

**СИЛАБУС**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ВИЩА МАТЕМАТИКА»**

|                     |  |
|---------------------|--|
| Освітній ступінь    | бакалавр   |
| Галузь знань        | 25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону                         |
| Спеціальність       | 255 Озброєння та військова техніка   |
| Заклад вищої освіти | Інститут Військово-Морських Сил<br>Національного університету “Одеська морська академія” |
| Кафедра             | Корабельної енергетики та електроенергетичних систем                                     |

## 1. ВІДОМОСТІ ПРО ВИКЛАДАЧА

|                   |  |
|-------------------|--|
| Викладач          | Чабан Олена Харитонівна, доцент кафедри КЕ та ЕЕС            |
| Профайл викладача |  |
| Е-mail:           | chaban.elena.kharotonovna@gmail.com                          |
| Сторінка курсу    |  |
| Консультації      | <i>Очні консультації: середа 15.00 – 16.00 аудиторія 406</i> |

| Форма навчання і семестр вивчення за навчальним планом | Денна              |                   |  |  | Всього            |
|--|--------------------|-------------------|--|--|-------------------|
|  | 1 сем.             | II сем            |  |  |                   |
| Повний обсяг часу на вивчення дисципліни, в год.       | 120                | 120               |  |  | 240               |
| В тому числі аудиторні заняття                         | 60                 | 60                |  |  | 120               |
| З них: лекційні  | 30                 | 30                |  |  | 60                |
| практичні (семінарські)                                | 30                 | 30                |  |  | 60                |
| лабораторні  |                    |                   |  |  |                   |
| Види завдань та робіт<br>( КМР лекційний,РГР)          | 1 КМР(л),<br>1 РГР | 1КМР (л)<br>2 РГР |  |  | 2КМР(л),<br>3 РГР |
| Обсяг часу на СРК, у год.                              | 60                 | 60                |  |  | 120               |
| Підсумкова форма контролю:<br>З (залік), І (іспит)     | З                  | І                 |  |  |                   |

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Формування знань та вмінь, визначених освітньо-професійною програмою, за сукупністю та рівнями їх сформованості, необхідними для вирішення професійних завдань.

Навчальна дисципліна “ Вища математика ” забезпечує набуття перелічених нижче компетентностей та досягнення програмних результатів навчання у відповідності до освітньо-професійної програми.

### *Компетентності:*

Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Здатність використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для оцінки ефективності бойового застосування підрозділу, вирішення інших професійних завдань.

Здатність розв’язувати спеціалізовані завдання за напрямом професійної діяльності.

Здатність забезпечувати підтримання корабля (судна) в морехідному стані та боротися за його живучість в різних умовах обстановки.

## *2.2. Програмні результати навчання:*

Застосовувати знання та розуміння процесів навчально-бойової діяльності підрозділу при виконанні функціональних обов'язків у ході повсякденної діяльності, заходів бойової підготовки.

Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до оцінки обстановки та/або ефективності бойового застосування підрозділу забезпечення, використовуючи відповідне програмне забезпечення, вміти аналізувати та відображати результати таких обчислень.

Розуміти теоретичні основи методів системного аналізу та дослідження операцій і вміти використовувати їх для розв'язання професійних задач.

Виконувати встановлені заходи боротьби за живучість надводного корабля, озброєння та технічних засобів (під час боротьби з корабельними пожежами та затопленнями), виконувати розрахунки із забезпечення остійності корабля.

Даний курс є підґрунтям для подальшого саморозвитку здобувачів вищої освіти у майбутній професійній кар'єрі, що відповідає однієї з загальних компетентностей за освітнім стандартом.

Силабус складено відповідно до вимог освітньо-професійної програми підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, галузь знань 25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону.

## **3. Блоки змістових модулів**

### **№1. Лінійна алгебра.**

Системи лінійних рівнянь. Матриці та операції над матрицями. Визначник матриці, обчислення визначників. Ранг матриці, теорема Кронекера-Капеллі. Побудова оберненої матриці. Розв'язання систем лінійних рівнянь методами Гауса, Крамера, матричним методом.

Системи координат в наглядному просторі. Вектори. Напрямні косинуси та довжина вектора. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора та її властивості. Розкладання вектора на компоненти. Базис, поняття про  $n$ -вимірний простір. Матриця переходу, перетворення координат. Лінійні операції над векторами у координатній формі. Поділ відрізка у даному відношенні. Координати центра мас. Скалярний добуток векторів та його властивості. Векторний добуток векторів та його властивості. Застосування скалярного та векторного добутоків. Змішаний добуток векторів, його властивості та застосування.

### **№2. Аналітична геометрія.**

Поняття, про рівняння поверхонь та ліній. Сферична поверхня та її рівняння. Рівняння кола. Рівняння площини, що проходить через дану точку перпендикулярно даному вектору. Загальне рівняння площини та його дослідження. Рівняння площини, що проходить через три дані точки. Рівняння площини у відрізках на координатних осях. Відстань від точки до площини. Кут між двома площинами. Умови паралельності та перпендикулярності площин.

Векторне, канонічне та параметричне рівняння прямої у просторі. Рівняння прямої, що проходить через дві дані точки. Загальні рівняння прямої у просторі. Перехід від загальних рівнянь до канонічних. Кут між прямими у просторі. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.

Кут між прямою та площиною. Умови паралельності та перпендикулярності прямої та площини. Рівняння прямої, що лежить на координатній площині: загальне рівняння та його дослідження; рівняння у відрізках на координатних осях; рівняння прямої, що проходить через дві дані точки, рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.

Криві другого порядку. Еліпс та його канонічне рівняння. Побудова еліпса. Ексцентриситет і форма еліпса. Гіпербола та її канонічне рівняння. Асимптоти гіперболи, ексцентриситет гіперболи, побудова гіперболи. Парабола та її канонічне рівняння, побудова параболи.

Циліндричні поверхні. Поверхні обертання та їх рівняння. Поверхні другого порядку.

Основні поняття сферичної тригонометрії, властивості сферичних трикутників. Теореми (синусів, косинусів, котангенсів, п'яти елементів). Розв'язання сферичних трикутників.

### **№3. Вступ до математичного аналізу.**

Множини, дії над множинами, числові множини, числові проміжки. Загальне визначення функції, визначення функції однієї і багатьох змінних, числові послідовності. Властивості (обмеженість, парність, непарність, періодичність, монотонність). Складні і обернені функції.

Границя послідовності і функції одної змінної. Геометричний зміст границі. Поширення поняття границі на випадок нескінченності. Границя функції багатьох змінних. Властивості збіжних послідовностей (функцій): єдність границі, обмеженість. Теорема Гур'єва. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності (функції). Властивості нескінченно малих. Критерій існування границі. Теорема про зв'язок нескінченно малих та нескінченно великих. Основні теореми про границі: границя суми, добутку, частки. Теорема Вейерштрасса. Число  $e$ . Натуральні логарифми. Неперервність функцій однієї змінної. Однобічна неперервність. точки розриву. Неперервність основних елементарних функцій.

$N$ -вимірна куля, сферичний окіл точки у  $n$ -вимірному просторі, відкриті і замкнені множини. Границя і неперервність функцій багатьох змінних. Властивості неперервних функцій. Приріст неперервних функцій.

### **№4. Диференціальне числення.**

Похідні функції однієї та багатьох змінних. Геометричний та механічний зміст похідної. Похідна складної функції. Похідна оберненої функції. Похідна обернених тригонометричних функцій. Похідна степенєво-показникової функції. Гіперболічні функції та їх похідні. Таблиця похідних елементарних функцій. Неперервність диференційованої функції. Параметрична функція. Похідна параметричної функції.

Похідні вищих порядків однієї та багатьох змінних. Теорема Шварца. Друга похідна параметричної функції. Диференційовані функції однієї змінної. Диференціал функції однієї змінної, його властивості та і застосування.

Диференційовані функції багатьох змінних. Частинний та повний диференціал функції багатьох змінних. Диференційовані функції. Диференціювання складної функції

багатьох змінних. Застосування повного диференціала. Лінійна інтерполяція. неявна функція та її диференціювання. Диференціали вищих порядків функції однієї та багатьох змінних.

Вектор-функція скалярного аргументу. Границя, неперервність. Похідна вектор-функції, геометричний та механічний зміст похідної. Рівняння дотичної прямої до просторової кривої. Рівняння нормальної площини. Довжина дуги кривої та її диференціал. Кривизна плоскої кривої та її обчислення. Радіус та круг кривизни. Похідна за напрямком. Градієнт та його властивості. Рівняння дотичної площини та нормалі до поверхні.

Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопіталю. Ознаки монотонності функції однієї змінної. Необхідна умова естремуму функції однієї та багатьох змінних. Достатні ознаки екстремуму функції однієї та багатьох змінних. Умови від'ємності і додатності другого диференціалу. Опуклість, вгнутість кривої та точки перегину. Асимптоти графіка функції однієї змінної. Умовний екстремум. Функція Лагранжа. Метод найменших квадратів.

Комплексні числа та дії над ними в алгебраїчній та тригонометричній формах. Формули Муавра. Формули Ейлера. Многочлен і його корені. Теорема Безу, основна теорема алгебри. розкладання многочлена на множники.

#### **№5. Невизначений і визначений інтеграл та їх застосування.**

Первісна та невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Основна таблиця інтегралів. Заміна змінної, інтегрування частинами. Узагальнена таблиця інтегралів.

Інтегрування елементарних дробів. Рекурентна формула. Розкладання правильного раціонального дроби на елементарні. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування тригонометричних виразів. Універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування ірраціональних виразів, тригонометричні підстановки. Поняття про інтеграл, що не подаються через елементарні функції.

Означення визначеного інтеграла. Властивості визначеного інтеграла.

Теореми про оцінку інтегралів. Теорема про середнє значення функції однієї змінної. Визначений інтеграл зі змінною верхньою границею, теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної, інтегрування частинами.

Невласні інтегралі. Рівномірна збіжність. Інтегралі, що залежать від параметра. Теореми диференціювання і інтегрування за параметром

Узагальнення поняття визначення визначеного інтегралу (криволінійні інтегралі, подвійні інтегралі). Обчислення криволінійних і подвійних інтегралів. Зв'язок між криволінійними і подвійними інтегралами. Умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтегрування. Відшукування функції за її повним диференціалом.

#### **№6 Диференціальні рівняння.**

Диференціальні рівняння першого порядку. Загальні відомості про диференціальні рівняння. Загальні та частинні розв'язки (інтегралі). Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші. Диф. рівняння із змінними, що відокремлені або

відокремлюються. Диф. рівняння з однорідною функцією та ті, що до них зводяться. Лінійні диф. рівняння. Рівняння Бернуллі. Диф. рівняння у повних диференціалах.

Теорема існування та єдиності рішення задачі Коші для диф. рівняння  $n$ -го порядку. Загальний та частинний розв'язок. Диф. рівняння, що припускають пониження порядку.

Лінійні диф. рівняння  $n$ -го порядку. Теорема про лінійну комбінацію частинних розв'язків лінійного однорідного диф. рівняння. Лінійно залежні та незалежні функції. Умови лінійної незалежності числових розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння. Теорема про загальний розв'язок лінійного однорідного диф. рівняння  $n$ -го порядку. Лінійне однорідне диф. рівняння з сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння, фундаментальна система, загальний розв'язок. Теорема про загальний розв'язок лінійного неоднорідного диф. рівняння. Лінійні неоднорідні рівняння зі сталими коефіцієнтами і спеціальним видом правої частини. Метод варіації довільних сталих.

Системи диф. рівнянь. Зведення нормальної системи Коші до одного диф. рівняння. Матричний вигляд системи диференціальних рівнянь та її розв'язку. Системи лінійних диф. рівнянь із сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння для системи. Загальний розв'язок системи у випадку дійсних різних коренів характеристичного рівняння.

### **№7 Ряди.**

Числові ряди. Збіжність та сума ряду. Ряд геометричної прогресії, гармонічний ряд. Необхідна умова збіжності ряду. Властивості збіжних рядів. Залишок ряду та його властивості.

Ряди з додатними членами. Ознаки порівняння, Даламбера, Коші, інтегральна. Узагальнений гармонічний ряд. Знакозмінні ряди. Абсолютно та умовно збіжні ряди. Знакопереміжні ряди. Ознака Лейбниці.

Функціональні ряди. Точка та область збіжності. Рівномірно збіжні ряди та їх властивості. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Наслідок. Обчислення радіуса збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів. Ряди Тейлора та Маклорена. Розкладання в ряд Маклорена  $e^x$ ,  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $(1+x)^n$ ,  $\ln(1\pm x)$ ,  $sh(x)$ ,  $ch(x)$ . Застосування степеневих рядів.

Тригонометричний ряд. Ряд Фур'є та його коефіцієнти. Теореми Діріхле. Ряд Фур'є для парних та непарних функцій. Ряд Фур'є для функцій  $\epsilon$  довільним періодом  $2l$ . Розкладання в ряд Фур'є неперіодичних функцій. Ряд Фур'є у комплексній формі.

### **№8 Теорія ймовірностей та елементи математичної статистики.**

Події та їх класифікація. Означення ймовірності події. Алгебра подій. Основні теореми теорії ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула ймовірності гіпотез. Елементи комбінаторики. Послідовність незалежних випробувань. Формули Бернуллі, Пуассона, Лапласа.

Випадкові величини та закони їх розподілу. Властивості функції розподілу одно- та багатовимірних випадкових величин. Густина розподілу одно- та багатовимірних випадкових

величин та її властивості. Числові характеристики скалярних випадкових величин та їх ймовірнісний зміст. Основні закони розподілу випадкових величин та їхні числові характеристики.

Числові характеристики багатовимірних випадкових величин та їх ймовірнісний зміст. Двовимірний нормальний закон розподілу. Осі розсіювання. Ймовірність влучення в еліпс розсіювання.

Нерівність Чебишова. Теореми Чебишова, Бернуллі, Маркова. Центральна гранична теорема та її наслідки.

Основні задачі математичної статистики. Генеральна сукупність та вибірка. Статистичні закони розподілу. Вибіркові оцінки параметрів розподілу. Довірчий інтервал і його надійність. Інтервальні оцінки параметрів розподілу у випадку нормального закону.

Побудова й перевірка статистичних гіпотез. Критерії згоди Колмогорова та Пірсона. Перевірка гіпотези про середнє значення генеральної середньої. Гіпотеза про рівність центрів розподілу двох нормально розподілених генеральних ознак.

#### **4. ВИМОГИ ДО МІНІМАЛЬНИХ ЗНАНЬ І УМІНЬ КУРСАНТІВ**

##### **Блок змістових модулів № 1**

**ЗНАТИ:** Методи розв'язання систем лінійних рівнянь. Властивості та методи обчислення визначників. Матриці та дії над ними. Вектори, лінійні операції над векторами. Означення скалярного, векторного та змішаного добутоків, їх властивості, застосування.

**ВМІТИ:** Обчислювати визначники. Виконувати дії над матрицями. Робити аналіз та розв'язувати системи лінійних рівнянь. Розв'язувати стандартні задачі по векторній алгебрі.

##### **Блок змістових модулів № 2**

**ЗНАТИ:** Стандартні рівняння площини та прямої в  $R_2$  та  $R_3$ . Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи. Поверхні обертання. Поверхні другого порядку. Основні теореми сферичної тригонометрії, властивості сферичних трикутників.

**ВМІТИ:** Розв'язувати стандартні задачі на пряму в  $R_2$  і  $R_3$  та площину в  $R_3$ . Розв'язувати стандартні задачі на криві в  $R_2$ . Розв'язувати сферичні трикутники.

##### **Блок змістових модулів № 3**

**ЗНАТИ:** Означення послідовності, функцій однієї та багатьох змінних. Визначення границі послідовності, функцій однієї та багатьох змінних. Властивості границі. Нескінченно малі та їх зв'язок з нескінченно великими. Види невизначеностей. Неперервність функції, властивості неперервних функцій.

**ВМІТИ:** Знаходити границі послідовності, функції. Досліджувати функцію на неперервність, з'ясувати характер розривів функції.

##### **Блок змістових модулів № 4**



**ЗНАТИ:** Означення похідних, їх геометричне та механічне тлумачення. Означення диференціалів та їх геометричне тлумачення. Геометричне застосування: рівняння дотичної і нормальної площини до кривої, рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні. Правило Лопіталя розкриття невизначеностей. Формули Тейлора і Маклорена. Дослідження функцій за допомогою диференціального числення.

**ВМІТИ:** Знаходити похідні (в тому числі і частинні), диференціали (в тому числі і повні). Досліджувати функції та будувати їх графіки. Використовувати диференціали в наближених обчисленнях. Розкривати невизначеності за правилом Лопіталя. Розкладати функції за формулами Тейлора і Маклорена і застосовувати їх для наближених обчислень. Встановлювати параметри функціональної залежності методом найменших квадратів.

### **Блок змістових модулів № 5**

**ЗНАТИ:** Означення первісної та невизначеного інтеграла. Основні методи інтегрування. Означення визначеного, невласних, криволінійних, кратних інтегралів. Формулу Ньютона – Лейбніця. Застосування визначеного, криволінійних, кратних інтегралів.

**ВМІТИ:** Користуватись методами інтегрування у стандартній техніці знаходження невизначеного інтеграла. Інтегрування раціонального дробу шляхом розкладання на елементарні. Інтегрування тригонометричних і ірраціональних виразів. Користуватись методами інтегрування для знаходження визначеного, криволінійних, кратних інтегралів. Досліджувати на збіжність невласні інтеграли.

### **Блок змістових модулів №6**

**ЗНАТИ:** Поняття диференціального рівняння, задачі Коші, загального і частинного розв'язку. Методи знаходження розв'язку диференціального рівняння з відокремлюваними змінними, однорідного, лінійного та Бернуллі. Теорема про загальний розв'язок лінійного однорідного та неоднорідного диференціального рівняння. Характеристичне рівняння лінійного диференціального рівняння із сталими коефіцієнтами. Системи лінійних диференціальних рівнянь першого порядку, задача Коші, частинний і загальний розв'язок. Метод зведення системи диференціальних рівнянь до одного. Теорема про загальні розв'язки однорідної і неоднорідної системи. Характеристичне рівняння лінійної однорідної системи з сталими коефіцієнтами. Основні числові методи розв'язання диференціальних рівнянь.

**ВМІТИ:** Розв'язувати диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними, з однорідною функцією, в повних диференціалах, лінійні та Бернуллі, лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами, системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

### **Блок змістових модулів № 7**

**ЗНАТИ:** Визначення збіжного ряду і його суми. Необхідну та достатні умови збіжності числових рядів. Степеневий ряд і його радіус збіжності і область збіжності. Ряд Тейлора (Маклорена). Стандартні розвинення елементарних функцій у степеневі ряди. Тригонометричний ряд. Ряд Фур'є і його коефіцієнти. Теорема Діріхле. розкладання в ряд Фур'є неперіодичних функцій з довільним періодом. Комплексна форма ряду Фур'є.

ВМІТИ: Досліджувати на збіжність числові ряди. Знаходити радіус і область збіжності степеневих рядів. Розвивати функції в ряди Тейлора, Фур'є. Застосовувати ряди для наближеного обчислення функцій, інтегралів і розв'язання диференціальних рівнянь.

### Блок змістових модулів №8

ЗНАТИ: Визначення випадкової події і алгебру подій<sup>1</sup>. Визначення ймовірності події. Теорема додавання і множення ймовірностей. послідовність незалежних випробувань, формули Бернуллі, Пуассона, Муавра-Лапласа. Поняття випадкової величини і законів розподілу. Числові характеристики одновимірних і двовимірних випадкових величин. Приклади основних законів розподілу. Статистичні розподіли і вибіркові оцінки. Вибіркові оцінки невідомих параметрів розподілу. Інтервальні статистичні оцінки. Довірчий інтервал і його надійність. Критерій згоди  $\chi^2$  Пірсона і Колмогорова. Середня і ймовірна помилки при вимірюванні. Оцінка випадкових помилок за результатами вимірювань.

ВМІТИ: Обчислювати ймовірності подій за класичним визначенням ймовірності. Знаходити ймовірності суми та добутку подій. Знаходити числові характеристики випадкових величин. Визначати параметри розподілу, будувати і перевіряти гіпотези про розподіл випадкової величини за статистичною вибіркою. Будувати довірчий інтервал із заданою надійністю. Здійснювати оцінку помилок за результатами вимірювань.

## 5. ВИМОГИ ВИКЛАДАЧА

Основними вимогами викладача навчальної дисципліни «Вища математика» до курсанта є:

- обов'язкове відвідування практичних занять за розкладом;
- активність під час практичних занять;
- конструктивне підтримувати зворотний зв'язок на всіх заняттях;
- взаємодія викладач-курсант базується на засадах взаємоповаги, такту та коректної поведінки;
- письмові роботи слід здавати в установлений термін; за несвоєчасну здачу робіт оцінка знижується;
- курсанти, які не виконали заплановані завдання, до заліку не допускаються.

Неприпустимо:

- пропуски з неповажних причин;
- користування телефонами під час занять;
- списування при фронтальному опитуванні;
- проходження процедур контролю замість себе іншими особами; виконання навчальної роботи для інших осіб; здача навчальних завдань, підготовлених іншими особами;
- використання робіт (есе, доповідь) виконаних іншими особами в якості результатів своєї праці;
- порушувати тишу в приміщеннях загального доступу, призначених для навчальної та наукової діяльності.

## 6. Методи навчання

Навчальна дисципліна “Вища математика” вивчає усі розділи курсу вищої математики: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, основи математичного аналізу, які вивчаються курсантами у першому півріччі першого курсу. У другому півріччі

першого курсу вивчаються розділи інтегрального числення такі, як невизначений та визначений інтеграли, невластні інтеграли, подвійні та криволінійні інтеграли, звичайні диференціальні рівняння першого та вищих порядків, числові та функціональні ряди, елементи теорії ймовірностей та математичної статистики. Вивчення запропонованих розділів курсу вищої математики забезпечує підвищення рівня математичної підготовки і математичної грамотності, практичне оволодіння основами вищої математики для оволодіння спеціальними дисциплінами та можливістю наукових розробок по тематиці міністерства оборони України.

Науковою і методичною основою викладання дисципліни є:

основні принципи андрагогіки, які спрямовані на розуміння вивчення навчальної дисципліни як основи сучасної професійно-технічної освіти;

практика, розв'язання тематичних задач, що забезпечує уміння приймати рішення проблем;

активність і самостійність навчання;

систематичність, послідовність і комплексність навчання;

колективний і індивідуальний підхід у навчанні.

У відповідності до вимог освітньо-професійної програми та професійного стандарту підготовки військово-морського спеціаліста навчальна дисципліна «Вища математика» викладається на першому курсі.

Теоретичний матеріал курсу на лекціях супроводжується його застосуванням до проблемних задач у спеціальних розділах вищої математики та при вивченні інших спеціальних дисциплін.

Для практичної підготовки курсантів використовуються практичні заняття, на яких курсанти під керівництвом науково-педагогічного працівника опрацьовують теоретичний матеріал за темами курсу, домагаються кращого його розуміння та застосування до розв'язування типових задач з курсу вищої математики, які мають практичне застосування в радіотехніці, електроніці, теорії з експлуатації корабельних енергетичних установок, теорії автоматичного регулювання, методах оптимального керування, теорії ігор та інших наукових напрямках технічних та воєнних наук.

Підвищення ефективності навчального процесу під час вивчення дисципліни “ Вища математика ” досягається шляхом втілення також і сучасних *інформаційних-педагогічних технологій* навчання таких, як:

застосування електронно-обчислювальних машин для рішення складних розрахункових задач, обробки результатів обчислення та різноманітних досліджень;

електронно-обчислювальних машин для навчання курсантів в режимі ONLINE.

Для закріплення набутих знань курсанти виконують самостійні та контрольні аудиторні роботи, домашні роботи з тематичних блоків, розрахункові домашні роботи. Під час виконання цих робіт вони закріплюють і поглиблюють свої теоретичні знання, навчаються розв'язувати прикладні технічні задачі, приймати самостійно будь-які інші рішення . При

виконанні розрахунково-графічних робіт курсантами прививаються навички виконання інженерних розрахунків, які зустрічаються в практичній діяльності інженер-механіка та спрямовують курсанта на самостійну творчу роботу.

На протязі навчального семестру проводиться модульний контроль, який допомагає закріпленню поточних блоків курсу та застосовується при підсумковій семестровій роботі .

На кожне індивідуальне завдання (контрольна робота, розрахунково-графічна робота, модульне тестування) науково-педагогічними працівниками кафедри розробляються завдання.

## 7. Методи контролю

Курсанти опановують зміст навчальної дисципліни “Вища математика” у наступних видах навчальної роботи:

- опрацювання теоретичного матеріалу за блоками курсу та надання відповідей на тести за відповідними темами;
- підготовка до практичних занять – виконання домашніх робіт за попереднім матеріалом та опрацювання наступних параграфів теоретичного матеріалу для проведення наступного практичного заняття;
- написання есе.

Поточне оцінювання курсантів здійснюється для перевірки якості засвоєння навчального дисципліни в період між екзаменаційними сесіями у вигляді: усної відповіді на питання теоретичного курсу або тестування знань з певного розділу (теми) або з певних окремих питань теоретичного курсу; виступу на практичних заняттях; письмового опитування на початку лекцій (математичний диктант, тощо); самостійні та контрольні роботи на практичних заняттях; виконання домашніх розрахункових робіт; модульний письмовий контроль за блоками навчальної дисципліни. Результати поточного аудиту відображуються в журналі обліку навчальних занять у вигляді демонстрації їх результатів навчання та оцінювання.

Підсумковий контроль проводиться для оцінювання якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни “ Вища математика ” з урахуванням результатів поточного контролю.

Форма підсумкового контролю: *залік(1-ий семестр), іспит(2-ий семестр)*.

Методичним забезпеченням з вивчення дисципліни “Вища математика ” є: презентації, дошка, конспект лекцій, посібники, збірники задач з вищої математики, словники та довідники, картки із завданнями для тестового контролю та завдання для розрахункових робіт, методичні розробки для викладачів та методичні вказівки для курсантів до практичних занять та розрахункових робіт.

## 8. Розподіл балів, які отримують курсанти

**Рейтингова оцінка** з навчальної дисципліни “Вища математика” (R), в якій передбачений підсумковий контроль у вигляді **диференційованого заліку** (1-ий семестр), формується як сума всіх рейтингових балів, за відповіді на групових заняттях -  $R_{ГЗ}$ , виконання практичних завдань -  $R_{ПЗ}$ , контрольних -  $R_{КР}$  та індивідуальних завдань -  $R_{ІЗ}$ , а також модульної контрольної роботи -  $R_{МКР}$  та заохочувальних/штрафних балів -  $R_{ЗБ}$ .

$$R = R_{ГЗ} + R_{ПЗ} + R_{КР} + R_{ІЗ} + R_{МКР} \pm R_{ЗБ}$$

Розподіл рейтингових балів успішності курсанта з навчальної дисципліни (відповідно до її структури) представлена у табличній формі:

| Поточне оцінювання та самостійна робота                      |  |  |                            | Сума |
|--|--|--|----------------------------|------|
| <b>Кредитний модуль 1</b>                                    |  |  |                            | 100  |
| Блок змістових модулів №1:<br>Лінійна та векторна (розділ 1) | Блок змістових модулів №2:<br>Аналітична геометрія(розділ 2) | Блок змістових модулів №3,4:<br>Вступ до математ. аналізу, диференціальне числення (розділи 3,4) | Модульна контрольна робота |      |
| 12,0   | 14,0   | 24,0   | 50,0                       |      |

Рейтингова оцінка курсанта (R) складається також з балів, що він отримує за:

- усні відповіді на групових заняттях(4 розділи по 2 бали = 8 балів);
- виконання практичних завдань(4 розділи по 2 бали = 8 балів);
- виконання контрольних робіт (4 розділи по 3 бали = 12 балів);
- виконання індивідуального завдання(2 частини по 11 балів = 22 бали);
- виконання двох модульних контрольних робіт(2×25=50 балів);
- штрафні та заохочувальні бали ( ± 4 бали).

**Розрахунок шкали рейтингової оцінки (в балах) кредитного модуля.**

Рейтинговий бал з кредитного модуля за семестр складає:

$$R = R_{ГЗ} + R_{ПЗ} + R_{КР} + R_{ІЗ} + R_{МКР} \pm R_{ЗБ} = 8,0 + 8,0 + 12,0 + 22,0 + 50,0 = 100,0 \text{ балів} \pm 4 \text{ бали.}$$

**Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання в першому семестрі.**

**Максимальна кількість балів (R<sub>ГЗ</sub>) на всіх групових заняттях дорівнює:**

$$R_{ГЗ} = 2,0 \times 4 = 8,0 \text{ балів.}$$

Ваговий бал за одну відповідь дорівнює – 2,0:

– повна та обґрунтована відповідь на запитання \_\_\_\_\_

2,0;

- повна відповідь на запитання \_\_\_\_\_ 1,5;
- неповна відповідь на запитання \_\_\_\_\_ 0,75;
- відсутня відповідь на запитання \_\_\_\_\_ 0.

**Максимальна кількість балів ( $R_{ПЗ}$ ) на всіх практичних заняттях дорівнює:**

$$R_{ПЗ} = 2,0 \times 4 = 8,0 \text{ бал.}$$

Ваговий бал за одне практичне заняття дорівнює – 2,0:

- повне та самостійне виконання практичного завдання \_\_\_\_\_ 2,0;
- неповне, але самостійне виконання практичного завдання \_\_\_\_\_ 1,5;
- виконання практичного завдання за допомогою викладача \_\_\_\_\_ 0,75;
- курсант не здатний виконати практичне завдання навіть з допомогою викладача \_\_\_\_\_ 0.

**Максимальна кількість балів за контрольну роботу ( $R_{КР}$ ) дорівнює – 3,0:**

$$R_{КР} = 3,0 \times 4 = 12,0 \text{ балів.}$$

- правильно та повністю виконана контрольна робота \_\_\_\_\_ 3,0;
- неповне, частково виконана контрольна робота \_\_\_\_\_ 2,0;
- контрольна робота виконана з помилками \_\_\_\_\_ 1,0;
- індивідуальне завдання не виконано \_\_\_\_\_ 0.

**Максимальна кількість балів за індивідуальну *розрахункову роботу* ( $R_{ІЗ}$ ) дорівнює 22,0.**

$$R_{ІЗ} = 11,0 \times 2 = 22,0 \text{ бали:}$$

- правильно та повністю виконано індивідуальне завдання \_\_\_\_\_ 11,0;
- неповне, частково виконано індивідуальне завдання \_\_\_\_\_ 6-8;
- індивідуальне завдання виконано, але виконано з помилками \_\_\_\_\_ 4-5;

– індивідуальне завдання не виконано \_\_\_\_\_ 0.

**Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу ( $R_{МКР}$ ) дорівнює 13,0.**

$$R_{13} = 26,0 \times 12 = 26,0 \text{ балів:}$$

- повна відповідь на теоретичні питання і у повному обсязі правильно вирішені практичні задачі \_\_\_\_\_ 26,0;
- повна відповідь тільки на теоретичні питання роботи \_\_\_\_ 13,0;
- часткова відповідь на теоретичні питання \_\_\_\_\_ 7,0;
- практичні задачі вирішено не у повному обсязі \_\_\_\_\_ 6,0;
- рішення практичних задач містить помилки \_\_\_\_\_ 4-5;
- відсутність відповіді на теоретичні питання та практичні задачі \_\_\_\_\_ 0.

### **Штрафні та заохочувальні бали.**

Сума штрафних і заохочувальних балів ( $R_{ЗБ}$ ) не має перевищувати  $0,05R$  (**4,0 балів**):

- активна участь в роботі на групових та практичних заняттях +1,0;
- виконання завдань з удосконаленням методичних та дидактичних матеріалів з дисципліни +2,0;
- участь у конкурсі наукових праць інституту +4,0;
- відсутність на практичному груповому занятті без поважної причини \_\_\_\_ – 4,0.

### **Умови допуску до диференційованого заліку**

Рейтингова оцінка (в балах) з навчальної дисципліни має бути не менше 35 балів від суми рейтингових балів контрольних заходів протягом семестру.

Курсант, який набрав протягом семестру рейтингову оцінку з кредитного модуля менше за 35 балів, до диференційованого заліку не допускається. Він отримує оцінку F (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни.

Курсант, який набрав протягом семестру рейтингову оцінку (в балах) з кредитного модуля від 35 до 49 балів, зобов'язаний виконати контрольне завдання.

Курсант, який набрав протягом семестру рейтингову оцінку (в балах) з кредитного модулю більше за 50 балів, має можливості:

– отримати залікову оцінку без виконання контрольного завдання (“автоматом”) відповідно до набраної рейтингової оцінки (в балах);

– виконати контрольне завдання з метою підвищення оцінки.

### **Порядок застосування рейтингової системи оцінювання – диференційований залік**

Якщо курсант набрав протягом семестру більше 50 балів та не бажає підвищувати оцінку (суму балів), то викладач записує до відомості обліку успішності рейтингову оцінку (суму балів) кредитного модуля за семестр.

Якщо курсант набрав протягом семестру більше 50 балів та бажає підвищити рейтингову оцінку (суму балів), то він виконує контрольне завдання, при цьому рейтингова оцінка (сума балів) за семестр скасовується і він отримує рейтингову оцінку (бали) тільки за результатом виконання контрольного завдання, але за рішенням викладача, він може враховувати активну роботу курсанта на протязі усього курсу вивчення навчальної дисципліни.

Якщо курсант за результатом виконання контрольного завдання набрав від 1 до 49 балів, то він отримує оцінку FX (незадовільно) з можливістю повторного перескладання диференційованого заліку.

Перескладання диференційованого заліку проводиться за окремим розкладом.

**Рейтингова оцінка** з навчальної дисципліни “Вища математика ” (R), в якій передбачений підсумковий контроль у вигляді іспиту (2-ий семестр), формується, як і у першому семестрі, як сума всіх рейтингових балів за відповіді на групових заняттях -  $R_{ГЗ}$ , виконання практичних завдань -  $R_{ПЗ}$ , контрольних -  $R_{КР}$  та індивідуальних завдань -  $R_{ІЗ}$ , а також модульної контрольної роботи -  $R_{МКР}$  та заохочувальних/штрафних балів -  $R_{ЗБ}$ .

$$R = R_{ГЗ} + R_{ПЗ} + R_{КР} + R_{ІЗ} + R_{МКР} \pm R_{ЗБ}$$

Розподіл рейтингових балів успішності курсанта з навчальної дисципліни (відповідно до її структури) представлена у табличній формі:

|   |      |
|---|------|
| Поточне оцінювання та самостійна робота | Сума |
| <b>Кредитний модуль 1</b>               | 100  |



|  |  |  |                            |  |
|--|--|--|----------------------------|--|
| Блок змістових модулів №5:Невизначений і визначений інтеграли та їх застосування (розділ5) | Блок змістових модулів №6:Дифереціальні рівняння(розділб ) | Блок змістових модулів №6,8: Ряди. Теорія ймовірностей та елементи математичної статистики (розділи 7,8) | Модульна контрольна робота |  |
| 12,0   | 14,0   | 24,0   | 50,0                       |  |

Рейтингова оцінка курсанта R складається аналогічно, як і у першому семестрі з балів, що він отримує за:

- усні відповіді на групових заняттях(4 розділи по 2 бали = 8 балів);
- виконання практичних завдань(4 розділи по 2 бали = 8 балів);
- виконання контрольних робіт (4 розділи по 3 бали = 12 балів);
- виконання індивідуального завдання(2 роботи по 11 балів = 22 бали);
- виконання двох модульних контрольних робіт(2×25=50 балів);
- штрафні та заохочувальні бали ( ± 4 бали).

#### **Розрахунок шкали рейтингової оцінки (в балах) кредитного модуля.**

Рейтинговий бал з кредитного модуля за семестр складає:

$$R = R_{ГЗ} + R_{ПЗ} + R_{КР} + R_{ІЗ} + R_{МКР} \pm R_{ЗБ} = 8,0 + 8,0 + 12,0 + 22,0 + 50,0 = 100,0 \text{ балів} \pm 4 \text{ бали.}$$

**Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання, умови допуску до іспиту у другому семестрі такі, як у першому семестрі.**

#### **Умови допуску до екзамену**

Курсант допускається до екзамену, якщо він до початку екзамену ліквідував заборгованість за всіма видами робіт, які передбачені робочим навчальним планом (робочою програмою навчальної дисципліни).

Рейтинговий бал з кредитного модуля за семестр має бути не менше за 35% від суми вагових балів контрольних заходів протягом семестру ( $0,35 \times R_C = 0,35 \times 60,0 = 21,0$  бал).

Курсант, який протягом семестру набрав менше за 21 бал до екзамену не допускається і повинен підвищити свій рейтинговий бал (суму балів) з кредитного модуля за семестр ( $R_C$ ) за рахунок часу відведеного на самостійну роботу.

У разі, коли рейтинговий бал (сума балів) з кредитного модуля за семестр ( $R_C$ ) складає не менше ніж 90% від суми вагових балів контрольних заходів протягом семестру ( $0,9 \times R_C =$

$0,95 \times 60 = 54,0$  бала), викладач має право без додаткового опитування визначати (за згодою курсанта) оцінку за шкалою ЄКТС – “В” та національною шкалою – “добре”.

### **Порядок застосування рейтингової системи оцінювання**

Рейтингова система оцінювання успішності з навчальної дисципліни доводиться курсантам на першому занятті.

Рейтинговий бал (сума балів) з кредитного модуля, яку курсант набрав протягом семестру ( $R_C$ ) доводиться до курсанта на останньому занятті. На передодні екзамену викладач виставляє її у відомість обліку успішності.

Після оцінювання курсанта за результатами відповідей на екзамені, викладач визначає рейтинговий бал ( $R_E$ ).

Рейтингова оцінка (в балах) кредитного модуля ( $R$ ) визначається як сума рейтингового балу з кредитного модуля, яку курсант набрав протягом семестру ( $R_C$ ) та рейтингового балу за результатами відповідей на екзамені ( $R_E$ ).

Для визначення оцінки за шкалою ЄКТС та національною шкалою рейтингова оцінка (в балах) кредитного модуля ( $R$ ) переводиться згідно з таблицею. Отримані результати вносять до відомості обліку успішності.

Перескладання екзамену проводиться за окремим розкладом.

## **9. Питання для підсумкового контролю**

### **Розділ 1. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія**

1. Матриці та їх види. Дії над матрицями (лінійні операції над матрицями). Елементарні перетворення матриць. Добуток матриць.
2. Невироджені матриці. Обернена матриця. Визначники. Властивості визначників. Ранг матриці.
3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Однорідні системи. Метод Гаусса розв'язку систем лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі.
4. Розв'язок невірджених систем за допомогою матричного метода та формул Крамера. Розв'язок систем однорідних лінійних рівнянь.
5. Системи координат у наочному просторі. Полярна і сферична системи координат.
6. Скалярні та векторні величини. Лінійні операції над векторами в наочному просторі. Властивості лінійних операцій.
7. Проекція вектора на вісь. Властивості проєкції вектора на вісь. Модуль вектора та його напрямні косинуси).
8. Дії над векторами, що задані своїми проєкціями. Координати точки. Відстань між двома точками.
9. Базис у просторах  $R_2$  та  $R_3$ . Компоненти вектора у базисах  $R_n, R_3, R_2$ .
10. Скалярний добуток двох векторів. Властивості скалярного добутку. Знаходження скалярного добутку за координатами.
11. Векторний добуток двох векторів та його властивості. Знаходження векторного добутку за координатами.
12. Змішаний добуток трьох векторів та його властивості. Знаходження змішаного добутку за координатами.
13. Деякі застосування скалярного, векторного, змішаного добутку.
14. Рівняння поверхні і лінії у просторі. Основні поняття. Рівняння сфери.
15. Рівняння площини, що проходить через дану точку перпендикулярно даному вектору.

16. Загальне рівняння площини. Окремі випадки загального рівняння площини (дослідження рівняння площини).
17. Рівняння площини, що проходить через три дані точки.
18. Кут між двома площинами. Умови паралельності і перпендикулярності двох площин.
19. Відстань від точки до площини. Канонічні і параметричні рівняння прямої в просторі.
20. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності і перпендикулярності прямої та площини. Перетин прямої з площиною.
21. Рівняння прямої на площині: рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом; загальне рівняння прямої; рівняння прямої, що проходить через дану точку в даному напрямку; рівняння прямої, що проходить через дві крапки; рівняння прямої, що проходить через дану точку перпендикулярно даному вектору; нормальне рівняння прямої.
22. Еліпс, гіпербола, парабола. Дослідження форми еліпса, гіперболи, параболи за їх рівняннями.
23. Циліндричні поверхні. Циліндричні поверхні другого порядку. Поверхні обертання. Канонічні рівняння поверхонь другого порядку: тривісний еліпсоїд, однопорожнинний гіперболоїд, двупорожнинний гіперболоїд, еліптичний параболоїд, гіперболічний параболоїд, конус другого порядку.

### Розділ 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення.

1. Множини. Дійсні числа. Числові множини. Числові проміжки. Окіл точки. Функції однієї змінної. Способи задання функцій.
2. Основні характеристики функцій однієї незалежної змінної.
3. Означення границі функції в точці за Коші. Однобічні границі. Границя функції при  $x \rightarrow \infty$ . Нескінченно великі функції. Нескінченно малі функції: означення та основні теореми.
4. Основні теореми про границі функції. Ознаки існування границь функцій. Перша важлива границя. Друга важлива границя.
5. Неперервність функції в точці. Неперервність функції в інтервалі та на відрізку. Точки розриву функції та їх класифікація.
6. Границя та неперервність функції двох змінних.
7. Похідна функції однієї змінної: означення похідної функції однієї змінної, її механічний та геометричний зміст. Зв'язок між неперервністю та диференційованістю функції.
8. Похідна суми, різниці, добутку і частки функцій. Похідна складної і оберненої функції. Похідні основних елементарних функцій. Гіперболічні функції та їх похідні. Таблиця похідних.
9. Диференціювання неявних та параметрично заданих функцій.
10. Похідні вищих порядків. Похідні вищих порядків функцій, заданих неявно та параметрично.
11. Диференціал функції. Поняття диференціалу функції однієї змінної. Геометричний зміст диференціалу функції.
12. Основні теореми про диференціали функції однієї змінної. Таблиця диференціалів. Диференціали вищих порядків функції однієї змінної.
13. Частинні похідні функції багатьох змінних. Частинні похідні вищих порядків функції багатьох змінних. Теорема Шварца.
14. Диференційованість та повний диференціал функції багатьох змінних. Необхідна та достатня умови диференційованості функції багатьох змінних.
15. Похідна за напрямом і градієнт функції багатьох змінних. Похідна векторної функції скалярного аргументу.
16. Правило Лопітала розкриття невизначеностей типів  $\left[ \frac{0}{0} \right], \left[ \frac{\infty}{\infty} \right]$ .
17. Зростання та спадання функцій однієї незалежної змінної: Необхідна умова зростання та спадання функцій; достатня умова монотонності функцій; максимум та мінімум

функції; необхідна умова екстремуму функції; достатня умова екстремуму функції; друга достатня умова екстремуму функції. Найбільше та найменше значення функції однієї змінної на  $[a, b]$ .

18. Опуклість та угнутість графіка функції однієї змінної. Точки перегину. Теорема про інтервали опуклості вверх та вниз. Достатня умова існування точок перегину. Асимптоти графіка функції однієї змінної. Загальна схема побудови графіка функції однієї змінної.
19. Екстремуми функції двох незалежних змінних. Необхідні умови екстремуму функції двох незалежних змінних. Достатні умови екстремуму функції двох незалежних змінних. Умовні екстремуми. Найбільше та найменше значення функції двох незалежних змінних в замкнутій області. Метод найменших квадратів.

### Розділ 3. Інтегральне числення

1. Поняття про комплексні числа. Геометричне зображення комплексних чисел. Форми запису комплексних чисел: алгебраїчна, тригонометрична та показникові.
2. Дії над комплексними числами в алгебраїчній, показниковій та тригонометричній формах. Перша формула Мавра. Добування коренів з комплексних чисел. Друга формула Мавра.
3. Поняття про невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця основних невизначених інтегралів.
4. Основні методи інтегрування. Метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної під знаком інтеграла. Узагальнена таблиця інтегралів. Метод інтегрування частинами. Типи інтегралів, які обчислюються інтегруванням частинами.
5. Інтеграл, що містить у знаменнику квадратний тричлен. Розкладання многочлена на лінійні і нелінійні множники. Розкладання правильного раціонального дробу на елементарні.
6. Інтегрування найпростіших раціональних дробів. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування тригонометричних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка.
7. Інтеграл типу  $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$ . Використання тригонометричних перетворень при обчисленні інтегралів.
8. Інтегрування ірраціональних функцій. Дробово-лінійна підстановка. Тригонометрична підстановка в квадратичних ірраціональностях
9. Визначений інтеграл. Означення інтегралу як границі інтегральної суми. Геометричний і фізичний зміст визначеного інтегралу.
10. Обчислення визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні властивості визначеного інтегралу.
11. Обчислення визначеного інтегралу за допомогою заміни змінної (підстановки). Формули інтегрування частинами у визначеному інтегралі.
12. Інтегрування парних та непарних функцій в симетричних границях.
13. Невласний інтеграл першого роду з нескінченною границею інтегрування. Невласний інтеграл другого роду від розривної функції.
14. Застосування визначеного інтегралу до обчислення площі плоскої фігури.
15. Подвійний інтеграл. Геометричний та фізичний зміст подвійного інтегралу. Основні властивості подвійного інтегралу.
16. Обчислення подвійного інтегралу в декартових та полярних координатах. Деякі застосування подвійного інтегралу.
17. Криволінійні інтеграл першого роду та його обчислення.
18. Деякі застосування криволінійного інтегралу першого роду.
19. Криволінійні інтеграл другого роду та його обчислення. Деякі застосування криволінійного інтегралу другого роду.

20. Поверхневі інтеграли першого і другого роду та їх обчислення. Деякі застосування поверхневих інтегралів першого і другого роду.
21. Формула Остроградського-Гаусса. Формула Стокса.

#### **Розділ 4. Диференціальні рівняння**

1. Поняття диференціального рівняння. Допоміжні умови для диференціального рівняння-початкові умови. Частинний та загальний розв'язок диференціального рівняння. Задача Коші. Теорема про існування і єдиність розв'язку задачі Коші.
2. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння з однорідною функцією.
3. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Диференціальні рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння в повних диференціалах.
4. Диференціальні рівняння вищих порядків, початкові умови та задача Коші для диференціальних рівнянь вищих порядків. Теорема Коші.
5. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.
6. Поняття лінійного диференціального рівняння  $n$ -ого порядку, їх класифікація.
7. Лінійні однорідні диференціальні рівняння(ЛОДР). Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку.
8. Лінійні однорідні диференціальні рівняння  $n$  –го порядку.  
Теореми про загальні та частинні розв'язки однорідних та неоднорідних лінійних диференціальних рівнянь другого порядку.
9. Інтегрування ЛОДР другого порядку з постійними коефіцієнтами. Інтегрування ЛОДР  $n$  –ого порядку з постійними коефіцієнтами.
10. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння(ЛНДР).
11. Структура загального розв'язку ЛНДР другого порядку. Метод варіації довільних постійних.
12. Інтегрування ЛНДР другого порядку з постійними коефіцієнтами та правою частиною спеціального вигляду.
13. Інтегрування ЛОДР  $n$  –ого ( $n > 2$ ) порядку з постійними коефіцієнтами та правою частиною спеціального вигляду.
14. Системи диференціальних рівнянь. Основні поняття. Інтегрування нормальних систем.
15. Системи лінійних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами (однорідні та неоднорідні).

#### **Розділ 5. Числові і функціональні ряди**

1. Числові ряди. Основні поняття. Ряд геометричної прогресії. Необхідна ознака збіжності числового ряду. Гармонічний ряд.
2. Достатні ознаки збіжності знакопостійних рядів: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші. Інтегральна ознака Коші. Узагальнений гармонічний ряд.
3. Знакопереміжні ряди. Ознака Лейбніца. Узагальнена ознака збіжності знакозмінних рядів.
4. Абсолютна та умовна збіжності числових рядів. Властивості абсолютно збіжних рядів.
5. Функціональні ряди. Основні поняття. Поняття степеневих рядів. Степеневі ряди. Збіжність степеневих рядів. Теорема Абеля.
6. Інтервал та радіус збіжності степеневих рядів. Властивості степеневих рядів.
7. Розклад функцій у степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена.
8. Наближене обчислення значень функцій, визначених інтегралів, диференціальних рівнянь за допомогою степеневих рядів.

#### **Розділ 6. Теорія ймовірності та математична статистика**

1. Випадкові події та їх ймовірності. Теореми додавання і множення ймовірностей. Формула Байеса, формула повної ймовірності. Формули Бернуллі та Пуассона.

2. Випадкові величини і закони розподілу. Густина розподілу одновимірної та двовимірної випадкової величини та їх властивості.
3. Числові характеристики одновимірних випадкових величин. Біноміальний, рівномірний, показниковий та нормальний закони розподілу.
4. Залежність і незалежність випадкових величин, характеристики двовимірних розподілів: Умовні математичне сподівання та дисперсія, кореляційний момент, коефіцієнт кореляції.
5. Двовимірний нормальний закон розподілу.
6. Статистичні розподіли і вибіркові оцінки.
7. Інтервальні статистичні оцінки, статистичні гіпотези і критерії узгодження.

## 10. Політика курсу

### 10.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і відповідного оцінювання з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується «Положенням про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працівників та здобувачів вищої освіти НУ «ОМА»» №2-03-3 (<http://www.onma.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/OMS-2-02-3.2018.pdf>) та РАМКОВИМ КОДЕКСОМ академічної доброчесності № 2-03-93 Національного університету «Одеська морська академія» ([http://www.onma.edu.ua/wp-content/uploads/2019/03/11.02.2019\\_Kontr-prym-Ramkovyj-kodeks-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf](http://www.onma.edu.ua/wp-content/uploads/2019/03/11.02.2019_Kontr-prym-Ramkovyj-kodeks-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf)).

### 10.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні комунікувати із викладачами через систему дистанційного доступу <http://www.onma.edu.ua/systema-dystantsijnogo-dostupu-do-navch> або за допомогою інших комунікаційних засобів.

### 10.3. Політика щодо перескладання та оскарження оцінювання

Перескладання відбувається із дозволу директорату інституту за наявності поважних причин у відповідності до Положення про організацію навчального процесу НУ «ОМА» <http://docs.net.onma/dlzone/qms/QMS%202-03-1.2017.pdf>.

### 10.4. Відвідування занять

Відвідування занять здобувачами вищої освіти денної форми регламентується Правилами внутрішнього розпорядку НУ «ОМА» (зі змінами) <http://docs.net.onma/dlzone/qms/qms-%201.pravila2018.pdf>.

## 11. СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ ЗА НАВЧАЛЬНОЮ ДИСЦИПЛІНОЮ «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

| Значення R | Оцінка за шкалою ЄКТС | Оцінка за національною шкалою |
|------------|-----------------------|-------------------------------|
| 90 – 100   | A                     | “відмінно”                    |
| 80 – 89    | B                     | “дуже добре”                  |
| 65 – 79    | C                     | “добре”                       |
| 55 – 64    | D                     | “задовільно”                  |
| 50 – 54    | E                     | “достатньо”                   |
| 35 – 49    | FX                    | “незадовільно”                |
| 1 – 34     | F                     | “неприйнятно”                 |

## 10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Овчинников П. П., Яремчук Ф. П., Михайленко В. М. Вища математика. Частина I. –К:”Техніка”, 1999, 592 с.
2. Овчинников П. П. Вища математика. Частина II. –К:”Техніка”, 2000, 792 с.
3. Вища математика Збірник задач.- Ч. 1.- За ред. П. П. Овчинникова.- К:”Техніка”, 2003, 279 с.
4. Вища математика Збірник задач.- Ч. 2.- За ред. П. П. Овчинникова.- К:”Техніка”, 2003, 376 с.
5. В.Г. Попов, О.В. Литвин. Теорія ймовірностей та математична статистика. Навчальний посібник.- ОНМА, 2011, 160 с.
6. В.Г. Попов, Т.І. Клімова та інш. Вища математика. Збірник завдань і прикладів виконання розрахунково-графічних робіт. Ч.1 Лінійна алгебра. Векторна алгебра. Аналітична геометрія. Диференціальне та інтегральне числення. ОНМА. 2009. 100 с.
7. В.Г. Попов, Т.І. Клімова, О.Х. Чабан та інш. Вища математика. Збірник завдань і прикладів виконання розрахунково-графічних робіт. Ч.2.Діференціальні рівняння. Ряди. Теорія ймовірностей. ОНМА. 2006. 128 с.

### Додаткова

8. Пак В.В., Носенко Ю.Л. Вища математика. - К.: Либідь, 1996, 440 с.
9. Шефтель З.Г. Теорія ймовірностей. - К.: Вища шк., 1994. 192с.
10. Скороход А.В. Елементи теорії ймовірностей та випадкових процесів. - К.: Вища шк., 1971, 296 с.
11. Моклячук М.П. Варіаційне числення. Екстремальні задачі. - К.: Либідь, 1994, 236 с.
12. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння у прикладах і задачах. - К.: Вища шк. 1994, 454 с.
13. Теорія ймовірностей: Збірник задач / За ред. А.В.Скорохода. - К.: Вища шк., 1976, 384 с.
14. В.Г. Попов, А.С. Мішарін та інш. Вища математика: методичні вказівки з вивчення дисципліни та рекомендаціями з організації самостійної роботи студентів заочної форми навчання. ОНМА. 2010. 106 с.
15. Варварецька Г.А., Кирилова О.І., Попов В.Г. Вища математика методичні вказівки з вивчення дисципліни та рекомендаціями з організації самостійної роботи студентів заочної форми навчання на базі освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст». ОНМА. 2010. 70 с.

## 13. Інформаційні ресурси

1. <http://www.onma.edu.ua>