



Тернопільський національний  
технічний університет імені Івана  
Пулюя



Каф. математичних  
методів в інженерії

## ВИЩА МАТЕМАТИКА

### СИЛАБУС

#### 1. Освітні програми, для яких дисципліна є обов'язковою:

#	Рівень освіти	Галузь знань	Спеціальність	Освітня програма	Курс(и)	Семестр(и)
3	бакалавр	17. Електроніка та телекомунікації	172. Телекомунікації та радіотехніка (бакалавр)	«Телекомунікації та радіотехніка»	1,2	1-3

#### 2. Дисципліна пропонується як вибіркова для усіх рівнів вищої освіти і усіх освітніх програм.

#### 3. Інформація про автора курсу

Прізвище, ім'я та по батькові	Валяшек Володимир Богданович
Науковий ступінь	канд. фіз.-мат. наук
Вчене звання	доцент
Посилання на сторінку викладача(ів) на офіційній веб-сторінці університету	<a href="http://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/v/valjashek-volodymyr-bohdanovych/">http://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/v/valjashek-volodymyr-bohdanovych/</a>

#### 3. Інформація про автора курсу

E-mail (в домені tntu.edu.ua)	<a href="mailto:valiashek@tntu.edu.ua">valiashek@tntu.edu.ua</a>
-------------------------------	--

## 4. Інформація про навчальну дисципліну

<b>Розподіл аудиторних годин</b>	Лекції: 100 Практичні заняття: 84 Лабораторні заняття: 0  Кількість годин самостійної роботи: 221 Кількість кредитів ECTS: 13.5
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Вид підсумкового контролю</b>	екзамен
<b>Посилання на електронний навчальний курс у СЕН університету ATutor</b>	<a href="https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=1800">https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=1800</a>

## 5. Програма навчальної дисципліни

### Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Мета дисципліни «Вища математика» полягає у отриманні необхідних теоретичних знань та практичних навичок по оволодінню студентами математичного апарату, необхідного для успішного засвоєння фахових дисциплін спеціалізації та для продовження вивчення наступних математичних дисциплін, необхідних у навчальному процесі студента та в професійній діяльності майбутнього спеціаліста. Головною метою вивчення дисципліни є засвоєння основних математичних понять та вироблення навичок їх застосування для розв'язування практичних задач.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- ✓ вектори; скалярний, векторний, мішаний добуток векторів;
- ✓ матриці, дії над ними; обернена матриця;
- ✓ системи лінійних рівнянь, методи їх розв'язування;
- ✓ рівняння прямих та площин;
- ✓ криві та поверхні другого порядку;
- ✓ елементи теорії границь послідовностей і функцій в точці;
- ✓ елементи теорії диференціального числення функцій одного і декількох аргументів;
- ✓ елементи теорії невизначеного інтеграла;
- ✓ елементи теорії визначеного інтеграла;
- ✓ елементи теорії кратних інтегралів.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен вміти:

- ✓ розв'язувати задачі теоретичного та прикладного характеру із застосуванням фундаментальних положень алгебри та геометрії;
- ✓ мати уявлення про застосування алгебри та геометрії для побудови математичних моделей та інженерних задач та їх дослідження;
- ✓ розуміти, аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для рішення професійних задач інформаційно-довідникові ресурси і джерела знань з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки;
- ✓ розв'язувати прикладні задачі методами диференціально-інтегрального числення;
- ✓ знаходити границі послідовностей та функцій;
- ✓ знаходити похідні функцій однієї та кількох змінних та застосовувати їх до розв'язання прикладних задач;
- ✓ обчислювати невизначені та визначені інтеграли та застосовувати їх до розв'язання прикладних задач;
- ✓ обчислювати повторні, кратні інтеграли та застосовувати їх до розв'язання прикладних задач.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів загальних компетентностей (ЗК) та спеціальних (фахових) компетентностей (ФК) згідно освітньої програми.

Загальні:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

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

Знання теорій та методів фундаментальних та загальноінженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності (ПРН-1).

Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно (ПРН- 5).

## **Місце дисципліни в структурно-логічній схемі навчання за освітньою програмою**

Студенти повинні володіти базовими шкільними знаннями з математики.

## **Зміст навчальної дисципліни**

### **Лекційний курс (формулювання тем)**

Лекція 1 Матриці та дії над ними. Визначники другого і третього порядків, їх властивості

Лекція 2 Визначники  $n$ -го порядку. Обернена матриця. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь матричним способом та за формулами Крамера

Лекція 3 Метод Гауса. Системи лінійних однорідних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків. Структура загального розв'язку однорідної та неоднорідної системи алгебраїчних рівнянь. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь в загальному випадку.

Лекція 4 Вектори, лінійні операції над ними. Проекція вектора на вісь. Основні теореми про проекції. Лінійна залежність векторів. Розклад вектора по базису. Прямокутний декартовий базис. Знаходження модуля вектора і його напрямних косинусів. Поділ відрізка в даному відношенні.

Лекція 5 Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів. Лінійні простори. Базис та розмірність лінійного простору. Евклідов простір. Лінійні оператори. Власні значення і власні вектори лінійного оператора.

Лекція 6 Рівняння лінії на площині. Різні види рівнянь прямої на площині. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої.

Лекція 7 Криві II-го порядку (коло, еліпс, гіпербола, парабола, їх геометричні властивості і рівняння) .

Лекція 8 Системи координат. Рівняння деяких кривих в полярних координатах. Параметричне завдання кривих

Лекція 9 Площина, різні види її рівнянь. Кут між двома площинами. Умови паралельності і перпендикулярності двох площин. Віддаль від точки до площини.

Лекція 10 Пряма в просторі, різні види її рівнянь. Кут між двома прямими. Кут між прямою і площиною.

Лекція 11 Рівняння основних поверхонь другого порядку в просторі. Циліндричні, конічні поверхні, поверхні обертання. Геометричні властивості цих поверхонь і їх технічне застосування.

Лекція 12 Дійсні числа. Абсолютна величина. Змінна величина. Функція. Основні способи задання функції. Взаємообернені функції. Складна функція. Основні елементарні функції, їх властивості і графіки .

Лекція 13 Числові послідовності. Границя числової послідовності. Границя функції. Нескінченно малі величини. Властивості нескінченно малих. Теореми про границі. Ознаки існування границі. Нескінченно великі величини. Границя функції при нескінченно великому значенні аргумента.

Лекція 14 Обчислення границь. Дві важливі границі. Гіперболічні функції, їх параметричне задання. Порівняння нескінченно малих величин

Лекція 15 Означення неперервності функції в точці. Одностороння неперервність в точці. Неперервність функції в інтервалі і на відрізку. Неперервність складної функції. Неперервність оберненої функції.

Лекція 16 Дослідження неперервності основних елементарних функцій. Властивості неперервності функцій при обчисленні границь. Точки розриву функцій, їх класифікація

Лекція 17 Означення похідної функції. Зв'язок між диференційовністю і неперервністю функцій. Формули диференціювання основних елементарних функцій. Основна таблиця диференціювання

Лекція 18 Диференціювання неявних функцій. Диференціювання функцій, заданих параметричне. Логарифмічне диференціювання. Похідні вищих порядків

Лекція 19 Диференціал функції, його геометричний зміст. Застосування диференціала до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків.

Лекція 20 Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа і Коші, їх застосування. Зростання і спадання функції Правило Лопітала, його застосування до знаходження границь. Формула Тейлора. Застосування формули Тейлора в обчислювальній математиці.

Лекція 21 Екстремум функції. Ознаки екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Випуклість і вгнутість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

Лекція 22 Функції декількох змінних. Границя. Неперервність. Частинні похідні функцій декількох змінних. Повний приріст і повний диференціал. Використання повного диференціала до наближених обчислень.

Лекція 23 Похідна складної функції. Повна похідна. Повний диференціал складної функції. Похідні від функцій заданих неявно.

Частинні похідні вищих порядків. Лінії та поверхні рівня. Похідна за напрямком, градієнт функції.

Лекція 24 Екстремум функції декількох змінних. Знаходження найбільшого і найменшого значень функції двох змінних в замкнутій області. Метод найменших квадратів. Умовний екстремум.

Лекція 25 Первісна функція. Неозначений інтеграл та його властивості.

Лекція 26 Основні методи інтегрування. Безпосереднє інтегрування. Метод заміни змінної. Метод інтегрування за частинами.

Лекція 27 Комплексні числа, дії над ними. Многочлени. Теорема Везу. Основна теорема алгебри. Розклад многочлена з дійсними коефіцієнтами на лінійні та квадратичні множники

Лекція 28 Найпростіші раціональні дроби та їх інтегрування. Розклад правильного раціонального дроби на найпростіші.

Лекція 29 Інтегрування дробово-раціональних функцій.

Лекція 30 Інтегрування функцій, раціональних відносно тригонометричних функцій. Універсальна підстановка.

Лекція 31 Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування диференціальних біномів. Приклади інтегралів, які не виражаються через елементарні функції.

Лекція 32 Задачі, що приводять до поняття означеного інтегралу. Означення, теорема існування. Основні властивості означеного інтегралу.

Лекція 33 Теорема про похідну означеного інтегралу по його верхній змінній межі. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи обчислення означеного інтегралу.

Лекція 34 Наближене обчислення означених інтегралів: формули прямокутників, трапеції, Сімпсона

Лекція 35 Невласні інтегралі з нескінченними межами і від необмежених функцій, їх основні властивості

Лекція 36 Застосування означеного інтегралу до обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл (за площами їх паралельних перерізів та тіл обертання

Лекція 37 Обчислення довжини дуги кривої. Обчислення площі поверхні обертання. Застосування визначених інтегралів в фізиці та технічній механіці.

Лекція 38 Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння I-го порядку. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші. Диференціальні рівняння I-го порядку з відокремлюваними змінними. Поняття однорідної функції. Однорідні диференціальні рівняння I-го порядку та рівняння, що зводяться до них.

Лекція 39 Лінійні диференціальні рівняння I-го порядку. Метод варіації довільної сталої та метод Бернуллі. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння в повних диференціалах, інтегруючий множник. Застосування диференціальних рівнянь I-го порядку в різних областях науки.

Лекція 40 Диференціальні рівняння вищих порядків. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку

Лекція 41 Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Властивості лінійного диференціального оператора ЛОДР, властивості розв'язків.

Лінійно залежні і лінійно незалежні системи функцій. Визначник Вронського, його властивості. Структура загального розв'язку ЛОДР. Знаходження загального розв'язку ЛОДР. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння (ЛНДР) вищих порядків. Структура загального розв'язку ЛНДР. Принцип накладання. Метод варіації довільних сталих.

Лекція 42 Лінійні однорідні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами.

Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами. Метод добору розв'язку

Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами. Метод добору розв'язку

Лекція 43 Нормальна система диференціальних рівнянь і її запис у матричній формі. Задача Коші. Формулювання теореми існування і єдиності розв'язку задачі Коші. Структура загального розв'язку. Розв'язування системи зведенням її до одного диференціального рівняння вищого порядку. Розв'язування нормальної системи лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами

Лекція 44 Числові ряди. Збіжність і сума ряду. Необхідна умова збіжності. Властивості рядів. Ряди з додатними членами, теореми порівняння.

Лекція 45 Достатні ознаки збіжності рядів з додатними членами: ознака Даламбера, Коші, інтегральна ознака Коші. Знакочергувальні ряди, теорема Лейбніца. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність.

Лекція 46 Функціональні ряди, область збіжності. Рівномірна збіжність. Властивості рівномірно збіжних рядів

Лекція 47 Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Розклад функції в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень

Лекція 48 Ряди Фур'є. Ряди Фур'є для парних та непарних функцій. Ряд Фур'є для функції з періодом  $2^l$ . Розклад в ряд Фур'є неперіодичної функції. Ряд Фур'є в комплексній формі

Лекція 49 Задачі, що приводять до поняття подвійного інтегралу. Означення подвійного інтегралу, його геометричний та механічний зміст. Теорема існування подвійного інтегралу, його основні властивості. Повторний інтеграл та його властивості. Зведення подвійного інтегралу до повторного

Лекція 50 Заміна змінних в подвійному інтегралі. Якобіан. Перехід до полярних та узагальнених координат. Геометричні застосування подвійного інтегралу: обчислення об'ємів тіл, знаходження площ плоских фігур та площ поверхонь

Лекція 51 Механічні застосування подвійного інтегралу: знаходження маси, статичних моментів, моментів інерції, центра ваги плоских фігур. Потрійний інтеграл: означення, геометричний та механічний зміст, теорема існування, основні властивості.

## Обчислення потрійного інтегралу

Лекція 52 Заміна змінних в потрійному інтегралі. Перехід до циліндричних та сферичних координат. Застосування потрійного інтегралу

Лекція 53 Задачі, що приводять до криволінійних інтегралів по довжині дуги (I-го типу). Означення криволінійного інтегралу I-го типу, його основні властивості, обчислення та застосування

Лекція 54 Задачі, що приводить до поняття криволінійного інтегралу по координатах (II-го типу). Означення криволінійного інтегралу II-го типу, його механічний зміст, основні властивості та обчислення

Лекція 55 Криволінійний інтеграл II-го типу по замкнутому контуру. Формула Гріна-Остроградського. Знаходження площі плоскої фігури, яка задана лінією, що її обмежує.

Лекція 56 Умови незалежності криволінійного інтегралу II-го типу від шляху інтегрування. Криволінійний інтеграл від повного диференціала. Потенціальне поле. Знаходження функції за її повним диференціалом

Лекція 57 Поверхневі інтеграли по площі поверхні (I типу): означення, механічний зміст, обчислення та застосування

Лекція 58 Двосторонні та односторонні поверхні. Поверхневі інтеграли по координатах (II типу): означення, обчислення. Зв'язок між поверхневими інтегралами I і II типу

Лекція 59 Формула Гаусса-Остроградського. Формула Стокса. Потік вектора через поверхню. Векторні лінії

## Практичні заняття (теми)

1. Матриці, дії над ними. Визначники другого та третього порядків. Визначники n-го порядку. Обернена матриця.
2. Розв'язування системи n-лінійних рівнянь з n-невідомими за формулами Крамера і матричним способом.
3. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь у загальному випадку. Метод Гауса. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків та загальний розв'язок однорідної системи
4. Вектори, основні поняття. Базис. Розклад вектора по базису. Проекція вектора на вісь. Розклад вектора по ортогональному базису.
5. Дії над векторами, заданими координатами. Скалярний добуток векторів. Векторний та мішаний добуток векторів. Модульний контроль
6. Декартові та полярні координати на площині. Лінії на площині, їх рівняння. Різні види рівнянь прямої на площині. Кут між двома прямими
7. Криві другого порядку (коло, еліпс), їх канонічні рівняння та властивості. Паралельне перенесення осей координат. Рівняння кола та еліпса, у випадку, коли їх осі симетрії паралельні до координат осей
8. Криві другого порядку (гіпербола, парабола), їх канонічні рівняння та властивості. Паралельне перенесення осей координат. Рівняння гіперболи, параболи у випадку, коли їх осі симетрії паралельні до координат осей
9. Площина в просторі. Різні види рівнянь площини. Кут між двома площинами
10. Пряма в просторі. Різні види рівнянь прямої. Кут між двома прямими в просторі
11. Площина та пряма в просторі. Різні види рівнянь площини та прямої. Кут між двома площинами та двома прямими в просторі. Кут між прямою і площиною
12. Функція. Основні поняття. Обернена функціональна залежність. Складна функція. Основні елементарні функції
13. Границя нескінченної послідовності. Обчислення границь.
14. Границя функції. Нескінченно малі величини. Теорема про границі. Обчислення границь функцій
15. Неперервність функції. Точки розриву. Використання неперервності функції при знаходженні границь
16. Модульний контроль
17. Похідна. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних. Знаходження похідних від складних функцій. Диференціювання функцій, заданих параметрично та неявно. Диференціал функції, його застосування до наближених обчислень Похідні вищих порядків та диференціали. Дотична і нормаль до плоскої кривої
18. Дослідження функцій на екстремум. Задачі на знаходження найбільшого і найменшого значення функції неперервної на відрізку. Вгнутість, випуклість графіку, точки перегину. Дослідження функції та побудова її графіку.
19. Функції декількох змінних. Знаходження області існування. Частинні похідні, повний диференціал. Похідні складних функцій. Повна похідна. Похідні неявних функцій.
20. Похідні та диференціали вищих порядків. Екстремум функції декількох змінних. Знаходження найбільшого і найменшого значення функцій двох змінних, неперервних в замкнутій області. Градієнт функції. Похідна за напрямком
21. Модульний контроль
22. Основні методи інтегрування. Таблиця інтегралів
23. Комплексні числа та дії над ними. Розклад многочлена на множники. Інтегрування раціональних функцій
24. Інтегрування функцій, які раціонально залежать від тригонометричних функцій
25. Інтегрування ірраціональних функцій
26. Основні властивості означеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування за частинами в означеному інтегралі. Обчислення означених інтегралів методом заміни змінної
27. Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування та від необмежених функцій
28. Геометричні застосування означеного інтегралу: обчислення площ фігур, об'ємів тіл, довжини дуги кривої, площі поверхні обертання

29. Модульний контроль
30. Диференціальні рівняння I-го порядку з відокремленими і відокремлюваними змінними
31. Однорідні диференціальні рівняння I-го порядку та рівняння, що зводяться до них. Лінійні диференціальні рівняння I-го порядку. Рівняння Бернуллі. Застосування диференціальних рівнянь I-го порядку в різних галузях науки і техніки
32. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків. Знаходження загального розв'язку ЛОДР II-го порядку за відомим нетривіальним розв'язком. ЛОДР зі сталими коефіцієнтами
33. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння вищих порядків. Метод варіації довільних сталих. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами. Метод добору розв'язку для правої частини
34. Розв'язування нормальної системи диференціальних рівнянь зведенням її до одного диференціального рівняння вищого порядку. Модульний контроль.
35. Числові ряди. Необхідна умова збіжності ряду. Теореми порівняння. Достатні ознаки збіжності рядів з додатніми членами: ознака Даламбера, Коші, інтегральна ознака Коші
36. Знакочергувальні ряди, теореми Лейбніца. Знакзмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність
37. Функціональні ряди, область збіжності. Степеневі ряди. Інтервал та радіус збіжності степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Розклад функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.
38. Розклад в ряд Фур'є періодичної функції з періодом  $2\pi$ . Ряди Фур'є для парних та непарних функцій. Розклад в ряд Фур'є періодичної функції з періодом  $2l$ . Розклад в ряд Фур'є неперіодичних функцій
39. Модульний контроль.
40. Подвійний інтеграл, його основні властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових координатах.
41. Заміна змінних в подвійному інтегралі. Перехід до полярних та узагальнених полярних координат
42. Обчислення об'ємів тіл за допомогою подвійного інтеграла. Знаходження площ плоских фігур та площ поверхонь за допомогою подвійного інтеграла. Застосування подвійного інтеграла до задач механіки
43. Потрійний інтеграл, його основні властивості. Обчислення потрійного інтеграла в декартових координатах
44. Потрійний інтеграл, його основні властивості. Обчислення потрійного інтеграла в декартових координатах
45. Криволінійні інтеграли по довжині дуги I-го роду, їх властивості та обчислення. Застосування криволінійних інтегралів I-го роду
46. Криволінійні інтеграли по координатах II-го роду, їх властивості та обчислення. Умови незалежності криволінійного інтеграла II-го роду від шляху інтегрування
47. Знаходження функції за її повним диференціалом. Розв'язування рівнянь в повних диференціалах
48. Поверхневі інтеграли по площі поверхні I-го роду, їх властивості, обчислення та застосування. Поверхневі інтеграли по координатах II-го роду, їх властивості та обчислення.
49. Потік векторного поля через поверхню. Елементи теорії поля. Формула Стокса. Циркуляція і ротор векторного поля. Елементи теорії поля. Теорема Гаусса-Остроградського. Дивергенція векторного поля.
50. Модульний контроль.

## Самостійна робота

- Тема 1. Лінійна алгебра
- Тема 2. Векторна алгебра
- Тема 3. Аналітична геометрія
- Тема 4 .Вступ до математичного аналізу
- Тема 5 .Диференціальне числення функцій однієї змінної
- Тема 6 . Диференціальне числення функцій декількох змінних
- Тема 7. Невизначені інтеграли
- Тема 8 .Визначені інтеграли та їх застосування
- Тема9. Диференціальні рівняння
- Тема 10. Системи диференціальних рівнянь
- Тема 11.Ряди
- Тема 12. Ряди Фур'є.
- Тема 13. Кратні інтеграли.
- Тема 14. Криволінійні інтеграли.
- Тема 15. Поверхневі інтеграли.
- Тема 16. Теорія поля.

## Навчальні матеріали та ресурси

1. Валяшек В.Б. Навчальний посібник з курсу вищої математики для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання / В.Б. Валяшек, А.В.Каплун, Г.В. Козбур / Тернопіль: видавництво ТНТУ, 2015р.- 121с
2. Валяшек В.Б. Операційне числення. Конспект лекцій для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання / В.Б.Валяшек, В.А. Кривень, А.В. Каплун, О.П. Ясній/ Тернопіль: видавництво ТНТУ, 2015р. – 25 с.
3. Валяшек В.Б. Теорія функцій комплексної змінної. Конспект лекцій для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання / В.Б.Валяшек, В.А. Кривень, А.В. Каплун, О.П. Ясній/ Тернопіль: видавництво ТНТУ, 2015р. – 87 с.
4. 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.

5. Навчальний посібник «Вступ до математичного аналізу в курсі вищої математики» для студентів інженерних спеціальностей усіх форм навчання галузі знань 12 «Інформаційні технології» освітнього рівня «бакалавр» / Укладачі: Кривень В.І., Цимбалюк Л.І., Валяшек В.Б. – Тернопіль, 2022. – 94 с.

### Рекомендована література

#### Базова

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: - Навчальний посібник -К.: Ігнатекс-Україна., 2017.
2. Зайцев С. П. Вища математика: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу: навч. посіб. / С. П. Зайцев. – 2-ге видання, стереотипне. – К.: Алерта, 2017. – 574 с
3. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Частина 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. - Навчальний посібник. – Київ: НТУУ «КПІ». 2015. –180 с.
4. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. - Навчальний посібник. – Київ: НТУУ «КПІ». 2015. –249 с
5. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. У 4-х частинах. Частина 3. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. - Навчальний посібник. – Київ: НТУУ «КПІ». 2015. –188 с

#### Допоміжна

1. Шкіль М.І. Математичний аналіз. - Навчальний посібник. Частина 1- К.: Вища школа., 2005.
2. Шкіль М.І. Математичний аналіз. - Навчальний посібник. Частина 2- К.: Вища школа., 2005.
3. Вища математика. Книга 1. Основні розділи. За редакцією проф. Г.Л.Кулініча, 2-ге видання, 2003. -399 с.
4. Рудавський Ю.К., Костробій П.П., Луник Х.П., Уханська Д.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Навчальний підручник. – Львів: Видавництво „БескидБіт”, 2002. -262с.
5. Математичний аналіз у задачах і прикладах: У 2 ч.: Навч. посібник/Л.І.Дюженкова, Т.В. Колесник та ін. – К.: Вища шк. 2002, 2003.-462 с., 470 с.

#### Збірники задач

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: - Збірник задач -К.: Ігнатекс-Україна, 2013.
2. Збірник задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії (під редакцією Ю. Рудавського).

#### Інформаційні ресурси

1. <http://dl.tntu.edu.ua> Електронні навчальні курси ТНТУ імені І. Пулюя. ID 1800,
2. <http://grigorieva-n-a.at.ua/Liter/1.pdf> Вища математика: Навчальний посібник / В. П. Дубовик, І. І. Юрик URL

## 6. Політика та контроль навчальної дисципліни (освітнього компонента)

### Політика навчальної дисципліни

#### Політика контролю.

Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: тестування знань; презентації; звіти з розрахункових робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен; залік; екзамен. Можливий ректорський контроль.

#### Політика щодо консультування.

Консультації протягом семестру проводяться згідно затвердженого на кафедрі математичних методів в інженерії графіку на початку кожного навчального семестру.

#### Політика щодо перескладання.

Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу, як правило, протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання заліку відбувається в терміни, визначені графіком навчального процесу.

#### Політика щодо академічної доброчесності.

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.

Списування під час проведення тестування заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв), звіти з розрахункових робіт мають нести індивідуальний характер та виконуватись згідно варіанту, який студент обирає відповідно до порядкового номера в

списку академічної групи. Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування – за умов дистанційної форми навчання.

#### Політика щодо відвідування.

Відвідування занять є обов'язковим компонентом навчального процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може відбуватись за індивідуальним графіком за погодженням із керівником курсу та деканатом.

### Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання

Система оцінювання та вимоги

I семестр

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни	
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота						
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота					
20	20		15	20		25		100	
№ Лекції	Вид робіт	Бал	№ Лекції	Вид робіт	Бал	Теоретичний курс	10		
Лекція 1-5	Контрольно-модульна робота № 1	20	Лекція 6-15	Контрольно-модульна робота № 2	20	Практичне завдання	15		

Форма підсумкового контролю – екзамен.

II семестр

Модуль 1			Модуль 2			Модуль 3			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота					
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
10	15		10	15		10	15		25		100
№ Лекції	Вид робіт	Бал	№ Лекції	Вид робіт	Бал	№ Лекції	Вид робіт	Бал	Теоретичний курс	10	
Лекція 17-20	Контрольно-модульна робота № 3	15	Лекція 22-28	Контрольно-модульна робота № 4	15	Лекція 30-37	Контрольно-модульна робота № 5	15	Практичне завдання	15	

Форма підсумкового контролю – залік.

III семестр

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни	
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота						
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота					
20	20		15	20		25		100	
№ Лекції	Вид робіт	Бал	№ Лекції	Вид робіт	Бал	Теоретичний курс	10		
Лекція 38-45	Контрольно-модульна робота № 6	20	Лекція 46-59	Контрольно-модульна робота № 40-50	20	Практичне завдання	15		

Форма підсумкового контролю – екзамен.

До підсумкового семестрового контролю (складання семестрового заліку) допускаються студенти, які протягом семестру виконали всі види навчальної роботи, успішно пройшли проміжні (модульні) контролю і набрали не менше 45 балів семестрової бальної оцінки та за умови отримання не менше 60% (15) балів за результатами кожного проміжного (модульного) контролю рівня знань.

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»).

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»).



Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Шкала оцінок		
ВНЗ (100-бальна)	Національна (4-бальна)	ECTS
90-100	Відмінно	A
82-89	Добре	B
75-81		C
67-74	Задовільно	D
60-66		E
35-59	Незадовільно	FX
1-34		F

Затверджено рішенням кафедри \_\_\_\_\_ математичних методів в інженерії \_\_\_\_\_

(протокол №1 від « 06 » 09 2022 року).