



**Тернопільський  
національний  
технічний  
університет імені  
Івана Пулюя**



**Кафедра вищої  
математики**

## **Вища математика СИЛАБУС**

### **1. Інформація про автора (ів) курсу**

Прізвище, ім'я по батькові	<b>Федак Сергій Ігнатович</b>
Науковий ступінь	<b>кандидат технічних наук</b>
Вчене звання	<b>ДОЦЕНТ</b>
Посилання на сторінку викладача(ів) на офіційній веб-сторінці університету	<a href="https://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/f/fedak-serhij-ihnатовych/">https://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/f/fedak-serhij-ihnатовych/</a>
E-mail	<a href="mailto:fedak@tntu.edu.ua">fedak@tntu.edu.ua</a>

### **2. Інформація про навчальну дисципліну**

Обсяг дисципліни	<b>15 кредитів ECTS</b>
Мова викладання	<b>Українська</b>
Форма семестрового контролю	<b>Залік, екзамен, залік</b>
Посилання на електронний навчальний курс у СЕН університету ATutor	<a href="https://dl.tntu.edu.ua/index.php">https://dl.tntu.edu.ua/index.php</a>

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

<b>№</b>	<b>Рівень освіти</b>	<b>Галузь знань</b>	<b>Спеціальність</b>	<b>Освітня програма</b>	<b>Курс</b>	<b>Семестр</b>
<b>1</b>	<b>Перший</b>	<b>20</b>	<b>208 Агроінженерія</b>	<b>Агроінженерія</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2,3</b>

### **4. Дисципліна пропонується як вибіркова для усіх рівнів вищої освіти інших освітніх програм**

## 5. Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Вища математика» викладається з метою оволодіння студентами необхідним математичним апаратом, який допомагає навчити складати математичні моделі процесів і конструкцій, пов'язаних з подальшою діяльністю фахівців, вивчати такі моделі, інтерпретувати відповідно здобуті результати.

Завдання навчальної дисципліни полягає у розвитку загальних та фахових компетентностей студента.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

РН-1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

– загальних:

ЗК-6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК-7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

– фахових:

ФК-1. Здатність використовувати у фаховій діяльності знання будови і технічних характеристик сільськогосподарської техніки для моделювання технологічних процесів аграрного виробництва.

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

Дисципліна є базовою для успішного засвоєння матеріалу з інших дисциплін.

### Зміст навчальної дисципліни

#### Лекційні заняття

№ з/п	Тема та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
<b>Семестр 1</b>			
1	Тема. <i>Матриці та визначники.</i> Матриці та дії над ними. Визначники другого і третього порядків, їх основні властивості та обчислення. Поняття про визначники n-го	2	2

	порядку. Обернена матриця.		
2	Тема. <i>Системи лінійних рівнянь.</i> Системи лінійних рівнянь та їх розв'язування за формулами Крамера, матричним способом та методом Гаусса. Розв'язування довільних лінійних систем рівнянь (неоднорідних та однорідних). Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі.	2	2
3	Тема. <i>Вектори. Лінійні операції над векторами.</i> Вектори. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Напрямні косинуси. Розклад вектора по базису.	2	
4	Тема. <i>Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів, їх властивості та застосування.</i> Скалярний добуток векторів та його властивості. Механічний зміст скалярного добутку. Векторний добуток двох векторів, його властивості та геометричний зміст. Застосування векторного добутку в техніці. Мішаний добуток трьох векторів та його геометричний зміст.	2	
5	Тема. <i>Рівняння прямої на площині.</i> Предмет аналітичної геометрії. Рівняння ліній на площині. Різні види рівнянь прямої на площині. Кут між двома прямими. Відстань від точки до прямої. Полярні координати на площині.	2	
6	Тема. <i>Криві другого порядку.</i> Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола; їхні геометричні властивості та рівняння. Технічне застосування геометричних властивостей кривих.	2	
7	Тема. <i>Площина та пряма в просторі.</i> Різні види рівнянь площини. Кут між площинами. Відстань від точки до площини. Різні види рівнянь прямої в просторі. Кут між прямими. Кут між прямою та площиною.	2	
8	Тема. <i>Поверхні другого порядку.</i> Циліндричні поверхні. Поверхні обертання. Еліпсоїд, однопорожнинний та двопорожнинний гіперболоїди, еліптичний та гіперболічний параболоїди.	2	
9	Тема. <i>Функція. Границя функції.</i> Функція, область її визначення, способи задання. Обернена функція. Основні елементарні функції, їхні графіки. Складні функції. Алгебраїчні та трансцендентні функції. Границя функції в точці. Односторонні границі. Границя функції в нескінченності. Границя числової послідовності. Нескінченно малі величини. Властивості нескінченно малих величин.	2	2
10	Тема. <i>Теорема про границі.</i>	2	

	Нескінченно великі величини та їх властивості. Основні теореми про границі. Перша та друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих функцій.		
11	Тема. <i>Неперервність функції.</i> Неперервність функції в точці. Дії над неперервними функціями. Неперервність елементарних функцій. Одностороння неперервність. Точки розриву функції та їхня класифікація. Властивості функцій неперервних на відрізку.	2	
12	Тема. <i>Диференційовність функцій однієї змінної.</i> Похідна функції, її фізичний та геометричний зміст. Рівняння дотичної та нормалі до кривої. Зв'язок між диференційовністю і неперервністю функції. Правила диференціювання. Формули диференціювання основних елементарних функцій. Похідна складеної функції. Основна таблиця похідних.	2	2
13	Тема. <i>Похідна та диференціал функції.</i> Похідна степенево-показникової функції. Диференціювання функцій, заданих неявно та параметрично. Логарифмічне диференціювання. Похідні вищих порядків. Диференціал функції, його геометричний зміст. Застосування диференціала до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків.	2	
14	Тема. <i>Основні теореми диференціального числення.</i> Основні теореми диференціального числення: теореми Ферма, Ролля, Лагранжа і Коші. Правило Лопітала.	2	
15	Тема. <i>Застосування диференціального числення.</i> Умови сталості та монотонності функції на проміжку. Екстремум функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Випуклість і вгнутість графіка функції. Точки перегину.	2	
16	Тема. <i>Загальна схема дослідження функції.</i> Асимптоти кривої. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.	2	
	Разом за перший семестр	32	8
<b>Семестр 2</b>			
17	Тема. <i>Диференційовність функції декількох змінних.</i> Функції декількох змінних. Границя. Неперервність. Частинні похідні. Диференційовність функції декількох змінних. Повний диференціал. Застосування повного диференціала до наближених обчислень. Похідні складної функції. Повна похідна. Похідні функції, заданої неявно. Похідні вищих порядків.	2	
18	Тема. <i>Екстремум функції декількох змінних.</i> Скалярне поле. Похідна за напрямком, градієнт. Екстремум функції	2	

	декількох змінних. Знаходження найбільшого та найменшого значень функції двох змінних в замкненій області.		
19	Тема. <i>Невизначений інтеграл.</i> Первісна функція: означення, основні властивості, формулювання достатніх умов існування. Невизначений інтеграл: означення, основні властивості. Таблиця основних інтегралів.	2	2
20	Тема. <i>Основні методи інтегрування.</i> Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, інтегрування за частинами, метод заміни змінної. Комплексні числа та дії над ними. Зображення комплексних чисел на площині. Модуль і аргумент комплексного числа. Алгебраїчна і тригонометрична форми комплексного числа. Формула Муавра. Добування кореня з комплексного числа.	2	2
21	Тема. <i>Інтегрування дробово-раціональних функцій.</i> Многочлени. Теорема Безу. Основна теорема алгебри. Розклад многочлена з дійсними коефіцієнтами на лінійні та квадратичні множники. Розклад раціональних дробів на елементарні. Інтегрування елементарних дробів. Інтегрування дробово-раціональних функцій.	2	
22	Тема. <i>Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції.</i> Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції. Універсальна підстановка. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування диференціальних біномів.	2	
23	Тема. <i>Визначений інтеграл.</i> Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення, теорема існування, Властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє значення. Похідна від визначеного інтеграла по його верхній змінній межі. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування за частинами.	2	2
24	Тема. <i>Невласні інтеграли.</i> Невласні інтеграли першого та другого роду. Теореми порівняння. Абсолютна та умовна збіжність.	2	
25	Тема. <i>Застосування визначеного інтеграла до задач геометрії.</i> Обчислення площ плоских фігур, обчислення об'ємів тіл за площами паралельних перерізів, обчислення об'ємів тіл обертання, обчислення довжини дуги кривої.	2	
26	Тема. <i>Диференціальні рівняння першого порядку.</i> Задачі які приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші. Означення загального та частинного розв'язків диференціального рівняння першого порядку. Поняття	2	2

	про особливий розв'язок. Геометричний зміст рівнянь першого порядку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.		
27	Тема. <i>Диференціальні рівняння вищих порядків.</i> Застосування диференціальних рівнянь першого порядку при дослідженні механічних, гідравлічних та електричних систем. Диференціальні рівняння вищих порядків. Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші. Означення загального та частинного розв'язків. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.	2	
28	Тема. <i>Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.</i> Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні однорідні рівняння, властивості їх розв'язків. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи функцій. Визначник Вронського та його властивості. Фундаментальна система розв'язків. Структура загального розв'язку ЛОДР та ЛНДР. Принцип накладання. Метод варіації довільних сталих.	2	
29	Тема. <i>Лінійні однорідні диференціальні рівняння n-го порядку із сталими коефіцієнтами.</i> Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. ЛОДР n-го порядку із сталими коефіцієнтами. ЛНДР із сталими коефіцієнтами n-го порядку. Знаходження частинних розв'язків методом добору.	2	
30	Тема. <i>Системи диференціальних рівнянь.</i> Системи диференціальних рівнянь. Нормальна система диференціальних рівнянь першого порядку. Формулювання теореми існування та єдиності розв'язку задачі Коші. Розв'язування нормальної системи методом виключення.	2	
31	Тема. <i>Числові ряди.</i> Числові ряди. Збіжність та розбіжність ряду. Необхідна умова збіжності. Гармонічний ряд. Основні властивості рядів. Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами: ознаки порівняння, Даламбера, Коші, інтегральна ознака Коші.	2	
32	Тема. <i>Знакозмінні числові ряди. Функціональні ряди.</i> Значочергувальні ряди. Теорема Лейбніца. Знакозмінні ряди, абсолютна і умовна збіжність. Функціональні ряди. Область збіжності. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштрасса.	2	
33	Тема. <i>Степеневі ряди.</i> Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності. Властивості степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Необхідна	2	

	і достатня умови розкладу функції в ряд Тейлора. Приклади розкладів деяких функцій в ряд Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою степеневих рядів.		
34	Тема. <i>Ряди Фур'є</i> . Ортогональна система тригонометричних функцій. Розклад в ряд Фур'є періодичних функцій з періодом $2\pi$ та $2\ell$ . Ряд Фур'є для парних та непарних функцій. Розклад в ряд Фур'є неперіодичних функцій.	2	
	Разом за другий семестр	36	8
<b>Семестр 3</b>			
35	Тема. <i>Подвійний інтеграл, його властивості та обчислення</i> . Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Означення і властивості подвійного інтеграла. Обчислення подвійного інтеграла. Зміна порядку інтегрування.	2	2
36	Тема. <i>Застосування подвійних інтегралів</i> . Заміна змінних в подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл в полярній системі координат. Геометричні та механічні застосування подвійних інтегралів.	2	2
37	Тема. <i>Потрійний інтеграл</i> . Потрійний інтеграл. Його властивості та обчислення. Заміна змінних в потрійному інтегралі. Потрійний інтеграл в циліндричній і сферичній системах координат.	2	
38	Тема. <i>Застосування потрійних інтегралів</i> . Геометричні та механічні застосування потрійних інтегралів.	2	
39	Тема. <i>Криволінійний інтеграл першого роду</i> . Криволінійний інтеграл першого роду (по довжині дуги), його обчислення та застосування.	2	
40	Тема. <i>Криволінійний інтеграл другого роду</i> . Криволінійний інтеграл другого роду (по координатах). Означення, основні властивості та обчислення. Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтеграла другого роду від форми шляху інтегрування. Знаходження функції за її повним диференціалом. Застосування криволінійного інтеграла другого роду.	2	
41	Тема. <i>Поверхневий інтеграл першого роду</i> . Означення поверхневого інтеграла першого роду (по площі поверхні), його механічний зміст. Обчислення поверхневих інтегралів першого роду та їхні застосування.	2	
42	Тема. <i>Поверхневий інтеграл другого роду</i> .	2	

	Означення поверхневого інтеграла другого роду та його обчислення. Формула Стокса, формула Гаусса-Остроградського. Потік вектора через поверхню.		
	Разом за третій семестр	16	6
	Всього з дисципліни	84	22

### Практичні заняття

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
<b>Семестр 1</b>			
1	Матриці та дії над ними. Визначники другого, третього та вищих порядків, їх основні властивості та обчислення. Обернена матриця.	2	2
2	Системи лінійних рівнянь та їхні розв'язування за формулами Крамера, матричним способом та методом Гаусса. Дослідження довільних лінійних систем алгебраїчних рівнянь. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Однорідні системи рівнянь.	2	2
3	Вектори, лінійні операції над ними. Проекція вектора на вісь. Знаходження модуля і напрямних косинусів вектора. Дії над векторами, заданими своїми координатами. Розклад вектора по базису. Скалярний добуток векторів та його властивості. Механічний зміст скалярного добутку.	2	
4	Векторний добуток двох векторів, його властивості та геометричний зміст. Застосування векторного добутку в техніці. Мішаний добуток трьох векторів та його геометричний зміст.	2	
5	Декартові та полярні координати на площині. Лінії на площині, їх рівняння. Різні види рівнянь прямої. Кут між двома прямими. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Загальне рівняння прямої, його дослідження.	2	
6	Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.	2	
7	Площина. Різні види рівнянь площини. Відстань від точки до площини. Кут між двома площинами. Пряма в просторі. Різні види рівнянь прямої. Кут між двома прямими. Кут між прямою і площиною.	2	
8	Поверхні другого порядку.	2	
9	Основні елементарні функції та їх графіки. Область визначення та область існування. Границя числової послідовності. Границя функції. Нескінченно малі та нескінченно великі величини. Теореми про границі.	2	2
10	Дві важливі границі. Основні способи знаходження границь. Еквівалентні нескінченно малі та їхнє застосування до обчислення границь.	2	2



11	Неперервність функції. Точки розриву функції та їхня класифікація.	2	
12	Похідна. Основні правила диференціювання. Таблиця похідних. Знаходження похідних складених функцій.	2	2
13	Похідна степенєво-показникової функції. Диференціювання функцій, заданих неявно та параметрично. Логарифмічне диференціювання.	2	2
14	Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Правило Лопітала.	2	
15	Дослідження функції на екстремум. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції, неперервної на відрізку. Вгнутість та опуклість графіка функції, точки перегину. Асимптоти.	2	
16	Дослідження функцій та побудова їх графіків.	2	
	Разом за перший семестр	32	12
<b>Семестр 2</b>			
17	Функції декількох змінних. Знаходження області існування. Границя. Неперервність. Частинні похідні. Повний диференціал, його застосування до наближених обчислень. Похідні складеної функції. Повна похідна. Похідні функції, заданої неявно.	4	2
18	Похідні вищих порядків. Похідна за напрямком. Градієнт. Екстремум функції двох змінних. Знаходження найменшого та найбільшого значень функції двох змінних у замкненій області.	2	
19	Комплексні числа та дії над ними.	2	
20	Безпосереднє інтегрування. Інтегрування методом заміни змінної. Інтегрування за частинами.	4	2
21	Інтегрування дробово-раціональних функцій.	2	
22	Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Інтегрування диференціальних біномів.	4	
23	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування за частинами у визначеному інтегралі.	4	
24	Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування. Невласні інтеграли від необмежених функцій.	2	
25	Застосування визначеного інтеграла.	4	
26	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння, що зводяться до однорідних.	2	2
27	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають	4	

	пониження порядку.		
28	Розв'язування ЛОДР із сталими коефіцієнтами другого та $n$ -го порядків. Метод варіації довільних сталих.	2	
29	ЛНДР другого порядку та $n$ -го порядків із спеціальною правою частиною. Метод добору частинного розв'язку.	2	
30	Системи диференціальних рівнянь. Нормальна система диференціальних рівнянь першого порядку, її розв'язування методом виключення.	2	
31	Числові ряди. Збіжність та розбіжність ряду. Необхідна умова збіжності. Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами: ознаки порівняння, Даламбера, Коші, інтегральна ознака Коші.	4	2
32	Значочергувальні ряди. Теорема Лейбніца. Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність. Функціональні ряди. Область збіжності.	2	
33	Степеневі ряди. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду. Ряди Тейлора і Маклорена. Розклад функцій в ряд Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою степеневих рядів.	4	
34	Розклад в ряд Фур'є періодичних функцій з періодом $2\pi$ . Розклад в ряд Фур'є парних та непарних функцій. Розклад в ряд Фур'є періодичних функцій з періодом $2l$ . Розклад в ряд Фур'є неперіодичних функцій.	2	
	Разом за другий семестр	54	8
<b>Семестр 3</b>			
35	Обчислення подвійного інтеграла. Зміна порядку інтегрування. Заміна змінних в подвійному інтегралі.	2	2
36	Геометричні та механічні застосування подвійного інтеграла.	2	2
37	Потрійний інтеграл та його обчислення в декартовій системі координат. Потрійний інтеграл в циліндричній і сферичній системах координат.	2	
38	Механічні та геометричні застосування потрійного інтеграла.	2	
39	Криволінійний інтеграл першого роду, його обчислення та застосування.	2	
40	Криволінійний інтеграл другого роду, його обчислення. Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтеграла другого роду від форми шляху інтегрування. Знаходження функції за її повним диференціалом.	2	
41	Поверхневий інтеграл першого роду, обчислення та застосування.	2	

42	Поверхневий інтеграл другого роду. Формула Стокса, формула Гаусса-Остроградського. Потік вектора через поверхню.	2	
	Разом за третій семестр	16	4
	Всього з дисципліни	102	20

### Самостійна робота

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
<b>Семестр 1</b>			
1	Опрацювання матеріалу лекцій № 1, 2. Підготовка до практичних занять № 1, 2. Виконання індивідуального завдання №1.	10	12
2	Опрацювання матеріалу лекцій № 3, 4. Підготовка до практичних занять № 3, 4. Виконання індивідуального завдання №1.	10	13
3	Опрацювання матеріалу лекцій № 5, 6. Підготовка до практичних занять № 5, 6. Виконання індивідуального завдання № 1.	10	12
4	Опрацювання матеріалу лекцій № 7, 8. Підготовка до практичних занять № 7, 8. Виконання індивідуального завдання № 1.	10	13
5	Опрацювання матеріалу лекцій № 9, 10, 11. Підготовка до практичних занять № 9, 10, 11. Виконання індивідуального завдання № 1.	16	12
6	Опрацювання матеріалу лекцій № 12, 13. Підготовка до практичних занять № 12, 13. Виконання індивідуального завдання № 1.	12	13
7	Опрацювання матеріалу лекцій № 14, 15. Підготовка до практичних занять № 14, 15. Виконання індивідуального завдання № 1.	12	12
8	Опрацювання матеріалу лекції № 16. Підготовка до практичного заняття № 16. Виконання індивідуального завдання № 1.	8	13
	Разом за перший семестр	88	100

Семестр 2			
9	Опрацювання матеріалу лекцій № 17, 18. Підготовка до практичних занять № 17, 18. Виконання індивідуального завдання № 2.	10	15
10	Опрацювання матеріалу лекцій № 19, 20. Підготовка до практичних занять № 19, 20. Виконання індивідуального завдання № 2.	10	15
11	Опрацювання матеріалу лекцій № 21, 22. Підготовка до практичних занять № 21, 22. Виконання індивідуального завдання № 2.	10	15
12	Опрацювання матеріалу лекцій № 23, 24. Підготовка до практичних занять № 23, 24. Виконання індивідуального завдання № 2.	10	15
13	Опрацювання матеріалу лекції № 25. Підготовка до практичного заняття № 25. Виконання індивідуального завдання № 2.	8	15
14	Опрацювання матеріалу лекції № 26. Підготовка до практичного заняття № 26. Виконання індивідуального завдання № 2.	8	15
15	Опрацювання матеріалу лекції № 27. Підготовка до практичного заняття № 27. Виконання індивідуального завдання № 2.	8	15
16	Опрацювання матеріалу лекцій № 28, 29. Підготовка до практичних занять № 28, 29. Виконання індивідуального завдання № 2.	10	15
17	Опрацювання матеріалу лекції № 30. Підготовка до практичного заняття № 30. Виконання індивідуального завдання № 2.	8	15
18	Опрацювання матеріалу лекцій № 31, 32. Підготовка до практичних занять № 31, 32. Виконання індивідуального завдання № 2.	10	15
19	Опрацювання матеріалу лекції № 33.	8	15

	Підготовка до практичного заняття № 33. Виконання індивідуального завдання № 2.		
20	Опрацювання матеріалу лекції № 34. Підготовка до практичного заняття № 34. Виконання індивідуального завдання № 2.	8	15
	Підготовка до складання екзамену	12	14
	Разом за другий семестр	120	194
<b>Семестр 3</b>			
21	Опрацювання матеріалу лекції № 35. Підготовка до практичного заняття № 35. Виконання індивідуального завдання № 3.	6	14
22	Опрацювання матеріалу лекції № 36. Підготовка до практичного заняття № 36. Виконання індивідуального завдання № 3.	8	14
23	Опрацювання матеріалу лекції № 37. Підготовка до практичного заняття № 37. Виконання індивідуального завдання № 3.	6	13
24	Опрацювання матеріалу лекції № 38. Підготовка до практичного заняття № 38. Виконання індивідуального завдання № 3.	8	14
25	Опрацювання матеріалу лекції № 39. Підготовка до практичного заняття № 39. Виконання індивідуального завдання № 3.	6	13
26	Опрацювання матеріалу лекції № 40. Підготовка до практичного заняття № 40. Виконання індивідуального завдання № 3.	8	14
27	Опрацювання матеріалу лекції № 41. Підготовка до практичного заняття № 41. Виконання індивідуального завдання № 3.	6	14
28	Опрацювання матеріалу лекції № 42. Підготовка до практичного заняття № 42. Виконання індивідуального завдання № 3.	8	14

	Всього за семестр	56	110
	Всього з дисципліни	264	404

### Навчально-методичне забезпечення

1. Шелестовський Б.Г., Каплун А.В. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Ряди.: Навчальний посібник з курсу вищої математики. – Тернопіль: ТДТУ імені Івана Пулюя, 2006.
2. Шелестовський Б.Г., Фурсевич Л.В. Навчальний посібник. Ряди. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. – Тернопіль: ТДТУ імені Івана Пулюя, 2007.
3. Шелестовський Б.Г., Фурсевич Л.В., Прокоп'юк В.А. Навчальний посібник з курсу вищої математики (Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Ряди). – Тернопіль: ТДТУ імені Івана Пулюя, 2007.
4. Шелестовський Б.Г., Фурсевич Л.В., Прокоп'юк В.А. Лінійна алгебра, аналітична геометрія та диференціальне числення функцій однієї змінної.: Навчальний посібник. – Тернопіль: ТДТУ імені Івана Пулюя, 2008.
5. Шелестовський Б.Г., Стельмашук Л.В. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Елементи теорії поля.: Навчальний посібник. – Тернопіль: ТДТУ імені Івана Пулюя, 2008.
6. Шелестовський Б.Г., Фурсевич Л.В., Самборська О.М., Габрусев Г.В. Функції комплексної змінної. Операційне числення. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навчальний посібник. – Тернопіль: ТДТУ імені Івана Пулюя, 2009.
7. Шелестовський Б.Г., Фурсевич Л.В., Федак С.І. Навчальний посібник з курсу вищої математики для фахової підготовки студентів інженерних спеціальностей Частина 1. Лінійна алгебра, векторна алгебра, аналітична геометрія, диференціальне числення функцій однієї змінної. - Тернопіль: ТДТУ імені Івана Пулюя, 2008.
8. Шелестовський Б.Г., Фурсевич Л.В., Габрусев Г.В. Навчальний посібник із фахової підготовки студентів інженерних спеціальностей в курсі вищої математики Частина 2: інтегральне числення функцій однієї змінної, звичайні диференціальні рівняння. – Тернопіль: ТДТУ імені Івана Пулюя, 2010.

### Рекомендована література

#### Базова

1. Васильченко І.П. та інші. Вища математика. Основні означення, приклади і задачі (навчальний посібник). – К.: Либідь, 1994.
2. Гаврильченко Х.І., Полушкін С.П., та інші. Вища математика: Збірник задач. У двох частинах. Навчальний посібник для студентів вищих технічних навчальних закладів. Ч.1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення. 2-ге видання, стереотипне. – К.: Техніка, 2004.
3. Гриньов Б.В., Кириченко І.К. Векторна алгебра: Підручник для вищих технічних навчальних закладів. – Харків: Гімназія, 2008.
4. Давидов М.О. Курс математичного аналізу. – К.: Вища школа, 1992, т. 1-3.
5. Демчишин О.І., Шелестовський Б.Г. Вища математика: Навчальний посібник. – Тернопіль: Навчальна книга. – Богдан, 2010.
6. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика у трьох частинах: Навчальний посібник, Ч.1. – 2-ге видання. – Харків: Веста, 2008.
7. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика у трьох частинах: Навчальний посібник, Ч.2. – 2-ге видання. – Харків: Веста, 2008.
8. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика у трьох частинах: Навчальний посібник, Ч.3. – 2-ге видання. – Харків: Веста, 2008.

9. Кулініч Г.Л., Таран Є.Ю., Бурим В.М. та ін.; Вища математика: У 2 кн. Підручник для студентів природничих спеціальностей університетів і вищих навчальних закладів. Кн. 2: Спеціальні розділи. – 2-ге видання, перероблене й доповнене. К.: Либідь, 2003.
10. Овчинников П.П., Кропив'янський П.С., та інші. Вища математика: Збірник задач. У двох частинах. Навчальний посібник для студентів вищих технічних навчальних закладів. Ч.2: Звичайні диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди. Рівняння математичної фізики. Стійкість за Ляпуновим. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики. – 2-ге видання, стереотипне. – К.: Техніка, 2004.
11. Овчинников П.П., Михайленко В.М. Вища математика: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. У двох частинах, Ч.2: Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи. – 3-тє вид., випр. – К.: Техніка, 2004.
12. Рудницький В.Б., Делей В.І. Вища математика: Навч. посібник для студентів вузів. – Хмельницький: Поділля, 1999.
13. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння в задачах: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Либідь, 2003.
14. Соколенко О.І., Новик Г.А. Вища математика в прикладах і задачах. – К.: Либідь, 2001.
15. Чарін В.С. Лінійна алгебра: Підручник для студентів вузів. – 2-ге вид., стереотип. К.: Техніка, 2005.
16. Шкіль М.І. Математичний аналіз: Підручник. У двох частинах, Ч.1. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К.: Вища школа, 2005.
17. Шкіль М.І. Математичний аналіз: Підручник для студентів математичних спеціальностей вищих навчальних закладів. У двох частинах, Ч.2. – 3-тє вид., переробл. і доп. – К.: Вища школа, 2005.

#### Допоміжна

1. Дюженкова Л.І., Носаль Т.В. Вища математика. Практикум. – К.: Вища школа, 1991.
2. Кулініч Г.Л. та інші. Вища математика. Основні означення, приклади і задачі (навчальний посібник). – К.: Либідь, 1994.
3. Рудавський Ю.К., Костробій П.П., та інші. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навчальний підручник для студентів базових напрямків інженерно-технічних спеціальностей. – Львів: Бескид Біт, 2002.

#### Інформаційні ресурси

1. Навчальна література кафедри вищої математики:  
<http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/3206>
2. Електронний навчальний курс «Вища математика»:  
<https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=693>

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

### **Політика навчальної дисципліни**

Система вимог, які ставляться перед студентом під час вивчення дисципліни:

- проходження студентами етапів модульного контролю у встановлені терміни;
- захист практичних робіт відповідно до графіків захисту;
- дотримання студентами правил внутрішнього розпорядку університету.

### **Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання**

Дисципліна «Вища математика», яка читається у трьох семестрах, передбачає шість модульних контролів у вигляді тестового опитування.

Питома вага кожного із видів опитування та захисту робіт наведено у таблиці «Критерії оцінювання результатів навчання студентів».

#### **Критерії оцінювання результатів навчання студентів**

Форма підсумкового семестрового контролю: залік, екзамен, залік

#### **Семестр 1**

Форма підсумкового семестрового контролю – залік

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				
15	20		20	20		25		100
№ лекції	Вид робіт	Бал	№ лекції	Вид робіт	Бал	за кожних три бали семестрової оцінки студент отримує 1 бал підсумкової семестрової оцінки автоматично		
Лекції 1-8	Пр. роб. № 1-8 Контро-льна роб.	20	Лекції 9-16	Пр. роб. № 9-16 Контро-льна роб.	20			

#### **Семестр 2**

Форма підсумкового семестрового контролю – екзамен

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	
Лекції 17-25	Пр. роб. № 17-25 Контро-льна роб.	20	Лекції 26-34	Пр. роб. № 26-34 Контро-льна роб.	20	Практичне завдання	15	

#### **Семестр 3**



Форма підсумкового семестрового контролю – залік

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		25	100
20	20		15	20			
№ лекції	Вид робіт	Бал	№ лекції	Вид робіт	Бал	за кожних три бали семестрової оцінки студент отримує 1 бал підсумкової семестрової оцінки автоматично	
Лекції 35-38	Пр. роб. № 35-38 Контро-льна роб.	20	Лекції 39-42	Пр. роб. № 39-42 Контро-льна роб.	20		

**Примітка:**

- для того, щоб модуль був зарахований потрібно дати 60 % правильних відповідей від загальної кількості;
- екзаменаційний білет включає 2 теоретичних питання і 2 практичних завдання. За вичерпну відповідь на кожне з теоретичних питань, студент отримує 5 балів. За виконання практичних завдань – 15 балів;

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

## 7. Додаткова інформація

### Перелік питань підсумкового контролю

#### 1 семестр

1.	Лінійні операції над матрицями та їх властивості.
2.	Множення матриць, властивості множення матриць.
3.	Транспонування матриць, властивості транспонування матриць.
4.	Визначник матриці та його властивості. Способи обчислення визначників.
5.	Обернена матриця. Умови існування оберненої матриці.
6.	Ранг матриці. Властивості рангу матриці.

7.	Власні значення та власні вектори матриці.
8.	Матричний спосіб розв'язування систем лінійних рівнянь. Правило Крамера. Формули Крамера.
9.	Теорема Кронекера-Капеллі.
10.	Схема Гаусса. Правило розв'язування довільної системи лінійних неоднорідних рівнянь
11.	Системи лінійних однорідних рівнянь. Умова існування нетривіального розв'язку. Правило побудови фундаментальної системи розв'язків.
12.	Поняття вектора. Колінеарність та компланарність векторів.
13.	Додавання та віднімання векторів. Властивості.
14.	Добуток вектора на скаляр. Властивості.
15.	Лінійно залежні та лінійно незалежні вектори.
16.	Базис в просторі та на площині. Прямокутна декартова система координат.
17.	Прямокутна декартова система координат. Лінійні операції над векторами, заданими координатами.
18.	Скалярний добуток векторів. Властивості та застосування.
19.	Векторний добуток векторів. Властивості та застосування.
20.	Мішаний добуток векторів. Властивості та застосування.
21.	Алгебраїчні та трансцендентні лінії на площині. Визначення прямої як алгебраїчної лінії.
22.	Загальне рівняння прямої на площині.
23.	Рівняння прямої у відрізках.
24.	Канонічні та параметричні рівняння прямої на площині.
25.	Рівняння прямої що проходить через дві точки.
26.	Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
27.	Нормальне рівняння прямої.
28.	Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності.
29.	Віддаль від точки до прямої.
30.	Канонічне рівняння еліпса та його властивості.
31.	Канонічне рівняння гіперболи та її властивості.
32.	Канонічне рівняння параболи та її властивості.
33.	Рівняння ліній 2-го порядку в полярній системі координат. Параметричні рівняння ліній 2-го порядку.
34.	Канонічне рівняння конуса та його властивості. Дослідження форми конуса методом перерізів.
35.	Циліндричні поверхні.
36.	Канонічне рівняння еліпсоїда та його властивості. Дослідження форми еліпсоїда

	методом перерізів.
37.	Канонічні рівняння параболоїдів та їх властивості. Дослідження форми параболоїдів методом перерізів.
38.	Канонічні рівняння гіперболоїдів та їх властивості. Дослідження форми гіперболоїдів методом перерізів.
39.	Взаємне розміщення двох прямих в просторі.
40.	Загальне рівняння площини. Дослідження загального рівняння площини.
41.	Рівняння площини, що проходить через три точки.
42.	Нормальне рівняння площини.
43.	Канонічні та параметричні рівняння прямої в просторі.
44.	Кут між двома площинами. Умови паралельності та перпендикулярності двох площин.
45.	Кут між прямою і площиною.
46.	Рівняння площини у відрізках.
47.	Відстань від точки до площини.
48.	Канонічний вигляд прямої в просторі, заданої як перетин двох площин.
49.	Функція, області її визначення, способи її задання. Обернена функція.
50.	Основні елементарні функції. Їх графіки.
51.	Складні функції. Клас елементарних функцій. Алгебраїчні та трансцендентні функції.
52.	Границя функції в точці.
53.	Одностороння границя. Границя функції в нескінченності.
54.	Границя числової послідовності.
55.	Нескінченно малі величини. Зв'язок між границею і нескінченно малими величинами.
56.	Властивості нескінченно малих величин.
57.	Теореми про границі.
58.	Нескінченно великі величини та їх властивості.
59.	Основні теореми про границі.
60.	Перша і друга важливі границі.
61.	Неперервність функції в точці.
62.	Неперервність основних елементарних функцій. Одностороння неперервність.
63.	Точки розриву функції та їх класифікація.
64.	Властивості функцій неперервних на відрізку.

65.	Похідна функції, її фізичний та геометричний зміст.
66.	Рівняння дотичної та нормалі до кривої.
67.	Зв'язок між диференційовністю і неперервністю функції.
68.	Правила диференціювання.
69.	Формули диференціювання основних елементарних функцій. Основна таблиця похідних.
70.	Похідна степенєво-показникової функції.
71.	Диференціювання функцій заданих неявно та параметрично.
72.	Логарифмічне диференціювання.
73.	Похідні вищих порядків.
74.	Диференціал функції, його геометричний зміст.
75.	Застосування диференціала до наближених обчислень.
76.	Диференціали вищих порядків.
77.	Основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа і Коші.
78.	Умови сталості та монотонності функції на проміжку.
79.	Екстремум функції.
80.	Найбільше та найменше значення функції на відрізку.
81.	Випуклість і вгнутість графіка функції Точки перегину.
82.	Правило Лопіталя, його застосування до знаходження границь.
83.	Формула Тейлора та її застосування в обчислювальній математиці.
84.	Асимптоти. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

## 2 семестр

1.	Границя функції багатьох змінних.
2.	Неперервність функції багатьох змінних.
3.	Частинні похідні функції багатьох змінних.
4.	Диференційованість функції багатьох змінних.
5.	Повний приріст і повний диференціал функції багатьох змінних.
6.	Застосування повного диференціала функції багатьох змінних до наближеного обчислення.
7.	Похідна складної функції. Повна похідна.
8.	Диференціювання неявної функції багатьох змінних.
9.	Градiєнт. Похідна за напрямом та зв'язком між ними.

10.	Екстремум функції двох змінних. Необхідна і достатня умова екстремуму.
11.	Найбільше та найменше значення функції. Умовний екстремум.
12.	Невизначений інтеграл. Означення, основні властивості. Таблиця інтегралів від простіших функцій.
13.	Метод інтегрування за частинами у випадку невизначеного інтеграла.
14.	Інтегрування методом підстановки (заміни змінної) у випадку невизначеного інтеграла.
15.	Комплексні числа. Зображення комплексних чисел на площині. Тригонометрична форма комплексного числа.
16.	Основні дії над комплексними числами.
17.	Ділення одного многочлена на інший. Теорема Безу. Розклад многочлена з дійсними коефіцієнтами на прості множники.
18.	Розклад правильного раціонального дробу на суму елементарних дробів.
19.	Інтегрування раціональних функцій.
20.	Інтегрування елементарних дробів I, II, III типів.
21.	Інтегрування елементарного раціонального дробу IV типу.
22.	Інтеграл, які містять квадратичний тричлен.
23.	Обчислення інтегралів виду $\int R(x, x^{m/n}, \dots, x^{r/s}) dx$ .
24.	Обчислення інтегралів виду $\int R \left[ x, \left( \frac{ax+b}{cx+d} \right)^{m/n}, \dots, \left( \frac{ax+b}{cx+d} \right)^{r/s} \right] dx$ .
25.	Обчислення інтегралів виду $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$ .
26.	Обчислення інтегралів виду $\int R(\sin x) \cos x dx$ , $\int R(\cos x) \sin x dx$ .
27.	Обчислення інтегралів виду $\int R(\sin^m x, \cos^n x) dx$ .
28.	Обчислення інтегралів виду $\int \cos mx \cos nx dx$ , $\int \sin mx \cos nx dx$ , $\int \sin mx \sin nx dx$ .
29.	Інтегрування функцій, раціональних відносно $\sin x$ і $\cos x$ . Універсальна тригонометрична підстановка.
30.	Інтегрування диференціальних біномів.
31.	Визначений інтеграл. Приклади задач, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Теорема існування визначеного інтеграла.
32.	Основні властивості визначеного інтеграла.
33.	Інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца.
34.	Невласні інтеграл з нескінченними межами інтегрування (невласні інтеграл першого роду). Означення, основні властивості, теореми порівняння.
35.	Невласні інтеграл від необмежених функцій (невласні інтеграл другого роду). Теореми порівняння.
36.	Обчислення площ плоских фігур (криві, задані в прямокутній декартовій системі координат та параметрично).
37.	Обчислення площ плоских фігур (криві, задані в полярній системі координат).
38.	Обчислення довжини кривої, заданої в прямокутній декартовій системі координат.
39.	Обчислення довжини кривої, заданої параметрично та в полярній системі координат.
40.	Обчислення об'єму тіла за відомими площами його паралельних перерізів.
41.	Обчислення площі поверхні обертання.
42.	Теорема про середнє значення для визначеного інтеграла.

43.	Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші для диференціального рівняння першого порядку. Диференціальне рівняння з відокремленими змінними.
44.	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.
45.	Поняття однорідної функції. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.
46.	Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
47.	Диференціальні рівняння першого порядку, що зводяться до однорідних.
48.	Рівняння першого порядку, які зводяться до лінійних. Рівняння Бернуллі.
49.	Диференціальні рівняння вищих порядків ( загальні поняття ). Задача Коші.
50.	Деякі типи диференціальних рівнянь вищих порядків, які допускають пониження порядку.
51.	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку з сталими коефіцієнтами.
52.	Лінійно незалежні та лінійно залежні системи функцій. Фундаментальна система розв'язків ЛОДР $n$ -го порядку.
53.	Визначник Вронського та його властивості. Основні теореми про визначник Вронського.
54.	Структура загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку.
55.	Знаходження загального розв'язку ЛОДР другого порядку за одним відомим частинним розв'язком.
56.	Структура загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку.
57.	Розв'язування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку за методом варіації довільних сталих.
58.	Знаходження розв'язку диференціального рівняння $y'' + py' + qy = P_n(x)e^{\alpha x}$ , де $P_n(x)$ - многочлен $n$ -го порядку, $\alpha = const$ .
59.	Розв'язування рівняння $y'' + py' + qy = e^{\alpha x} [P(x)\cos \beta x + Q(x)\sin \beta x]$ , де $P(x)$ і $Q(x)$ - многочлени; $\alpha$ і $\beta$ - сталі величини.
60.	Теорема існування і єдиності розв'язку задачі Коші для диференціального рівняння $n$ -го порядку. Рівняння виду $y^{(n)} = f(x)$ .
61.	ЛОДР $n$ -го порядку з сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку ЛОДР $n$ -го порядку.
62.	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння $n$ -го порядку. Метод варіації довільних сталих.
63.	Розв'язування рівняння: $y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = e^{\alpha x} [P(x)\cos \beta x + Q(x)\sin \beta x]$ ,

	$P(x)$ і $Q(x)$ - многочлени.
64.	Метод невизначених коефіцієнтів для знаходження частинного розв'язку ЛНДР $n$ -го порядку із сталими коефіцієнтами.
65.	Нормальна система диференціальних рівнянь. Розв'язування нормальної системи диференціальних рівнянь зведенням її до одного диференціального рівняння вищого порядку.
66.	Числові ряди. Збіжність та розбіжність ряду. Необхідна умова збіжності. Гармонічний ряд. Основні властивості збіжних рядів.
67.	Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами: ознаки порівняння, ознаки Даламбера.
68.	Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами: радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші.
69.	Знакочергувальні ряди. Теорема Лейбніца. Знакозмінні ряди, абсолютна і умовна збіжність.
70.	Функціональні ряди. Область збіжності.
71.	Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштрасса.
72.	Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності.
73.	Інтегрування і диференціювання степеневих рядів.
74.	Ряди Тейлора і Маклорена. Необхідна і достатня умови розкладу функції в ряд Тейлора.
75.	Приклади розкладів деяких функцій в ряд Тейлора.
76.	Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.
77.	Інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою степеневих рядів.
78.	Розклад функцій в тригонометричний ряд. Коефіцієнти Фур'є. Умови Діріхле. Теорема про розклад функції в ряд Фур'є.
79.	Розклад в тригонометричний ряд функцій періодичних з періодом $2\pi$ .
80.	Розклад в тригонометричний ряд парних і непарних функцій.
81.	Розклад в ряд Фур'є функції періодичної з періодом $2l$ .
82.	Розклад в ряд Фур'є неперіодичної функції.

### 3 семестр

1.	Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла.
2.	Означення і властивості подвійного інтеграла.
3.	Двократний інтеграл. Обчислення подвійного інтеграла. Зміна порядку інтегрування.

4.	Заміна змінних в подвійному інтегралі. Подвійний інтеграл в полярній системі координат.
5.	Геометричні застосування подвійних інтегралів.
6.	Механічні застосування подвійних інтегралів.
7.	Потрійний інтеграл. Його властивості та обчислення в декартових координатах.
8.	Заміна змінних в потрійному інтегралі. Потрійний інтеграл в циліндричних координатах.
9.	Потрійний інтеграл у сферичній системі координат.
10.	Геометричні застосування потрійних інтегралів.
11.	Механічні застосування потрійних інтегралів.
12.	Криволінійний інтеграл першого роду (по довжині дуги), його обчислення.
13.	Застосування криволінійних інтегралів першого роду.
14.	Криволінійний інтеграл другого роду (по координатах). Означення, основні властивості.
15.	Обчислення криволінійних інтегралів другого роду.
16.	Криволінійний інтеграл другого роду по замкненому контуру. Формула Гріна-Остроградського.
17.	Незалежність криволінійного інтеграла другого роду від форми шляху інтегрування.
18.	Знаходження функції за її повним диференціалом.
19.	Застосування криволінійного інтеграла другого роду.
20.	Обчислення поверхневих інтегралів першого роду.
21.	Застосування поверхневого інтеграла першого роду.
22.	Означення поверхневого інтеграла другого роду та його обчислення.
23.	Формула Стокса.
24.	Формула Гаусса-Остроградського.
25.	Потік вектора через поверхню.
26.	Дивергенція, циркуляція та ротор векторного поля.

### Приклади завдань для поточного контролю знань студентів

#### Модульний контроль №1 (I семестр)

1. Розв'язати систему лінійних рівнянь:
  - а) матричним методом;
  - б) методом Гаусса.



$$\begin{cases} x + 3y + z = -1, \\ 2x - y + 3z = -4, \\ x + 2y - z = 3. \end{cases}$$

2. Задано вершини піраміди  $A(2; -1; 1)$ ,  $B(3; 1; -2)$ ,  $C(1; 0; -1)$ ,  $D(-2; 1; -1)$ . Знайти: 1) довжину ребра  $AB$ ; 2) косинус кута між ребрами  $AB$  і  $AD$ ; 3) площу грані  $ABC$ ; 4) об'єм піраміди.
3. Сила  $\vec{F} = (2; -3; 4)$  прикладена до т.  $M(4; 2; -5)$ . Визначити:
- 1) величину моменту цієї сили відносно точки  $K(5; 0; -4)$ ;
  - 2) напрямні косинуси моменту сили.

### Модульний контроль №2 (I семестр)

1. Обчислити границі: а)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + n + 5}{2n^3 + 4}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 + 2x - 3}$ .
2. Знайти похідну функції  $y = \sqrt{(x-4)^7} - \frac{10}{(3x^2 - 5x + 1)}$ .
3. Знайти границю за правилом Лопітала  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(x+5)}{\sqrt[4]{x+3}}$

### Модульний контроль №3 (II семестр)

1. Знайти екстремум функції  $z = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2$ ;
2. Знайти інтеграли  $\int \frac{2x}{\sqrt[3]{x^2 - 5}} dx$ ,  $\int x \arcsin x dx$ ,  $\int \frac{dx}{(x-2)^2(x^2 - 4x + 5)}$ .
3. Обчислити визначені інтеграли  $\int_0^{\sqrt{3}} \sqrt{3 - x^2} dx$
4. Обчислити невластні інтеграли або довести їх розбіжність  $\int_0^{\infty} \frac{x}{16x^4 + 1} dx$

### Модульний контроль №4 (II семестр)

1. Розв'язати задачу Коші  $(x^2 + 1)y' + 4xy = 3$ ,  $y(0) = 0$
2. Дослідити на збіжність числовий ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n (n+2)!}{n^5}$ .
3. Знайти область збіжності степеневого ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n \sqrt{n}}{n!}$ .

4. Розкласти у ряд Фур'є періодичну функцію  $f(x)$  (період  $T=2\pi$ ), яка задана на відрізку  $[-\pi, \pi]$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x \leq 0 \\ x-1, & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$$

### Зразок екзаменаційного білету (II семестр)

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

1. Основні методи інтегрування

2. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.

3. Знайти  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} u$ , якщо:  $u = \frac{x^3 - y}{x^3 + y}$

4. Знайти загальний розв'язок  $xy' + y = xy^2 \ln x$ .

Затверджено на засіданні кафедри «Вищої математики»

протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 року

Зав. кафедрою \_\_\_\_\_ (Шелестовський Б.Г.) Екзаменатор \_\_\_\_\_

(підпис)

(підпис)

### Модульний контроль №5 (III семестр)

1. Обчислити подвійний інтеграл по області  $D$ , обмеженої вказаними лініями  $\iint (x^2 + y) dx dy$ ,  $D: x^2 = y; y^2 = x$ .

2. Обчислити потрійний інтеграл від функції  $F(x, y, z)$  по області  $V$   $F(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2$   
 $V: x^2 + y^2 + z^2 = 4; x \geq 0; y \geq 0; z \geq 0$ .

### Модульний контроль №6 (III семестр)

1. Знайти масу матеріальних ліній з лінійною густиною  $\mu(x, y; z)$

$$y = \frac{1}{2}(x-1)^2, 1 \leq x \leq 2; \mu(x, y) = x - 1.$$

2. Обчислити потік векторного поля  $\vec{F}$  через площину трикутника  $\sigma$ , вирізаного з  $P$  площини координатними площинами, в напрямку нормалі  $\vec{n}$ , направленої назовні піраміди  $V$ , утвореної площиною  $P$  та координатними площинами  $\vec{F} = (5y + z)\vec{i} + (2y + 7z)\vec{j} + (3y - 6z)\vec{k}$ ;  $(P) x - y + z - 2 = 0$ .

Затверджено рішенням кафедри

**Вищої математики**

**(протокол № 1 від 25 серпня 2020 року).**