

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра теоретичної фізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Декаан географічного факультету  
Калинич І.В.  
« 31 » серпня 2020 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА  
З ОСНОВАМИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	106 Географія
Освітня програма	«Географія»
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород 2020

Робоча програма навчальної дисципліни «**Вища математика з основами математичної статистики**» для здобувачів вищої освіти галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 106 Географія освітньої програми «**Географія**»

Розробники:

Карбованець М.І., завідувач кафедри теоретичної фізики, к.ф.-м.н., доцент;  
Євич М.Я., старший викладач кафедри теоретичної фізики.

Робочу програму розглянуто та затверджено  
на засіданні кафедри теоретичної фізики

протокол № 1 від «28» серпня 2020 р.

Завідувач кафедри  Карбованець М.І.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

протокол № 1 від «31» серпня 2020 р.

Голова науково-методичної комісії  Карбованець М.І.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 6	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 180	1-й	1-й
Кількість модулів – 2  Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 5  самостійної роботи студента – 5	Семестр:	
	1-й, 2-й	1-й, 2-й
	Лекції:	
	52	14
	Практичні (семінарські):	
	34	8
Вид підсумкового контролю: усний	Лабораторні:	
Форма підсумкового контролю: екзамен	Самостійна робота:	
	94	156

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математичні методи дослідження є важливою складовою частиною наукового пізнання природи. Метою дисципліни “**Вища математика з основами математичної статистики**” є забезпечення належної математичної базової підготовки студентів, формування в них системи теоретичних знань і практичних навичок з метою їх застосувань до аналізу та розуміння різноманітних природних явищ. Програма та тематичний план направлені на глибоке та ґрунтовне вивчення основ вищої математики, розвиток логічного мислення студентів. Ця дисципліна відноситься до загальноосвітніх фундаментальних дисциплін, які формують світогляд майбутніх спеціалістів і є основою вивчення фахових дисциплін.

Головним завданням курсу “Вища математика з основами математичної статистики” є вивчення загальних закономірностей та зв'язку між різними величинами та їх застосування до конкретних досліджень в галузі «Географія». Оволодіння курсом повинно виробити у студентів навички практичного використання математичних методів, засобів та прийомів у процесі розв'язання спеціалізованих задач.

Вивчення курсу передбачає наявність систематичних знань, цілеспрямованої роботи над вивченням математичної літератури, активної роботи на лекціях і практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 9. Здатність працювати автономно.

ФК 3. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних та програмних засобів у польових і лабораторних умовах.

ФК 4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні сфер ландшафтно-оболонки.

ФК 6. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

ФК 8. Самостійно досліджувати природні матеріали та статистичні дані (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і презентувати результати.

ФК 10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у географічній оболонці, їх властивості та притаманні ним процеси.

## 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна вивчається на 1 курсі і, відповідно до структурно-логічної схеми освітньої програми, опанування дисципліни не потребує попереднього вивчення освітніх компонентів освітньої програми.

## 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Географія», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук.	ПРН 1
Пояснювати особливості організації географічного простору.	ПРН 3

Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні мо-делі в галузі географічних наук.	ПРН 6
Застосовувати моделі, методи фізики, хімії, геології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку геосфер.	ПРН 8

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Вища математика з основами математичної статистики**»:

<b>Очікувані результати навчання з дисципліни</b>	<b>Шифр ПРН</b>
застосовувати базовий поняттєвий, термінологічний, концептуальний математичний апарат для розвитку географічної науки, її теоретичних й емпіричних досягнень на рівні, що дозволяє інтерпретувати природно- та суспільно-географічні явища і процеси, пов'язувати та порівнювати різні погляди на проблемні питання сучасної географії	ПРН 1
вибирати і застосовувати основні математичні методики та інструменти, які є типовими для різних галузей географії, виконувати стандартні виміри і спостереження основних параметрів географічного середовища, необхідні для формування предметних компетентностей з географії у вищих та середніх загальноосвітніх навчальних закладах	ПРН 6
застосовувати математичний апарат для опанування теоретичних положень та розв'язування теоретичних і практичних природничих задач	ПРН 6
здійснювати пошук оптимальних розв'язків і вибору найкращих шляхів реалізації з допомогою методів диференціального та інтегрального числення задач математичного програмування	ПРН 8
аналізувати динамічні зміни гео-соціальних процесів, здійснювати їх прогнозування методами математичної статистики	ПРН 3
застосовувати математичні методи для опису складних фізико-географічних процесів, їх зав'язків та аналітичного представлення результатів	ПРН 8
за допомогою математичних методів виявляти причинно-наслідкові зв'язки в різноманітних природничих процесах і явищах	ПРН 6, 8
демонструвати навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань.	ПРН 3

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

**Методи навчання:** словесні (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж), практичні (розв'язування задач, практичні роботи, тестування), наочні (ілюстрації, демонстрації).

### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є: виконання практичних занять, виконання індивідуальних навчально-дослідницьких завдань під час практичних занять та самостійної роботи, виконання тестових завдань при поточному контролі, розв'язування задач, модульні контрольні роботи; іспит.

### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми поточного контролю:

- вибіркоче усне опитування перед початком занять;
- фронтальне стандартизоване усне та/або письмове опитування за основними питаннями теми заняття;

- експрес-опитування;
- тестування;
- реферативні повідомлення та їх обговорення;
- перевірка якості виконання завдань для самостійної роботи, зокрема за конспектами матеріалів;
- оцінювання якості та повноти виконання завдань модульної контрольної роботи.

Форма модульного контролю: модульної контрольна робота у письмовій формі

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен у формі усної перевірки знань.

#### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота												Модульна контрольна робота	Сума	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	50	<b>100</b>
3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		

#### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота													Модульна контрольна робота	Сума
T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	50	<b>100</b>
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3		

#### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	2	50	2	50
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
<b>Разом</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>

#### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

При оцінюванні знань враховується в першу чергу повнота, правильність і вичерпність відповідей на поставлені в модульних контрольних роботах запитання. Відомість результатів оформлюється за системою ECTS.

Оцінка «відмінно» виставляється, якщо під час проведення контролю було виявлено:

1. Наявність у студента всебічних, повних, глибоких інтегрованих знань програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання запропонованого варіанту.
2. Вміння студента в письмовій та усній формі чітко, вичерпно і правильно викласти відповіді на питання запропонованого варіанту.
3. Глибоке розуміння студентом взаємозв'язку головних понять і положень предмета, розуміння значення цих положень і понять для майбутньої професії.
4. Високий рівень підготовленості студента з питань курсу до подальшої роботи над вдосконаленням рівня своєї професійної кваліфікації.

У відповідях студентів не має бути значних помилок. Відмінно виконана робота демонструє наявність у студента творчих здібностей.

Оцінка «добре» виставляється, коли студент письмово відповів на всі запитання, засвоїв всю навчальну програму курсу. У відповідях, які оцінені на «добре», можлива не більш як одна незначна помилка або виявлено декілька неточностей. Студент спроможний з допомогою літератури ліквідувати всі недоліки у відповідях.

Оцінка «задовільно» виставляється, коли студент дав відповіді на питання всіх завдань, але при цьому можуть проявитися певні прогалини у засвоєнні програми курсу. У відповідях, які оцінені на «задовільно», можуть зустрітися не більше як одна груба помилка або декілька значних та істотних неточностей.

Оцінка «незадовільно» виставляється за роботу, яка засвідчує про наявність у студента великих та суттєвих прогалин у знаннях основного матеріалу курсу, а у наявних його письмових відповідях є як принципові, так і грубі помилки. Студенти, які не представили письмові відповіді на модульних контрольних роботах, вважаються такими, що одержали оцінку «незадовільно».

### Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «Вища математика з основами математичної статистики» здійснюється у формі екзамену. Екзамен проводиться в усній формі. Результати екзамену оцінюються за такою шкалою:

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзамен та диференційований залік	Залік
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	Зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

За бажанням студента результуюча підсумкова екзаменаційна оцінка може бути визначена як інтегрована оцінка засвоєння всіх тем дисципліни і кількісно дорівнює середньому арифметичному балів, отриманих за кожний модуль.

Переведення результатів, отриманих за 100-бальною шкалою оцінювання в національну 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незадовільно» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни і скласти екзамен.

Результати підсумкового контролю знань заносяться до екзаменаційної відомості.

## 6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни

#### Модуль 1

### **Тема 1. Елементи теорії визначників.**

Визначники 2-го і 2-го порядків та їх властивості. Мінори та алгебраїчні доповнення. Поняття про визначники вищих порядків. Розклад визначника за елементами рядка або стовбця.

### **Тема 2. Матриці та дії над ними**

Поняття про матрицю. Рівність матриць. Одиначна і нульова матриці. Квадратна і діагональна матриці. Обернена матриця. Додавання матриць. Множення матриці на число. Добуток матриць. Властивості операцій над матрицями. Ранг матриці.

### **Тема 3. Системи лінійних рівнянь**

Загальний вигляд системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні означення. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера. Матричний розв'язок системи лінійних рівнянь. Елементарні перетворення.

### **Тема 4. Загальна теорія систем лінійних рівнянь**

Критерій сумісності системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гаусса розв'язання системи лінійних рівнянь. Лінійні однорідні системи рівнянь. Поняття про власні значення і власні вектори.

### **Тема 5. Вектори і лінійні операції над ними.**

Скалярні і векторні величини. Основні означення: вектор, модуль вектора, одиничний вектор, колінеарні вектори, рівні вектори, протилежні вектори. Лінійні операції та їх властивості над векторами. Кут між векторами. Проекція вектора на вісь. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток векторів.

Змішаний добуток векторів.

### **Тема 6. Послідовність та її границя**

Змінні і постійні величини. Область зміни змінної величини. Впорядкована змінні величина. Зростаюча і спадна змінні величини. Обмежена змінні величина. Числова послідовність та її границя. Границя монотонної послідовності. Число  $e$ . Натуральний логарифм.

### **Тема 7. Функція**

Поняття функції. Область визначення і множина значень функції. Способи задання функції. Основні елементарні функції. Складні функції. Елементарні функції. Алгебраїчні функції. Парні і непарні, періодичні функції.

### **Тема 8. Границя функції в точці. Границя функцій на нескінченності. Односторонні границі**

Нескінченно малі і нескінченно великі функції та їх властивості. Обмежені функції. Зв'язок між нескінченно великими і нескінченно малими функціями. Основні теореми про границі. Невизначені вирази. Розкриття деяких типів невизначеностей.

### **Тема 9. Неперервність функцій**

Неперервність функції в точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Неперервність елементарних функцій. Властивості функцій, неперервних на сегменті (відрізку); обмеженість, існування проміжних значень. Поняття про обернену функцію. Основні елементарні обернені функції, їх властивості і графіки. Неперервність складної функції.

### **Тема 10. Похідна функції**

Приріст аргументу і приріст функції. Означення похідної, її механічний і геометричний зміст. Диференційовність функції. Похідні деяких основних елементарних функцій. Основні правила диференціювання.

### **Тема 11. Похідна обернених функцій**

Похідна оберненої функції. Похідні обернених тригонометричних функцій. Похідна складної функції. Неявна функція і її похідна. Похідна функції, заданої параметрично. Таблиця похідних. Похідні вищих порядків.

### **Тема 12. Диференціал функції**

Диференціал функції та його геометричний зміст. Зв'язок диференціала з похідною. Диференціал складної функції. Інваріантність форми диференціала 1-го порядку. Застосування диференціала для наближених обчислень. Диференціали вищих порядків.

### **Тема 13. Монотонність і екстремуми функцій**

Необхідні і достатні умови зростання і спадання функцій. Максимум і мінімум функції. Необхідна умова екстремуму. Достатня умова екстремуму. Знаходження найбільшого і найменшого значень функції, диференційованої на відрізку.

## **Модуль 2**

### **Тема 14. Опуклість і вгнутість кривих**

Поняття опуклості і вгнутості графіка функцій. Достатні умови. Точки перегину. Необхідна умова точки перегину.

### **Тема 15. Асимптоти графіків функцій.**

Поняття вертикальної асимптоти та їх вихначення. Означення похилої асимптоти. Необхідна та достатня умова похилої асимптоти. Приклади.

### **Тема 16. Загальна схема досліджень функцій і побудови їх графіка.**

### **Тема 17. Основи інтегрального числення.**

Невизначений інтеграл та його властивості. Поняття первісної та невизначеного інтегралу. Таблиця основних інтегралів. Основні властивості невизначеного інтегралу.

### **Тема 18. Основні методи інтегрування.**

Інтегрування методом заміни змінної. Інтегрування частинами. Інтегрування раціональних дробів. Приклади. Інтегрування деяких виразів, що містять тригонометричні та ірраціональні функції. Інтегрування деяких виразів, що містять тригонометричні функції. Інтегрування диференціальних біномів. Інтегрування дробово-лінійних ірраціональностей. Інтегрування квадратичних ірраціональностей.

### **Тема 19. Визначений інтеграл та його властивості.**

Задачі, що приводять до поняття визначеного інтегралу. Інтегральна сума, сума Дарбу. Означення визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтегралу.

### **Тема 20. Обчислення визначених інтегралів.**

Формула Ньютона-Лейбніца та її застосування для обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Приклади. Наближені методи обчислення визначених інтегралів. Наближені обчислення визначеного інтегралу за формулами прямокутників, трапеції Сімпсона.

### **Тема 21. Невласні інтеграли.**

Інтеграл з нескінченними межами. Інтеграл від розривних функцій.

### **Тема 22. Застосування визначених інтегралів.**

Обчислення площ плоских фігур. Обчислення об'єму тіла за відомими площами поверхневих перерізів. Обчислення об'єму та площі поверхневого тіла обертання. Обчислення роботи. Обчислення тиску рідини на вертикальну пластину.

### **Тема 23. Елементи комбінаторики. Основні поняття теорії ймовірностей.**

Елементи комбінаторики. Перестановки. Розміщення. Сполуки. Біном Ньютона. Випадкові події. Відносна частота випадкових подій. Класичне означення ймовірності випадкової події. Теорема додавання ймовірностей несумісних подій. Протилежні події.

### **Тема 24. Основні положення теорії ймовірностей.**

Незалежні події, теорема множення ймовірностей незалежних подій. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей залежних подій. Формула повної ймовірності.

### **Тема 25. Дискретні і неперервні випадкові величини.**

Дискретні випадкові величини і їх закони розподілу. Функція розподілу випадкової величини. Математичне сподівання та його властивості. Дисперсія та її властивості. Неперервні випадкові

величини і їх закони розподілу. Щільність розподілу ймовірностей, математичне сподівання та дисперсія неперервної випадкової величини.

**Тема 26. Основні категорії та методи математичної статистики.**

Предмет і теоретичні основи математичної статистики. Статистичні ряди розподілу та їх характеристики. Графічне зображення рядів розподілу: Огіва, гістограма, полігон, кумулята. Вибірковий метод. Закони розподілу вибірових характеристик.

**6.2. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: денна					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
<b>1-й семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
Тема 1. Елементи теорії визначників.	7	2	1			4
Тема 2. Матриці та дії над ними	6	2	1			3
Тема 3. Системи лінійних рівнянь	8	2	2			4
Тема 4. Загальна теорія систем лінійних рівнянь	8	2	2			4
Тема 5. Вектори і лінійні операції над ними.	7	2	1			4
Тема 6. Послідовність та її границя	8	2	2			4
Тема 7. Функція	6	2	1			3
Тема 8. Границя функції в точці. Границя функцій на нескінченності. Односторонні границі	8	2	2			4
Тема 9. Неперервність функцій	6	2	1			3
Тема 10. Похідна функції	8	2	1			4
Тема 11. Похідна обернених функцій	7	2	1			4
Тема 12. Диференціал функції	6	2	1			3
Тема 13. Монотонність і екстремуми функцій	7	2	1			4
Модульна контрольна робота			1			
Разом за модуль	92	26	18			48
<b>Модуль 2</b>						
Тема 14. Опуклість і вгнутість кривих.	7	2	1			4
Тема 15. Асимптоти графіків функцій.	6	2	1			3
Тема 16. Загальна схема досліджень функцій і побудови їх графіка.	8	2	2			4
Тема 17. Основи інтегрального числення.	6	2	1			3
Тема 18. Основні методи інтегрування.	8	2	2			4
Тема 19. Визначений інтеграл та його властивості.	7	2	1			4
Тема 20. Обчислення визначених інтегралів.	8	2	1			4
Тема 21. Невласні інтеграли.	7	2	1			4
Тема 22. Застосування визначених інтегралів.	6	2	1			3

Тема 23. Елементи комбінаторики. Основні поняття теорії ймовірностей.	6	2	1			3
Тема 24. Основні положення теорії ймовірностей.	6	2	1			3
Тема 25. Дискретні і неперервні випадкові величини.	7	2	1			4
Тема 26. Основні категорії та методи математичної статистики.	6	2	1			3
Модульна контрольна робота			1			
Разом за модуль	88	26	16			46
<b>Разом за семестр</b>	180	52	34			94

### Заочна форма навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: заочна					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
1-й семестр						
Тема 1. Системи лінійних рівнянь.	22	2	1			19
Тема 2. Функція	23	2	1			20
Тема 3. Похідна функції	23	2	1			20
Тема 4. Диференціал функції	23	1	1			20
Тема 5. Загальна схема досліджень функцій і побудови їх графіка.	22	2	1			19
Тема 6. Основи інтегрального числення.	23	2	1			20
Тема 7. Визначений інтеграл та його властивості.	22	1	1			19
Тема 8. Елементи комбінаторики. Основні поняття теорії ймовірностей.	22	2	1			19
<b>Разом за семестр</b>	180	14	8			156

### 6.3. Теми практичних (семінарських, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Елементи теорії визначників. Матриці та дії над ними.	2	2
2	Тема 2. Системи лінійних рівнянь. Загальна теорія систем лінійних рівнянь.	2	
3	Тема 3. Послідовність та її границя. . Функція.	2	
4	Тема 4. Границя функції в точці. Границя функцій на нескінченності. Односторонні границі. Неперервність функцій.	2	2
5	Тема 5. Похідна функції. Похідна обернених функцій.	2	
6	Тема 6. Диференціал функції	2	

7	Тема 7. Монотонність і екстремуми функцій	2	
8	Тема 8. Загальна схема досліджень функцій і побудови їх графіка.	2	2
9	Тема 9. Основи інтегрального числення.	2	
10	Тема 10. Основні методи інтегрування.	2	
11	Тема 11. Визначений інтеграл та його властивості.	2	
12	Тема 12. Обчислення визначених інтегралів.	2	
13	Тема 13. Невласні інтеграли.	2	2
14	Тема 14. Застосування визначених інтегралів.	2	
15	Тема 15. Елементи комбінаторики. Основні поняття теорії ймовірностей.	2	
16	Тема 16. Основні положення теорії ймовірностей.	2	
17	Тема 17. Дискретні і неперервні випадкові величини.	2	
<b>Разом</b>		34	8

#### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Поняття про визначники вищих порядків.	4	19
2	Тема 2. Обернена матриця. Ранг матриці.	3	
3	Тема 3. Однорідна система лінійних рівнянь	4	
4	Тема 4. Поділ відрізка в даному відношенні. Координати центра мас Вектори і лінійні операції над ними.	4	20
5	Тема 5. Елементи аналітичної геометрії. Лінії на площині та їхні рівняння	4	
6	Тема 6. Поверхні і лінії в просторі та їх рівняння.	4	
7	Тема 7. Лінії другого порядку	3	
8	Тема 8. Поверхні другого порядку	4	
9	Тема 9. Перша важлива границя. Друга важлива границя. Розкриття деяких невизначеностей	3	20
10	Тема 10. Застосування диференціального числення до деяких задач: інтерполяція функцій, диференціал довжини дуги, кривизна плоскої лінії. Застосування у механіці	4	
11	Тема 11. Основи диференціального числення функцій багатьох змінних	4	
12	Тема 12. Деякі застосування частинних похідних.	3	20
13	Тема 13. Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт.	4	
14	Тема 14. Звичайні диференціальні рівняння. Основні типи диференціальних рівнянь першого порядку	4	19
15	Тема 15. Диференціальні рівняння вищих порядків	3	
16	Тема 16. Лінійні однорідні і неоднорідні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами	4	
17	Тема 17. Диференціальні рівняння коливань	3	
18	Тема 18. Числові ряди. Основні поняття та означення.	4	

	Найпростіші властивості числових рядів.		20
19	Тема 19. Степеневі ряди. Ряди Фур'є.	4	
20	Тема 20. Подвійний інтеграл. Обчислення подвійного інтеграла.	4	
21	Тема 21. Подвійний інтеграл у полярних координатах.	4	
22	Тема 22. Потрійний інтеграл та його обчислення. Заміна змінної в потрійному інтегралі.	3	19
23	Тема 23. Поняття криволінійних інтегралів першого і другого родів. Їх обчислення і застосування.	3	
24	Тема 24. Поверхневі інтеграли першого і другого родів.	3	
25	Тема 25. Формула Остроградського-Гаусса.	4	19
26	Тема 26. Формула Стокса.	3	
	<b>Разом</b>	<b>94</b>	<b>156</b>

## **7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

Технічні засоби: Мультимедійний проектор, інтерактивна дошка.

Обладнання: персональні комп'ютери, ноутбуки, планшети, веб-камери.

Програмне забезпечення: Microsoft Office.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет.

## **8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Основна література**

1. В.П. Дубовик, І.І. Юрик. Вища математика. Навчальний посібник. – Київ: А.С.К. – 2006 – 648 с.
2. Бобік О. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : підручник / О. І. Бобік, Г. І. Берегова, Б. І. Копитко. – К. : ВД «Професіонал», 2007. – 560 с.
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В. Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 1998. – 479 с.
4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М.: Наука, 1980.
5. Вища математика: Підручник: У 2 кн. – 2-ге вид., За ред. Кулініча Г.Л. – К.: Либідь, 2003.
6. Вища математика: Основні означення, приклади і задачі. За ред. Кулініча Г.Л. – К.: Либідь, 1992.
7. Грисенко М.В. Математика для економістів. Методи і моделі, приклади і задачі: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2007.
8. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В двух частях. – М.: Высшая школа, 1999.
9. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. – М.: Наука, Т.1-2, 1968.
10. Шипачев В.С. Курс высшей математики. – М.: Высшая школа, 1994.
11. Самнер Г. Математика для географов. – М. : Прогресс, 1981.

### **Додаткова література**

1. Вища математика. Підручник. За редакцією Шинкарика М.І. – Тернопіль, вид-во Карп'юка, 2003, 480 с.
2. Алілуйко А.М., Неміш В.М., Шинкарик М.І. Вища математика: комплексні практичні індивідуальні завдання, Навч. посібник. - Тернопіль: ТНЕУ, 2013. – 158 с.

3. Вища математика (тексти лекцій та індивідуальні завдання для студентів-заочників). За редакцією Шинкарика М.І. Тернопіль, вид-во “Збруч”, 2005. - 216 с.
4. Павлова Л., Дітчук Р. Елементи комбінаторики і стохастики. — Тернопіль, Підручники і посібники, 2005. — 160 с.
5. Вища математика <http://yukhym.com/uk/navchannia/vyshcha-matematyka.html>