



ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ (ФІС)

КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ В ІНЖЕНЕРІЇ

1. Загальна інформація про дисципліну:

|                               |                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Назва дисципліни              | Вища математика                                                                                                                                             |
| Викладач                      | Кривень Василь Андрійович                                                                                                                                   |
| Профайл викладача             | <a href="https://tntu.edu.ua">https://tntu.edu.ua</a>                                                                                                       |
| Контактний тел.               | Комутатор (0352) 51-97-00, внутрішній 1707 (із зовнішніх телефонів через комутатор, тоді в режимі тонального набору набрати внутрішній номер), 380968394896 |
| E-mail:                       | <a href="mailto:mmethod@tu.edu.ua">mmethod@tu.edu.ua</a>                                                                                                    |
| Сторінка дисципліни в A-Tutor | <a href="https://dl.tntu.edu.ua">https://dl.tntu.edu.ua</a> , ID:681                                                                                        |
| Консультації                  | Згідно графіку консультацій                                                                                                                                 |

2. Коротка анотація до дисципліни

Навчальна дисципліна «Вища математика» належить до нормативних дисциплін циклу професійної підготовки освітньої програми «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Галузь знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології». Викладається у двох семестрах (перший курс) обсягом 10,0 кредитів ECTS. Формою підсумковою контролю є іспит.

3. Мета та завдання дисципліни

**Метою дисципліни «Вища математика»:** є базові знання з розділів класичної математики, необхідні для засвоєння фахових дисциплін спеціалізації та для продовження вивчення наступних математичних дисциплін, необхідних у навчальному процесі студента та професійної діяльності майбутнього спеціаліста.

**Завданням дисципліни є:**

Оволодіння найважливішими ідеями і методами лінійної алгебри, векторної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення.

4. Формат дисципліни:

Дисципліна передбачає проведення лекційних, практичних занять та консультацій. Для кращого розуміння та засвоєння викладеного матеріалу дисципліна має супровід у вигляді електронного навчального курсу в системі A-Tutor (<https://dl.tntu.edu.ua>). Електронний навчальний курс має лекційний та практичний матеріали, питання підсумкового контролю та систему оцінювання.

5. Результати навчання:

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати:**

- ✓ елементи теорії визначників та матричного числення;
- ✓ основи векторної алгебри;
- ✓ аналітичну геометрію на площині і в просторі;
- ✓ поняття функції однієї та декількох змінних, дослідження їх локальної та інтервальної поведінки;
- ✓ основні задачі та методи диференціального числення;
- ✓ основи інтегрального числення і методи інтегрування
- ✓ означений інтеграл та його застосування.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти**:

- ✓ використовувати властивості визначників, виконувати матричні операції;
- ✓ досліджувати і розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- ✓ виконувати і застосовувати операції з векторами;
- ✓ будувати і досліджувати рівняння прямих і площин та їх взаєморозміщень;
- ✓ будувати і досліджувати рівняння ліній другого порядку;
- ✓ знаходити границі функції в точці, досліджувати на неперервність;
- ✓ диференціювати явно, неявно та параметрично задані функції одної та декількох змінних;
- ✓ застосувати диференціальне числення для дослідження функцій, зокрема в задачах на екстремум та найбільше і найменше значення;
- ✓ застосувати формулу Тейлора для наближених обчислень;
- ✓ знаходити первісні і неозначені інтеграли для основних класів інтегрованих функцій;
- ✓ обчислювати означені інтеграли та використовувати їх для задач геометрії і фізики;
- ✓ обчислювати і застосовувати на практиці подвійні та потрійні інтеграли;

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **загальних компетентностей (КЗ) та** згідно з освітньою програмою.

**Загальні:**

КЗ1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

КЗ5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**Спеціальні (фахові):**

КС11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

КС13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студента таких прикладних **результатів навчання (ПР)** згідно освітньої програми:

ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

## 6. Обсяг дисципліни

| Вид заняття                 | Загальна кількість годин |
|-----------------------------|--------------------------|
| лекції                      | 68                       |
| практичні заняття           | 86                       |
| самостійна робота           | 146                      |
| <b>Всього за дисципліну</b> | <b>300</b>               |

## 7. Ознаки дисципліни:

| Рік викладання | Семестри | Курс | Спеціальність                            | Нормативна/<br>вибіркова |
|----------------|----------|------|------------------------------------------|--------------------------|
| 2020           | 1,2      | 1    | 126 «Інформаційні системи та технології» | Нормативна               |

## 8. Пререквізити

Студенти повинні володіти базовими знаннями шкільного курсу математики.

## 9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання:

Студент повинен вміти користуватися системою ATUTOR та мати початкові навички володіння обчислювальною технікою.

#### 10. Політика дисципліни

Усі процедури навчального процесу під час викладання дисципліни відповідають положенню про академічну доброчесність учасників освітнього процесу та недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

#### 11. Схема дисципліни

| Тиж./<br>дата/<br>год.    | Тема, підтеми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Форма<br>заняття,<br>формат  | Матеріали                       | Література,<br>ресурси в<br>інтернеті | Завдання, год                                | Засоби<br>діагностики |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|
| 1                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3                            | 4                               | 5                                     | 6                                            | 7                     |
| <b>Перший семестр</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                                 |                                       |                                              |                       |
| Тиж. 1<br>2 акад.<br>год. | <b>Тема 1. Матриці, типи матриць, дії над матрицями: додавання матриць, множення матриці на число, множення матриць. Властивості операцій із матрицями.</b><br>Означення, рівність матриць, квадратна матриця, симетрична, одинична, комутативність суми, некомутативність добутку.                                                                                                                    | Лекція, F2F<br>Практичне №1  | Лекц. матеріал<br>Практичне № 1 | Дистанційний курс                     | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 1         | Дистанційний курс     |
| Тиж. 2<br>2 акад.<br>год. | <b>Тема 2. Означення визначника. Мінор і алгебраїчне доповнення елемента визначника. Визначники другого і третього порядків. Властивості визначників. Елементарні перетворення матриці. Визначники вищих порядків. Теорема Лапласа (без доведення). Обернена матриця.</b><br>Формули для обчислення визначників 2-го і 3-го порядків. Визначник трикутної матриці. Раціональне обчислення визначників. | Лекція, F2F<br>Практичне №2  | Лекц. матеріал<br>Практичне № 2 | Дистанційний курс                     | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 2         | Дистанційний курс     |
| Тиж. 3<br>2 акад.<br>год. | <b>Тема 3. Арифметичний простір. Поняття лінійно залежності і лінійної незалежності в <math>R^n</math>. Ранг матриці. Теорема про базовий мінор.</b><br>Властивості лінійно залежних та лінійно незалежних систем. Раціональні методи обчислення рангу.                                                                                                                                                | Лекція, F2F<br>Практичне № 3 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 3 | Дистанційний курс                     | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 3<br>(11) | Дистанційний курс     |
| Тиж. 4<br>2 акад.<br>год  | <b>Тема 4. Система лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Рівносильність, сумісність, визначеність. Розв'язування визначених СЛАР матричним способом та методом Крамера.</b><br>Прямий та зворотний алгоритм Гауса. Розв'язання невизначених СЛАР методом Гаусса.                                                                                                                                       | Лекція, F2F<br>Практичне № 4 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 4 | Дистанційний курс                     | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 4<br>(11) | Дистанційний курс     |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |                                  |                   |                                       |                   |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Тиж. 5<br>2 академічних<br>років.   | <p><b>Тема 5. СЛАР як задача про лінійну комбінацію стовпців розширеної матриці СЛАР. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гаусса.</b></p> <p>Інваріантність розв'язків невизначених СЛАР відносно вибору базового мінора. Вилучення рівнянь-наслідків.</p>                                                                                                                    | Лекція, F2F<br>Практичне № 5  | Лекц. матеріал<br>Практичне № 5  | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 5  | Дистанційний курс |
| Тиж. 6/<br>2 академічних<br>років.  | <p><b>Тема 6. Однорідна СЛАР. Властивості розв'язки однорідної СЛАР. Поняття про фундаментальну систему розв'язків однорідної СЛАР. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь.</b></p> <p>Побудова фундаментальних систем розв'язків однорідної СЛАР. Загальний і частковий її розв'язки.</p>                                                                   | Лекція, F2F<br>Практичне № 6  | Лекц. матеріал<br>Практичне № 6  | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 6  | Дистанційний курс |
| Тиж. 7/<br>2 академічних<br>років.  | <p><b>Тема 7. Поняття вектора. Рівність, колінеарність, компланарність векторів. Операції з векторами: множення вектора на число, сума векторів. Властивості операцій з векторами.</b></p> <p>Нульовий вектор. Колінеарність, рівність компланарність векторів. Правило трикутника і паралелограма для суми векторів.</p>                                                  | Лекція, F2F<br>Практичне № 7  | Лекц. матеріал<br>Практичне № 7  | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 7  |                   |
| Тиж. 8/<br>2 академічних<br>років.  | <p><b>Тема 8. База векторів. Розклад вектора за базою. Координати вектора. Зведення геометричних операцій із векторами до алгебраїчних операцій із компонентами векторів.</b></p> <p>Бази векторів площини і простору. Декартова система координат. Координата, як проекція вектора на вісь. Афінна система координат. Перетворення координат при заміні бази векторів</p> | Лекція, F2F<br>Практичне № 8  | Лекц. матеріал<br>Практичне № 8  | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 8  | Дистанційний курс |
| Тиж. 9/<br>2 академічних<br>років.  | <p><b>Тема 9. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів і їх властивості у довільній прямолінійній системі координат.</b></p> <p>Орієнтація трійки векторів і її властивості. Інваріантне означення скалярного векторного і мішаного добутків. Формули для скалярного векторного і мішаного добутків у декартовій системі координат.</p>                            | Лекція, F2F<br>Практичне № 9  | Лекц. матеріал<br>Практичне № 9  | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 9  | Дистанційний курс |
| Тиж. 10/<br>2 академічних<br>років. | <p><b>Тема 10. Декартова система. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів у декартовій системі. Критерії колінеарності, перпендикулярності, компланарності векторів. Кут між векторами.</b></p> <p>Задачі на застосування векторної алгебри у геометрії і фізиці.</p>                                                                                             | Лекція, F2F<br>Практичне № 10 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 10 | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 10 | Дистанційний курс |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |                                  |                   |                                            |                   |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| Тиж. 11/<br>2 акад.<br>год. | <p><b>Тема 11. Алгебраїчні лінії і першого порядку. Загальне рівняння прямої на площині. Геометричний зміст коефіцієнтів загального рівняння прямої. Взаємне розміщення прямих у площині. Паралельність, перпендикулярність, кут між прямими в площині.</b></p> <p>Запис рівнянь прямої у площині, що проходить через дві точки, через точку паралельно заданому вектору, параметричного рівняння прямої. Задачі на взаємне розміщення прямих. Відхилення і відстань точки від прямої.</p>                                          | Лекція, F2F<br>Практичне № 11 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 11 | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 11      | Дистанційний курс |
| Тиж. 12/<br>2 акад.<br>год. | <p><b>Тема 12. Алгебраїчна поверхня першого порядку. Загальне рівняння площини. Форми рівнянь площини: канонічне рівняння, рівняння у відрізках, рівняння площини, що проходить через три точки, нормальне рівняння. Відхилення і відстань точки від площини. Взаємне розміщення площин. Паралельність, перпендикулярність, кут між площинами.</b></p> <p>Задачі на різні форми рівнянь площини. Побудова рівняння площини за заданими її трьома точками, за точкою і нормальним вектором. Задачі на взаємне розміщення площин.</p> | Лекція, F2F<br>Практичне № 12 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 12 | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 12      | Дистанційний курс |
| Тиж. 13/<br>2 акад.<br>год  | <p><b>Тема 13. Пряма в просторі. Форми рівнянь прямої у просторі: пряма як перетин двох площин, канонічне рівняння, рівняння прямої, проведеної через дві точки.</b></p> <p>Задачі на різні форми рівнянь прямих у просторі. Пряма, проведена через дві точки, через точку паралельно вектору, перпендикулярно площині, паралельно іншій прямій.</p>                                                                                                                                                                                | Лекція, F2F<br>Практичне № 13 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 13 | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 13 (10) | Дистанційний курс |
| Тиж. 14/<br>2 акад.<br>год  | <p><b>Тема 14. Задачі на пряму та площину. Кут між прямими, кут між прямою і площиною. Паралельність і мимобіжність.</b></p> <p>Умови перетину і мимобіжності. Кут між прямими. Відстань між мимобіжними прямими. Кут між прямою і площиною.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Лекція, F2F<br>Практичне № 14 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 14 | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 14      | Дистанційний курс |
| Тиж. 15/<br>2 акад.<br>год  | <p><b>Тема 15. Криві другого порядку. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи. Ексцентриситет і директриси. Співвідношення між півосями, фокусом та відстанню до директриси.</b></p> <p>Співвідношення між параметрами еліпса, гіперболи, параболи. Знаходження осей, ексцентриситетів, директрис, асимптот ліній другого порядку.</p>                                                                                                                                                                                       | Лекція, F2F<br>Практичне № 15 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 15 | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 15      | Дистанційний курс |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                  |                   |                                          |                   |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------------------|-------------------|
| Тиж. 16/<br>2 акад.<br>год | <p><b>Тема 16. Поверхні обертання. Поверхні другого порядку. Канонічні рівняння еліпсоїда обертання, еліпсоїда, гіперboloїда обертання, однопоржного і двопоржного гіперboloїдів обертання, однопоржного і двопоржного гіперboloїдів, параболоїда обертання, параболоїда.</b></p> <p>Задачі на визначення типу поверхонь другого порядку. Метод перерізів. Побудова рівняно поверхонь обертання.</p>                                                                  | Лекція, F2F<br>Практичне № 16 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 16 | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 16    | Дистанційний курс |
| <b>Другий семестр</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                               |                                  |                   |                                          |                   |
| Тиж. 1/<br>2 акад.<br>год  | <p><b>Тема 17. Числова послідовність. Границя послідовності. Теорема про єдиність границі та інші властивості границь. Друга важлива границя. Число <math>e</math>.</b></p> <p>Визначення загального члена послідовності. Обчислення границь послідовностей.</p>                                                                                                                                                                                                      | Лекція, F2F<br>Практичне № 17 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 17 | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 17    | Дистанційний курс |
| Тиж. 2/<br>2 акад.<br>год  | <p><b>Тема 18 Границя функції в точці і на нескінченності. Нескінченно мала й нескінченно велика величини. Теорема про границю функції. Теорема про розклад функції, що має границю на суму сталої і нескінченно малої.</b></p> <p>Приклади на обчислення границі функції в точці та на нескінченності. Границі дробово-раціональних ірраціональних, та деяких трансцендентних функцій.</p>                                                                           | Лекція, F2F<br>Практичне № 18 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 18 | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 18,19 | Дистанційний курс |
| Тиж. 3/<br>2 акад.<br>год  | <p><b>Тема 19.. Арифметичні та інші властивості границі функції в точці. Шкала нескінченно малих. Порівняння нескінченно малих.</b></p> <p>Порядок нескінченно малих. Еквівалентні нескінченно малі. Обчислення границь відношення двох нескінченно малих.</p>                                                                                                                                                                                                        | Лекція, F2F<br>Практичне № 19 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 19 | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 20    | Дистанційний курс |
| Тиж. 4/<br>2 акад.<br>год  | <p><b>Тема 20. Однобічні границі. Два означення неперервності функції у точці. Неперервність функції на відрізьку. Властивості неперервних функцій.</b></p> <p>Дослідження функцій на неперервність та точки розриву. Метод половинного ділення. Застосування теореми Веєрштраса.</p>                                                                                                                                                                                 | Лекція, F2F<br>Практичне № 20 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 20 | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 21,22 | Дистанційний курс |
| Тиж. 5/<br>2 акад.<br>год  | <p><b>Тема 21. Приріст функції в точці. Поняття похідної. Диференційовність у точці. Зв'язок диференційовності і непервності. Властивості похідних і їх обчислення. Локальний кстремум функції. Дослідження графіка функції на відрізьку: монотонність, опуклість, асимптоти.</b></p> <p>Небхідна й достатня умови строгої монотонності на відрізьку. Локальні екстремуми. Небхідна й достатня умови опуклості та вгнутості. Асиптоти. Повне дослідження функцій.</p> | Лекція, F2F<br>Практичне № 21 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 21 | Дистанційний курс | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 23,24 | Дистанційний курс |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |                                  |                      |                                             |                      |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|----------------------|
| Тиж. 6/<br>2 академічний<br>рік  | <b>Тема 22. Диференціал функції. Застосування диференціала до наближених обчислень. Похідні та диференціали вищих порядків.</b><br>Похідні і диференціали першого порядку. Правила диференціювання. Похідні явно, неявно та параметрично заданих функцій. Застосування диференціала до наближених обчислень.                                                       | Лекція, F2F<br>Практичне № 22 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 22 | Дистанційний<br>курс | Опрацювання<br>лекцій,<br>Практичне № 25    | Дистанційний<br>курс |
| Тиж. 7/<br>2 академічний<br>рік  | <b>Тема 23. Основні теореми диференціального числення: Ферма і Ролля. Теорема про скінченні прирости Лагранжа. Правило Лопітала. Формули Тейлора та Маклорена і їх застосування.</b><br>Застосування правила Лопітала до обчислення границь. Задачі на побудову тейлорівських многочленів. Знаходження значень трансцендентних функцій із наперед заданою точністю | Лекція, F2F<br>Практичне № 23 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 23 | Дистанційний курс    | Опрацювання лекцій,<br>Практичне № 26,27    | Дистанційний курс    |
| Тиж. 8/<br>2 академічний<br>рік  | <b>Тема 24. Поняття функції декількох змінних. Границя та неперервність. Частинні похідні. Приріст і диференціал.</b><br>Обчислення частинних похідних функцій декількох змінних. Похідні складених функцій. Похідні і диференціали вищих порядків.                                                                                                                | Лекція, F2F<br>Практичне № 24 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 24 | Дистанційний<br>курс | Опрацювання<br>лекцій,<br>Практичне № 28    | Дистанційний<br>курс |
| Тиж. 9/<br>2 академічний<br>рік  | <b>Тема 25. Екстремум функції двох і декількох змінних. Умовний екстремум.</b><br>Необхідна й достатня умови локального екстремуму двічі диференційовних функцій. Застосування до задач з фізичним та геометричним змістом.                                                                                                                                        | Лекція, F2F<br>Практичне № 25 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 25 | Дистанційний курс    | Опрацювання<br>лекцій,<br>Практичне № 29,30 | Дистанційний курс    |
| Тиж. 10/<br>2 академічний<br>рік | <b>Тема 26. Комплексні числа та дії з ними. Многочлени. Теорема Безу. Розклад многочлена на лінійні і квадратичні множники.</b><br>Прості і кратні корені многочлена. Основна теорема алгебри. Прості дроби. Розклад дробово-раціональної функції на прості дроби.                                                                                                 | Лекція, F2F<br>Практичне № 26 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 26 | Дистанційний<br>курс | Опрацювання<br>лекцій,<br>Практичне № 31    | Дистанційний<br>курс |
| Тиж. 11/<br>2 академічний<br>рік | <b>Тема 27. Первісна. Методи інтегрування.</b><br>Таблиця первісних. Безпосереднє інтегрування. Метод підстановки у неозначеному інтегралі. Інтегрування частинами.                                                                                                                                                                                                | Лекція, F2F<br>Практичне № 27 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 27 | Дистанційний курс    | Опрацювання<br>лекцій,<br>Практичне № 32,33 | Дистанційний курс    |
| Тиж. 12/<br>2 академічний<br>рік | <b>Тема 28. Інтегрування дробово-раціональної функції. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій.</b><br>Інтегрування дробово-раціональної функції. Метод підстановок для деяких ірраціональних функцій та функцій, раціональних відносно $\sin(x)$ і $\cos(x)$ .                                                                                    | Лекція, F2F<br>Практичне № 28 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 28 | Дистанційний курс    | Опрацювання<br>лекцій,<br>Практичне № 34,35 | Дистанційний курс    |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                                  |                      |                                             |                      |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|----------------------|
| Тиж. 13/<br>2 акад.<br>год | <b>Тема 29. Інтегральна сума функції на відрізку. Означення, теорема існування, властивості означеного інтеграла.</b><br>Механічний та геометричний зміст означеного інтеграла. Обчислення найпростіших означених інтегралів.                                                          | Лекція, F2F<br>Практичне № 29 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 29 | Дистанційний<br>курс | Опрацювання<br>лекцій,<br>Практичне № 36    | Дистанційний<br>курс |
| Тиж. 14/<br>2 акад.<br>год | <b>Тема 30. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування за частинами в означеному інтегралі.</b><br>Обчислення означених інтегралів методом підстановки та частинами.                                                                                                     | Лекція, F2F<br>Практичне № 30 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 30 | Дистанційний курс    | Опрацювання<br>лекцій,<br>Практичне № 37,38 | Дистанційний курс    |
| Тиж. 15/<br>2 акад.<br>год | <b>Тема 31. Застосування означеного інтеграла.</b><br>Застосування інтеграла до обчислення площ плоских фігур, довжини дуги лінії, об'ємів тіл обертання. Застосування інтеграла до обчислення роботи змінної сили, дослідження руху матеріальної точки в неоднорідному силовому полі. | Лекція, F2F<br>Практичне № 31 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 31 | Дистанційний курс    | Опрацювання<br>лекцій,<br>Практичне № 39,40 | Дистанційний курс    |
| Тиж. 16/<br>2 акад.<br>год | <b>Тема 32. Двократний та трьохкратний інтеграли. Властивості, обчислення.</b><br>Запис двократного та трьохкратного інтегралів по заданій області площини чи простору. Заміна порядку інтегрування.                                                                                   | Лекція, F2F<br>Практичне № 32 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 32 | Дистанційний<br>курс | Опрацювання<br>лекцій,<br>Практичне № 41    | Дистанційний<br>курс |
| Тиж. 17/<br>2 акад.<br>год | <b>Тема 33. Подвійний та потрійний інтеграли. Властивості, обчислення.</b><br>Обчислення подвійних та потрійних інтегралів.                                                                                                                                                            | Лекція, F2F<br>Практичне № 33 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 33 | Дистанційний<br>курс | Опрацювання<br>лекцій,<br>Практичне № 42    | Дистанційний<br>курс |
| Тиж. 18/<br>2 акад.<br>год | <b>Тема 34. Застосування кратних інтегралів задач геометрії, фізики, механіки.</b><br>Їх застосування у задачах на обчислення об'ємів тіл, площ поверхонь, дослідження фізико-механічних полів.                                                                                        | Лекція, F2F<br>Практичне № 34 | Лекц. матеріал<br>Практичне № 34 | Дистанційний<br>курс | Опрацювання<br>лекцій,<br>Практичне № 43    | Дистанційний<br>курс |

## 12. Система оцінювання та вимоги

Форма підсумкових семестрових контролів – іспити.

Підсумкова семестрова оцінка заліку складається з суми балів, отриманих студентом при проведенні проміжних (модульних) контролів, балів за виконання розрахункової роботи (одної в семестр) та отриманих балів на іспиті.

|          |          |                     |                      |                  |
|----------|----------|---------------------|----------------------|------------------|
| Модуль 1 | Модуль 2 | Розрахункова робота | Підсумковий контроль | Разом за семестр |
| 35       | 35       | 5                   | 25                   | 100              |

Підсумкова оцінка записується за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням її у шкалу Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) відповідно А, В, С, D, E, F, FX при цьому чотирибальна шкала оцінок (з записом семестрової оцінки «відмінно» - А, «добре» - В,С, «задовільно» - D, E відповідають підсумковому результату «зараховано», «незадовільно» - F, FX відповідає підсумковому результату «незараховано»).

### **13. Навчально-методичне забезпечення**

1. Кривень В.А. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Методичні вказівки до практичних і самостійних занять // Кривень В.А., Ясній О.П., Бойко А.Р. / Тернопіль: видавництво ТНТУ, 2018р. – 68 с

2. Валяшек В.Б. Методичні вказівки з розділу « Інтегральне числення функцій однієї змінної » з курсу вищої математики для студентів інженерних та економічних спеціальностей / В.Б.Валяшек, А.В. Каплун, Г.В. Козбур / Тернопіль: видавництво ТНТУ, 2015р. – 76 с.

### **14. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Елементи лінійної алгебри. Навчальний посібник. Лекції для студентів інженерних спеціальностей. Тернопіль: ТНТТУ -2007 – 86с.

2. Кривень В.А. Основи математики. функція. границя. Неперервність Навчальний посібник. Лекції для студентів інженерних спеціальностей. Тернопіль: ТНТТУ -2010 – 59с

3. Дубовик В.П. Д79 Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Дубовик.,. //Юрик. - 4-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2013. - 648 с.

4. Вища математика: Підручник: У 2 кн. Кн. 1. Основні розділи / Г.Й. Призва, В.В. Плaxотник, Л.Д. Гординський та ін.; За ред. Г.Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. 400с.

#### **Допоміжна**

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. — К. : ТВіМС, 2011. — 224 с

2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник у двох частинах. Частина 1. /Дороговцев А.Я. – К.: Либідь, 1993. – 320

### **15. Інформаційні ресурси**

1. <https://dl.tntu.edu.ua>, ID:681 «Вища математика» Електронні навчальні курси ТНТУ
2. <https://dl.tntu.edu.ua/users/index.php>