми Кронекера- Капеллі                                                                 | 2           | 1,4              | -                 |
| Т 1.2   | Виконання РГР (Розділ 2)                                                                             | 4           | 7                | -                 |
| Т 1.3   | Підготовка до практичних занять                                                                      | 4           | 5,6              | -                 |
| ЗМ 1.2  | <b>Аналітична геометрія</b>                                                                          | <b>12</b>   |                  |                   |
| Т 1.2.1 | Зведення загального рівняння лінії другого порядку до канонічного виду                               | 2           | 1,4              | -                 |
| Т 1.2.2 | Метод перерізів для побудови поверхонь другого порядку.                                              | 2           | 1,4              |                   |
| Т 1.2.3 | Виконання РГР (Розділ 1).                                                                            | 4           | 7                | -                 |
| Т 1.2.4 | Підготовка до практичних занять.                                                                     | 4           | 5,6              | -                 |
| ЗМ 1.3  | <b>Вступ до математичного аналізу</b>                                                                | <b>10</b>   |                  |                   |
| Т 1.3.1 | Елементарні функції, їх властивості та графіки.                                                      | 2           | 1,4              | -                 |
| Т 1.3.2 | Виконання РГР (Розділ 3)                                                                             | 4           | 7                | -                 |
| Т 1.3.3 | Підготовка до практичних занять.                                                                     | 4           | 5,6              | -                 |
| ЗМ. 1.4 | <b>Диференціальне числення функції однієї змінної</b>                                                | <b>12</b>   |                  |                   |
| Т 1.4.1 | Вивід формули Тейлора. Формула Маклорена для основних елементарних функцій                           | 2           | 1,4              |                   |
| Т 1.4.2 | Наближені методи розв'язування алгебраїчних рівнянь (метод хорд, метод дотичних, комбінований метод) | 2           | 1,4              |                   |
| Т 1.4.3 | Виконання РГР (Розділ 4)                                                                             | 4           | 7                |                   |
| Т 1.4.4 | Підготовка до практичних занять                                                                      | 4           | 5,6              |                   |
| М 1     | <b>Підготовка до поточного контролю</b>                                                              | <b>20</b>   | 1,4,5,6          |                   |
| М 2     | <b>Інтегральне числення функції однієї змінної.</b>                                                  | <b>42</b>   |                  |                   |
| ЗМ 2.1  | <b>Невизначений інтеграл та методи інтегрування</b>                                                  | <b>10</b>   |                  |                   |
| Т 2.1.1 | Деякі методи інтегрування                                                                            | 2           | 1,4              | -                 |
| Т 2.1.2 | Виконання РГР (Розділ 6 частина 1)                                                                   | 4           | 7                | -                 |
| Т 2.1.3 | Підготовка до практичних занять.                                                                     | 4           | 5,6              | -                 |
| ЗМ 2.2  | <b>Визначений інтеграл та його застосування</b>                                                      | <b>12</b>   |                  |                   |
| Т 2.2.1 | Наближені методи обчислення визначеного інтеграла.                                                   | 2           | 1,4              | -                 |
| Т 2.2.2 | Деякі застосування визначеного інтеграла.                                                            | 2           | 1,4              | -                 |
| Т 2.2.3 | Виконання РГР (Розділ 6 частина 2).                                                                  | 4           | 7                | -                 |
| Т 2.2.4 | Підготовка до практичних занять.                                                                     | 4           | 5,6              | -                 |
| М 2     | <b>Підготовка до поточного контролю</b>                                                              | <b>20</b>   | 1,4,5,6          |                   |
| М1,М2   | <b>Підготовка до іспиту</b>                                                                          | <b>30</b>   | 1,4,5,6          |                   |

| Шифр | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виносяться на самостійне вивчення | Обсяг годин | Література       |                   |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|-------------------|
|      |                                                                                          |             | Порядковий номер | розділ, підрозділ |
|      | <b>I семестр</b>                                                                         | <b>136</b>  |                  |                   |

## 2 семестр

| Шифр       | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виносяться на самостійне вивчення                                    | Обсяг годин | Література       |                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|-------------------|
|            |                                                                                                                             |             | Порядковий номер | розділ, підрозділ |
| <b>М 3</b> | <b>Функції декількох змінних. Диференціальне та інтегральне числення функцій декількох змінних. Диференціальні рівняння</b> | <b>43</b>   |                  |                   |
| ЗМ 3.1     | <b>Функції декількох змінних</b>                                                                                            | <b>10</b>   |                  |                   |
| Т 3.1.1    | Дотична площина та нормаль до поверхні.                                                                                     | 2           | 1,4              | -                 |
| Т 3.1.2    | Виконання РГР (Розділ 7)                                                                                                    | 4           | 7                | -                 |
| Т 3.1.3    | Підготовка до практичних занять.                                                                                            | 4           | 5,6              |                   |
| ЗМ 3.2     | <b>Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли</b>                                                                         | <b>10</b>   |                  |                   |
| Т 3.2.1    | Елементи теорії поля. Потік, дивергенція, циркуляція. Ротор векторного поля.                                                | 2           | 1                | -                 |
| Т 3.2.2    | Виконання РГР (Розділ 10)                                                                                                   | 4           | 7                | -                 |
| Т 3.2.3    | Підготовка до практичних занять.                                                                                            | 4           | 6                | -                 |
| ЗМ 3.3     | <b>Диференціальні рівняння</b>                                                                                              | <b>10</b>   |                  |                   |
| Т 3.3.1    | Метод варіації для розв'язування лінійного диференціального рівняння першого порядку                                        | 2           | 1,4              |                   |
| Т 3.3.2    | Виконання РГР (Розділ 8)                                                                                                    | 4           | 7                |                   |
| Т 3.3.3    | Підготовка до практичних занять                                                                                             | 4           | 5,6              |                   |
| <b>М 3</b> | <b>Підготовка до поточного контролю</b>                                                                                     | <b>13</b>   | 1,4,5,6          |                   |
| <b>М 4</b> | <b>Ряди. Основні відомості про функцію комплексної змінної. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики</b>     | <b>47</b>   |                  |                   |
| ЗМ 4.1     | <b>Ряди</b>                                                                                                                 | <b>12</b>   |                  |                   |
| Т 4.1.1    | Доведення ознаки Д'Аламбера та радикальної ознаки Коші.                                                                     | 2           | 1                | -                 |
| Т 4.1.2    | Інтеграл Фур'є                                                                                                              | 2           | 1                | -                 |
| Т 4.1.3    | Виконання РГР (Розділ 9)                                                                                                    | 4           | 7                | -                 |
| Т 4.1.4    | Підготовка до практичних занять.                                                                                            | 4           | 6                | -                 |
| ЗМ 4.2     | <b>Теорія функції комплексної змінної</b>                                                                                   | <b>10</b>   |                  |                   |
| Т 4.2.1    | Лишки та їх застосування при інтегруванні функції комплексної змінної                                                       | 2           | 6                | -                 |
| Т 4.2.2    | Виконання РГР (Розділ 11).                                                                                                  | 4           | 7                | -                 |
| Т 4.2.3    | Підготовка до практичних занять.                                                                                            | 4           | 6                | -                 |

| Шифр    | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виносяться на самостійне вивчення | Обсяг годин | Література       |                   |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|-------------------|
|         |                                                                                          |             | Порядковий номер | розділ, підрозділ |
| ЗМ 4.3  | <b>Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики.</b>                          | <b>12</b>   |                  |                   |
| Т 4.3.1 | Елементи комбінаторики                                                                   | 2           | 2                |                   |
| Т 4.3.2 | Деякі закони розподілів випадкових величин                                               | 2           | 2                |                   |
| Т 4.3.3 | Виконання РГР (Розділ 13)                                                                | 4           | 7                | -                 |
| Т 4.3.4 | Підготовка до практичних занять                                                          | 4           | 4                | -                 |
| М 4     | <b>Підготовка до поточного контролю</b>                                                  | <b>13</b>   | 1,2,4,6          |                   |
| МЗ,М4   | <b>Підготовка до іспиту</b>                                                              | <b>30</b>   | 1,2,4,5,6        |                   |

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне навчання, входить до поточного оцінювання за відповідними змістовними модулями.

#### 4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

##### 4.1. Основна література

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Навчальний посібник. К. : А.С.К., 2001, - 648 с.
2. Жлуктенко В.І. Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч.І.Теорія ймовірностей. Навчально-методичний посібник. К.: КНЕУ, 2000,-304 с.
3. Пак В.В., Носенко Ю.І. Вища математика. Підручник. К.: Либідь, 1996,- 440 с.
4. Вища математика. Збірник задач. За редакцією В. П. Дубовика, І.І. Юрика. К. : А.С.К., 2001, - 480 с.
5. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеєва Г.М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. У трьох частинах. – Харків: ХНУРЕ, 2002 -596 с.

##### 4.2. Додаткова література

1. Гураль І.М., Олійник А.П., Інтегральне числення функцій однієї змінної. Конспект лекцій. Івано-Франківськ, - ІФНТУНГ, 2001 - 150 с.

#### 5. ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання в межах даного курсу наводяться в таблиці 7.

Таблиця 7 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

| Шифр програмного результату навчання | Методи навчання (МН)                                           | Форми і методи оцінювання (МФО)              |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>ПРН1, ПРН6</b>                    | МН 1.1 – лекція<br>МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи | МФО 4 - поточний контроль<br>МФО 3 - екзамен |

#### 6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які здобувачі освіти можуть отримати за результатами кожного виду поточного та підсумкового контролів, наведено в таблиці 8.

Таблиця 8 – Розподіл балів оцінювання

### 1 семестр

| Види робіт, що контролюються                                 | Максимальна кількість балів |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Контроль засвоєння теоретичних знань М 1                     | 20                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ 1 | 10                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ 2 | 10                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ 3 | 10                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ 4 | 10                          |
| Контроль засвоєння теоретичних знань М 2                     | 20                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ 1 | 10                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ 2 | 10                          |
| Усього                                                       | 100                         |

### 2 семестр

| Види робіт, що контролюються                                 | Максимальна кількість балів |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Контроль засвоєння теоретичних знань М 3                     | 20                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ 1 | 10                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ 2 | 10                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ 3 | 10                          |
| Контроль засвоєння теоретичних знань М 4                     | 20                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ 1 | 10                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ 2 | 10                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків змістового модуля ЗМ 3 | 10                          |
| Усього                                                       | 100                         |

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 9.

Таблиця 9 – Рівні навчальних досягнень

| Рівні навчальних досягнень | Відсоток балу за виконання завдань | Критерії оцінювання навчальних досягнень                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                    | Теоретична підготовка                                                                                                                                                                                    | Практична підготовка                                                                                                                                                                                       |
|                            |                                    | Здобувач вищої освіти                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Відмінний</b>           | 90...100                           | вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить | може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для |

|                      |          |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                |
|----------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |          | додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань                                                                   | вирішення поставлених перед ним завдань                                                                        |
| <b>Достатній</b>     | 75...89  | вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці | за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання |
| <b>Задовільний</b>   | 60...74  | володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу                             | має елементарні, нестійкі навички виконання завдання                                                           |
| <b>Незадовільний</b> | менше 60 | має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки                                                  | планує та виконує частину завдання за допомогою викладача                                                      |

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 10).

Таблиця 10 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Національна          | Університетська<br>(в балах) | ECTS | Визначення ECTS                                                                           |
|----------------------|------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Відмінно</b>      | 90-100                       | A    | <b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок                   |
| <b>Добре</b>         | 82-89                        | B    | <b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками                            |
|                      | 75-81                        | C    | <b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок            |
| <b>Задовільно</b>    | 67-74                        | D    | <b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків                          |
|                      | 60-66                        | E    | <b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії                              |
| <b>Незадовільний</b> | 35-59                        | FX   | <b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит |



|  |      |   |                                                          |
|--|------|---|----------------------------------------------------------|
|  | 0-34 | F | <b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота |
|--|------|---|----------------------------------------------------------|

## 7. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Відеокамера та мікрофон: якщо навчання відбувається в онлайн-форматі.

Кафедральний сервер, на якому розміщене навчальне середовище Moodle з навчальними матеріалами, завданнями та тестами.