



## ВИЩА МАТЕМАТИКА-1: АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ ТА ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рівень вищої освіти                               | <i>Перший (бакалаврський)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Галузь знань                                      | <i>G Інженерія, виробництво та будівництво</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Спеціальність                                     | <i>G 6 Інформаційно-вимірювальні технології</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Освітня програма                                  | <i>Інформаційні вимірювальні технології</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Статус дисципліни                                 | <i>Нормативна</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Форма навчання                                    | <i>Очна (денна)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Рік підготовки,<br>семестр                        | <i>I курс, осінній семестр (I)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Обсяг дисципліни                                  | <i>180 годин/ 6 кредитів (лекції – 30 год., практичні заняття – 60 год., самостійна робота – 90 год.)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Семестровий<br>контроль/ контрольні<br>заходи     | <i>Екзамен/ модульна контрольна робота, розрахункова робота</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Розклад занять                                    | <a href="http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx">http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Мова викладання                                   | Українська                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Інформація про<br>керівника курсу /<br>викладачів | Лектор: к. ф.-м. н., доцент, Савчук Марина Володимирівна,<br><a href="http://intellect.kpi.ua/profile/smv319">http://intellect.kpi.ua/profile/smv319</a><br><a href="mailto:maryna1savchuk@gmail.com">maryna1savchuk@gmail.com</a> , моб. +38 (097) -247-62-96<br>Практичні: к. ф.-м. н., доцент, Савчук Марина Володимирівна,<br><a href="http://intellect.kpi.ua/profile/smv319">http://intellect.kpi.ua/profile/smv319</a><br><a href="mailto:maryna1savchuk@gmail.com">maryna1savchuk@gmail.com</a> , моб. +38 (097) -247-62-96 |
| Розміщення курсу                                  | Інформаційні ресурси в бібліотеці                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### Програма навчальної дисципліни

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

Кредитний модуль «Вища математика-1», що належить до навчальної дисципліни «Вища математика» з циклу професійної підготовки студентів за спеціальністю *G 6 Інформаційно-вимірювальні технології*, дає можливість отримати ґрунтовну підготовку з математики для подальшого використання математичного апарату при розв'язуванні практичних, прикладних і наукових завдань, сформувати у студентів здатність застосовувати базові знання в області фундаментальної математики, розв'язувати математичні задачі шляхом створення відповідних застосувань.

**Метою** вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів: системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату; аналітичного мислення; навичок застосування основних законів; базових математичних знань для вивчення спеціальних дисциплін та вирішення прикладних завдань, які виникають в професійній діяльності.

**Програмні компетентності** (згідно з матрицею відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми).

**Загальні компетентності (ЗК)**

ЗК 05 Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 09 Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК 13 Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

**Фахові компетентності (ФК)**

ФК 01 Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

ФК 05 Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні модулів, деталей та вузлів засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів.

ФК 14 Здатність опрацьовувати вимірювальну інформацію і подавати її із застосуванням сучасних підходів теорії невизначеності та найновіших міжнародних рекомендацій.

**Програмні результати навчання** (згідно з матрицею забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми).

ПРН 11 Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

ПРН 18 Вміти застосовувати знання отримані при вивчення фундаментальних наук під час вирішення професійних завдань.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Кредитний модуль “Вища математика-1” ґрунтується на знаннях, отриманих під час вивчення шкільного курсу математики і є базовим при подальшому вивченні дисципліни “Вища математика”, а також більшості навчальних дисциплін з циклу професійної підготовки студентів за спеціальністю G 6 Інформаційно-вимірювальні технології.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії.**

**Тема 1.1.** Елементи лінійної алгебри.

**Тема 1.2.** Елементи векторної алгебри.

**Тема 1.3.** Аналітична геометрія на площині та в просторі.

### **Розділ 2. Вступ до математичного аналізу.**

**Тема 2.1.** Множини. Функція. Послідовність, Границя послідовності.

**Тема 2.2.** Границя функції.

**Тема 2.3.** Неперервність функції.

### **Розділ 3. Диференціальне числення функцій однієї змінної.**

**Тема 3.1.** Похідні та диференціали.

**Тема 3.2.** Основні теореми диференціального числення.

**Тема 3.3.** Дослідження функцій за допомогою похідних.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Основна література**

1. Грималюк В.П. Вища математика: У 2 ч.: навч. посіб. / Грималюк В.П., Кухарчук М.М., Ясінський В.В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.

2. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2006. – 648 с.

3. Дубовик В.П. Вища математика. Збірник задач: навч. посіб. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.

4. Савчук М.В. Вища математика. Елементи лінійної алгебри. Практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. М. В. Савчук. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,18 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 39 с.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41841>

### Додаткова література

1. Денисюк В. П. Вища математика.: навч. посіб. У 4 ч. / В. П. Денисюк, В. К. Репета – К. : Вид-во НАУ, 2009. – Ч. 1. – 293 с.
2. Денисенко Н. Л. Вища математика: Диференціальне числення функцій однієї змінної: Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра / Н. Л. Денисенко, Т. О. Єршоміна, В. В. Могильова. — Електронні текстові дані (1 файл: 2,9 Мбайт). — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 159 с.  
<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/50361>
3. Єршоміна Т. О. Вища математика. Елементи лінійної алгебри. Практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. Т. О. Єршоміна, О. А. Поварова, Н. Л. Денисенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,15 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 44 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41238>
4. Масалітіна Є.В. Вища математика: Елементи лінійної алгебри. Практикум: [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за технічними спеціальностями / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Є.В. Масалітіна, Г.К. Новикова, З.П. Ординська. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,159Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 36 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36428>

### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

##### Лекції

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань/<br>видача завдань для самостійної роботи                                                                                                                                                                                                                                                                         | Кількість аудиторних годин |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1     | <i>Матриці.</i><br>Основні поняття. Дії над матрицями.<br><i>Визначники.</i><br>Основні поняття. Обчислення визначників другого і третього порядків. Властивості визначників. Мінори та алгебраїчні доповнення. Обернена матриця. Ранг матриці.                                                                                                                | 2                          |
| 2     | <i>Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.</i><br>Основні поняття. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Формули Крамера. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса. Системи лінійних однорідних рівнянь.                   | 2                          |
| 3     | <i>Вектори. Скалярний добуток.</i><br>Основні поняття. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Лінійна залежність і незалежність векторів. Базис. Прямокутна декартова система координат. Розклад вектора за ортами координатних осей. Модуль вектора. Напрямні косинуси. Дії над векторами. Скалярний добуток векторів та його властивості. | 2                          |
| 4     | <i>Векторний та мішаний добуток векторів.</i><br>Векторний добуток векторів та його основні властивості. Застосування векторного добутку. Мішаний добуток векторів та його основні властивості. Застосування мішаного добутку.                                                                                                                                 | 1                          |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 5  | <p><i>Система координат на площині.</i><br/> Основні поняття. Основні застосування методу координат на площині. Перетворення системи координат.<br/> <i>Лнії на площині.</i><br/> Основні поняття. Різні типи рівнянь прямої на площині. Взаємне розміщення двох прямих на площині. Кут між прямими. Умова паралельності та перпендикулярності двох прямих. Відстань від точки до прямої.</p>          | 2 |
| 6  | <p><i>Площина в просторі.</i><br/> Основні поняття. Рівняння площини в просторі. Кут між двома площинами. Умова паралельності та перпендикулярності двох площин.</p>                                                                                                                                                                                                                                   | 2 |
| 7  | <p><i>Площина та пряма в просторі.</i><br/> Рівняння прямої в просторі. Кут між двома прямими. Умова паралельності та перпендикулярності двох прямих. Кут між прямою та площиною. Умова паралельності та перпендикулярності прямої на площині. Точка перетину прямої і площини. Відстань між паралельними прямими.</p>                                                                                 | 2 |
| 8  | <p><i>Криві другого порядку.</i><br/> Основні поняття. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола.<br/> <i>Поверхні другого порядку.</i><br/> Циліндричні поверхні. Поверхні обертання. Конічні поверхні. Сфера. Еліпсоїд. Однопорожнинний гіперболоїд. Двопорожнинний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд.</p>                                                                         | 1 |
| 9  | <p><i>Множини чисел.</i><br/> Поняття множини. Дії над множинами. Множина дійсних чисел. Комплексні числа. Дії над комплексними числами.</p>                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 |
| 10 | <p><i>Функція.</i><br/> Поняття функції. Графік функції. Способи задання функції. Обернена функція. Основні характеристики функцій. Складена функція. Класифікація елементарних функцій та їх графіки.<br/> <i>Видача розрахункової роботи (РР частина 1)</i></p>                                                                                                                                      | 1 |
| 11 | <p><i>Послідовність. Границя послідовності.</i><br/> Числова послідовність. Границя числової послідовності. Теореми про границі. Граничний перехід в нерівностях. Границя монотонної обмеженої послідовності. Число <math>e</math>. Натуральні логарифми.</p>                                                                                                                                          | 2 |
| 12 | <p><i>Границя функції.</i><br/> Поняття границі функції. Критерій існування границі. Односторонні границі функції. Границя функції при <math>x \rightarrow \infty</math>. Нескінченно велика функція. Властивості границь. Границя монотонної функції. Перша чудова границя. Друга важлива границя. Нескінченно малі. Порівняння нескінченно малих величин. Еквівалентні нескінченно малі функції.</p> | 2 |
| 13 | <p><i>Неперервність функції.</i><br/> Поняття неперервної функції. Одностороння неперервність. Точки розриву функції та їх класифікація. Властивості функцій неперервних на відрізку.</p>                                                                                                                                                                                                              | 2 |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 14            | <p><i>Похідна функції.</i></p> <p>Задачі, які приводять до поняття похідної. Означення похідної, її геометричний і механічний зміст. Основні правила диференціювання функцій. Таблиця похідних. Похідна складеної функції та оберненої функції. Похідні основних елементарних функцій. Гіперболічні функції та їх похідні. Односторонні похідні.</p> <p><i>Видача розрахункової роботи (РР частина 2)</i></p> | 2         |
| 15            | <p><i>Похідна функції.</i></p> <p>Диференціювання неявно та параметрично заданих функцій. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневі функції. Похідні вищих порядків.</p>                                                                                                                                                                                                                    | 2         |
| 16            | <p><i>Диференціал функції.</i></p> <p>Поняття диференціала, його геометричний і механічний зміст. Основні формули та правила диференціювання. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Диференціали вищих порядків.</p>                                                                                                                                                                            | 2         |
| 17            | <p><i>Основні теореми диференціального числення</i></p> <p>Теореми Ферма і Ролля. Теореми Лагранжа і Коші. Розкриття невизначеності. Правило Лопіталя. Формула Тейлора.</p>                                                                                                                                                                                                                                   | 1         |
| 18            | <p><i>Дослідження функцій за допомогою похідних.</i></p> <p>Умови сталості та монотонності функції. Максимум та мінімум функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Опуклість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти. Повне дослідження функції та побудова графіка.</p>                                                                                                                 | 1         |
| <b>Всього</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>30</b> |

### *Практичні заняття*

| № з/п | Назва теми заняття та перелік основних питань                                                                                                                                                                                                                          | Кількість аудиторних годин |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1     | <p><i>Матриці.</i></p> <p>Дії над матрицями.</p> <p><i>Визначники.</i></p> <p>Обчислення визначників другого і третього порядків. Побудова оберненої матриці. Обчислення рангу матриці.</p>                                                                            | 3                          |
| 2     | <p><i>Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.</i></p> <p>Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Формули Крамера. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса.</p> | 4                          |
| 3     | <i>Тематична контрольна робота 1</i>                                                                                                                                                                                                                                   | 1                          |
| 4     | <p><i>Вектори. Скалярний добуток.</i></p> <p>Лінійні операції над векторами. Лінійна залежність і незалежність векторів. Базис. Напрямні косинуси. Скалярний добуток векторів.</p>                                                                                     | 3                          |
| 5     | <p><i>Векторний та мішаний добуток векторів.</i></p> <p>Векторний добуток векторів. Застосування векторного добутку. Мішаний добуток векторів. Застосування мішаного добутку.</p>                                                                                      | 4                          |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 6  | <i>Лнії на площині.</i><br>Різні типи рівнянь прямої на площині. Взаємне розміщення двох прямих на площині. Кут між прямими. Умова паралельності та перпендикулярності двох прямих. Відстань від точки до прямої.                                                                                                                                                                                              | 2 |
| 7  | <i>Площина та пряма в просторі.</i><br>Рівняння площини в просторі. Кут між двома площинами. Умова паралельності та перпендикулярності. Рівняння прямої в просторі. Кут між двома прямими. Умова паралельності та перпендикулярності двох прямих. Кут між прямою та площиною. Умова паралельності та перпендикулярності прямої на площині. Точка перетину прямої і площини. Відстань між паралельними прямими. | 3 |
| 8  | <i>Тематична контрольна робота 2</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 |
| 9  | <i>Криві другого порядку.</i><br>Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола.<br>Зведення рівнянь кривих другого порядку до канонічного вигляду.<br><i>Поверхні другого порядку.</i><br>Циліндричні поверхні. Поверхні обертання. Конічні поверхні. Сфера. Еліпсоїд. Одноріжнинний гіперболоїд. Дворіжнинний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд.                                                | 4 |
| 10 | <i>Модульна контрольна робота (МКР частина I)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 |
| 11 | <i>Аналіз модульної контрольної роботи (МКР частина I)</i><br>Розв'язування типових завдань.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 |
| 12 | <i>Множини чисел.</i><br>Дії над множинами. Множина дійсних чисел. Комплексні числа в алгебраїчній, тригонометричній і показниковій формах, дії над ними. Формула Муавра. Добування кореня з комплексного числа. Формули Ейлера.                                                                                                                                                                               | 4 |
| 13 | <i>Функція.</i><br>Поняття функції. Область визначення і область значень. Обернена функція. Складена функція. Побудова графіків основних елементарних функцій.                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 |
| 14 | <i>Послідовність. Границя послідовності.</i><br>Границя послідовності. Обчислення границь послідовностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |
| 15 | <i>Границя функції.</i><br>Обчислення границь функції з використанням першої та другої чудової границь. Еквівалентні нескінченно малі. Обчислення границь за допомогою еквівалентних нескінченно малих.                                                                                                                                                                                                        | 4 |
| 16 | <i>Неперервність функції.</i><br>Поняття неперервної функції. Точки розриву функції та їх класифікація.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |
| 17 | <i>Захист розрахункової роботи (РР частина I)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 |
| 18 | <i>Похідна функції.</i><br>Обчислення похідних явно заданих функцій. Обчислення похідних функцій, заданих параметрично, неявно. Логарифмічне диференціювання. Наближені обчислення за допомогою похідної. Похідні вищих порядків.                                                                                                                                                                              | 6 |
| 19 | <i>Диференціал функції.</i> Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Диференціали вищих порядків.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 20 | <i>Основні теореми диференціального числення</i><br>Теореми Ферма і Ролля. Теореми Лагранжа і Коші. Розкриття невизначеності. Правило Лопіталя. Формула Тейлора.                                                                                                                   | 2         |
| 21 | <i>Дослідження функцій за допомогою похідних.</i><br>Умови сталості та монотонності функції. Максимум та мінімум функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Опуклість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти. Повне дослідження функції та побудова графіка. | 3         |
| 22 | <i>Захист розрахункової роботи (РР частина 2).</i>                                                                                                                                                                                                                                 | 1         |
| 23 | <i>Модульна контрольна робота (МКР частина 2).</i>                                                                                                                                                                                                                                 | 1         |
| 24 | <i>Аналіз модульної контрольної роботи (МКР частина 2).</i><br>Розв'язування типових завдань.                                                                                                                                                                                      | 1         |
|    | <b>Всього</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>60</b> |

## 6. Самостійна робота студента

Для опанування матеріалом дисципліни «Вища математика» окрім лекційних і практичних занять, значна увага приділяється самостійній роботі студента, яка включає такі основні види:

1. Опрацювання додаткової літератури.
2. Підготовка до лекційних та практичних занять.
3. Підготовка до поточного та підсумкового контролю.

Для самостійної роботи студентів розроблені практичні завдання розрахункової роботи (РР частина 1 та 2) за темами розділів «Вступ до математичного аналізу» та «Диференціальне числення функції однієї змінної».

Виконання РР студент здійснює відповідно до визначеного варіанту та терміну виконання, які попередньо узгоджуються з викладачем.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### *Правила відвідування занять.*

Відвідування лекцій та практичних занять є обов'язковим (за винятком випадків, коли існує поважна причина) та необхідним для успішного виконання практичних завдань, зокрема, індивідуальних домашніх робіт, написання та захисту розрахункової роботи, написання модульної контрольної роботи. Пропущені заняття студент відпрацьовує в спосіб, визначений викладачем.

#### *Політика виставлення оцінок.*

Кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв. Результат модульної контрольної роботи для студента, який не з'явився на контрольний захід без поважних причин, є нульовим. Однак, студент має можливість написати модульну контрольну роботу, але максимальний бал за неї становить 60% від максимально можливої кількості балів.

#### *Політика дедлайнів та перескладання.*

Роботи, які здаються із порушенням термінів виконання без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від максимально можливої кількості балів). Перескладання певних видів робіт поточного контролю здійснюється відповідно до узгодженого з викладачем терміну виконання та визначеного розрахунку максимального балу при повторному складанні.

*Політика щодо академічної доброчесності.*

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

*Поточний контроль* (максимальна оцінка – 50 балів):

- написання тематичної контрольної роботи (ТКР 1, ТКР 2);
- написання модульної контрольної роботи (МКР частини 1, 2);
- написання та захист розрахункової роботи (РР частини 1, 2);

Таблиця відповідності рейтингових балів видам поточного контролю.

| <i>Вид поточного контролю</i> | <i>Максимально<br/>можлива кількість<br/>балів</i> |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|
| ТКР 1, ТКР 2                  | 10 балів<br>(5+5)                                  |
| МКР<br>(частини 1, 2)         | 20 балів<br>(10+10)                                |
| РР<br>(частини 1, 2)          | 20 балів<br>(10+10)                                |

*Критерії нарахування балів:*

### *1. Виконання тематичної контрольної роботи.*

Тематичні контрольні роботи (ТКР 1, ТКР 2) проводяться за темами розділу «Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії»

| Рівень результатів навчання | Кількість балів | Опис критеріїв оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «відмінно»                  | 5 балів         | Завдання виконані правильно, містять всі необхідні розрахунки, пояснення.                                                                                                                                                                                                                    |
| «добре»                     | 4–4,5 балів     | Завдання виконані правильно, але є недоліки. Зокрема, використані правильні підходи до розв'язання, але повністю відсутні пояснення, є помилки в розрахунках тощо. Однак, наявні недоліки свідчать не про відсутність знань та умінь, а про недостатню уважність під час виконання завдання. |
| «задовільно»                | 3–3,5 балів     | Завдання виконані частково або з деякими помилками. Зокрема, неправильно записана формула, що призвело до неправильної відповіді, є суттєві помилки в перетвореннях аналітичних виразів. Однак, відображено загальний правильний підхід при розв'язанні завдань.                             |
| «незадовільно»              | 0 –2,5 балів    | Завдання виконані неправильно або зі значними помилками (правильно виконано менше 60% смислових дій).                                                                                                                                                                                        |



## 2. Виконання модульної контрольної роботи.

Модульна контрольна робота (МКР) складається з двох частин та проводиться за темами розділів «Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії», «Диференціальне числення функції однієї змінної». Модульна контрольна робота містить теоретичну та практичну частини.

| Рівень результатів навчання | Кількість балів | Опис критеріїв оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «відмінно»                  | 9,5–10 балів    | Відповідь на теоретичні питання повна та правильна, містить необхідні пояснення, аналітичні вирази та графіки. Практичні завдання виконані правильно, містять всі необхідні розрахунки, пояснення.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| «добре»                     | 7,5–9 балів     | Відповідь на теоретичні питання достатньо повна та правильна, містить необхідні пояснення, аналітичні вирази та графіки. Однак, аналітичні вирази не містять пояснення компонентів, графіки не містять необхідних позначень, відповідь не проілюстровано прикладом. Практичні завдання виконані правильно, використані правильні підходи до розв'язання, але повністю відсутні пояснення, є помилки в розрахунках тощо. Отже, виконання завдань є недостатньо повним, але наведено не менше 75% змістовної інформації.                                                                                                        |
| «задовільно»                | 6–7 балів       | Відповідь на теоретичні питання правильна, але неповна. У відповіді відсутні деякі необхідні аналітичні вирази або графіки. У відповіді присутня значна кількість інформації, що відповідає загальній тематиці питання, але не конкретизую ті аспекти, що зазначені в самому питанні. Практичні завдання виконані частково або з деякими помилками. Зокрема, невірно записана формула, що призвело до неправильної відповіді, є суттєві помилки в перетвореннях аналітичних виразів. Однак, відображено загальний правильний підхід при розв'язанні завдань. Повнота відповіді становить не менше 60 % змістовної інформації. |
| «незадовільно»              | 0 – 5 балів     | Відповідь на теоретичні питання становить менше 60 % правильною та змістовною інформацією. У відповіді відсутні ключові пояснення, важливі аналітичні вирази. Практичні завдання виконані неправильно або зі значними помилками (правильно виконано менше 60% смислових дій).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 3. Виконання розрахункової роботи.

Розрахункова робота (РР) складається з двох частин та виконується за темами розділів «Вступ до математичного аналізу», «Диференціальне числення функції однієї змінної». Передбачено захист розрахункової роботи. До захисту студент допускається за умови правильного виконання всіх завдань з можливими незначними недоліками та помилками.

| Рівень результатів навчання | Кількість балів | Опис критеріїв оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «відмінно»                  | 9,5–10 балів    | Завдання виконані правильно, містять всі необхідні розрахунки, пояснення.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| «добре»                     | 7,5–9 балів     | Завдання виконані правильно, використані правильні підходи до розв’язання, але повністю відсутні пояснення, є помилки в розрахунках тощо. Отже, виконання завдань є недостатньо повним, але наведено не менше 75% змістовної інформації.                                                                                      |
| «задовільно»                | 6–7 балів       | Завдання виконані частково або з деякими помилками. Зокрема, невірно записана формула, що призвело до неправильної відповіді, є суттєві помилки в перетвореннях аналітичних виразів. Однак, відображено загальний правильний підхід при розв’язанні завдань. Повнота відповіді становить не менше 60 % змістовної інформації. |
| «незадовільно»              | 0 – 5 балів     | Завдання виконані неправильно або зі значними помилками (правильно виконано менше 60% смислових дій).                                                                                                                                                                                                                         |

Календарний контроль проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Таблиця відповідності термінів атестації умовам отримання атестації.

| Термін атестації | Умови отримання атестації                                      |                                                                 |
|------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                  | Поточний рейтинг                                               | Поточний контрольний захід                                      |
| 7-ий тиждень     | > 50% від максимально можливої кількості балів на даний момент | ТКР 1, ТКР 2<br><br>МКР (частина 1)                             |
| 13-ий тиждень    | > 50% від максимально можливої кількості балів на даний момент | ТКР 1, ТКР 2<br><br>МКР (частини 1, 2)<br><br>РР (частини 1, 2) |

Семестровий контроль: екзамен (максимальна оцінка – 50 балів).

Екзаменаційна робота складається з двох теоретичних питань та трьох практичних завдань.

Оцінювання теоретичних питань здійснюється таким чином:

| Рівень результатів навчання | Кількість балів | Опис критеріїв оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «відмінно»                  | 9,5–10 балів    | Відповідь на теоретичне питання повна та правильна, містить необхідні пояснення, аналітичні вирази та графіки.                                                                                                                                                                          |
| «добре»                     | 7,5–9 балів     | Відповідь на теоретичне питання достатньо повна та правильна, містить необхідні пояснення, аналітичні вирази та графіки. Однак, аналітичні вирази не містять пояснення компонентів, графіки не містять необхідних позначень, відповідь не проілюстровано прикладом.                     |
| «задовільно»                | 6–7 балів       | Відповідь на теоретичне питання правильна, але неповна. У відповіді відсутні деякі необхідні аналітичні вирази або графіки. У відповіді присутня значна кількість інформації, що відповідає загальній тематиці питання, але не конкретизують ті аспекти, що зазначені в самому питанні. |
| «незадовільно»              | 0 – 5 балів     | Відповідь на теоретичне питання становить менше 60 % правильної та змістовної інформації. У відповіді відсутні ключові пояснення, важливі аналітичні вирази.                                                                                                                            |

Оцінювання практичних завдань здійснюється таким чином:

| Рівень результатів навчання | Кількість балів | Опис критеріїв оцінювання                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «відмінно»                  | 9,5–10 балів    | Практичне завдання виконане правильно, містить всі необхідні розрахунки, пояснення.                                                                                                                                                                                    |
| «добре»                     | 7,5–9 балів     | Практичне завдання виконане правильно, використані правильні підходи до розв'язання, але повністю відсутні пояснення, є помилки в розрахунках тощо.                                                                                                                    |
| «задовільно»                | 6–7 балів       | Практичне завдання виконане частково або з деякими помилками. Зокрема, невірно записана формула, що призвело до неправильної відповіді, є суттєві помилки в перетвореннях аналітичних виразів. Однак, відображено загальний правильний підхід при розв'язанні завдань. |
| «незадовільно»              | 0 – 5 балів     | Практичне завдання виконане неправильно або зі значними помилками (правильно виконано менше 60% смислових дій).                                                                                                                                                        |

Рейтинг студента із засвоєння кредитного модуля визначається за 100-бальною шкалою та складається з балів, які студент отримує за всі види робіт поточного контролю та балів, отриманих при складанні екзамену.

*Умови допуску до семестрового контролю:* мінімально позитивна оцінка за тематичні контрольні роботи, модульну контрольну роботу, розрахункову роботу. Семестровий рейтинг складає не менше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| <i>Кількість балів</i>    | <i>Оцінка</i> |
|---------------------------|---------------|
| 100-95                    | Відмінно      |
| 94-85                     | Дуже добре    |
| 84-75                     | Добре         |
| 74-65                     | Задовільно    |
| 64-60                     | Достатньо     |
| Менше 60                  | Незадовільно  |
| Не виконані умови допуску | Не допущено   |

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль.

1. Поняття матриці. Дії над матрицями.
2. Поняття визначника матриці. Властивості визначників.
3. Обчислення визначників другого, третього та вищих порядків.
4. Ранг матриці. Обернена матриця.
5. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
6. Метод Гауса послідовного виключення змінних.
7. Формули Крамера.
8. Матрична форма системи лінійних рівнянь.
9. Поняття множини. Дії над множинами.
10. Комплексні числа. Дії над комплексними числами.
11. Поняття функції. Способи задання функції. Графік функції.
12. Класифікація функцій: обмежені, монотонні, періодичні, парні та непарні.
13. Поняття складеної функції.
14. Поняття оберненої функції.
15. Основні елементарні функції та їх графіки.
16. Поняття числової послідовності. Границя числової послідовності. Збіжні та розбіжні послідовності.
17. Поняття підпослідовності.
18. Монотонна послідовність. Число  $e$ .
19. Поняття часткової границі послідовності. Нижня і верхня границі послідовності. Критерій Коші збіжності послідовності.
20. Поняття границі функції. Критерій існування границі. Властивості границь.
21. Границя монотонної функції. Перша чудова границя.
22. Нескінченно малі функції. Нескінченна границя і нескінченно великі функції.
23. Поняття неперервної функції. Критерій неперервності. Арифметичні дії над неперервними функціями.
24. Неперервність складеної функції.
25. Одностороння неперервність. Точки розриву функції та їх класифікація.
26. Властивості функцій неперервних на відрізку. Рівномірна неперервність.
27. Обернена функція та її неперервність.
28. Загальна степенева, показникова і логарифмічна функції та їх неперервність. Друга чудова границя.
29. Поняття матриці. Елементи матриці. Вимірність матриці.
30. Дії над матрицями: множення матриці на число, додавання, віднімання та множення матриць.
31. Декартові координати на площині.
32. Пряма. Поділ відрізка в даному співвідношенні.
33. Відстань між точками. Коло.
34. Полярні координати.

35. Перетворення координат.
36. Декартові координати в просторі.
37. Типи кривих другого порядку та їх властивості.
38. Еліпс, гіпербола, парабола та їх побудова.
39. Зведення загальних рівнянь кривих другого порядку до канонічного виду.
40. Рівняння в полярних координатах.
41. Класифікація кривих другого порядку.
42. Поняття вектора. Дії над векторами додавання векторів та множення вектора на число.  
Координати вектора.
43. Скалярний добуток векторів.
44. Векторний добуток векторів.
45. Мішаний добуток векторів.
46. Рівняння прямої на площині.
47. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
48. Рівняння прямої у відрізках на осях.
49. Загальне рівняння прямої.
50. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.
51. Кут між прямими.
52. Відстань від заданої точки до прямої.
53. Відстань між двома точками.
54. Рівняння прямої, яка проходить через дві точки.
55. Рівняння прямої, яка проходить через задану точку паралельно або перпендикулярно до заданого вектора.
56. Загальне рівняння площини. Дослідження загального рівняння площини.
57. Рівняння площини, що проходить через три точки.
58. Відстань від точки до площини.
59. Умови паралельності та перпендикулярності двох площин.
60. Кут між площинами.
61. Рівняння прямої у просторі.
62. Пряма та площина у просторі.
63. Відстань від точки до прямої.
64. Взаємне розміщення двох прямих.
65. Відстань між двома прямими.
66. Різні типи поверхонь другого порядку.
67. Перетворення загального рівняння поверхні.
68. Класифікація поверхонь другого порядку.
69. Прямолінійні твірні поверхонь другого порядку.
70. Задачі, які приводять до поняття похідної.
71. Означення похідної, її геометричний та механічний зміст.
72. Основні правила диференціювання функцій.
73. Похідна складеної функції.
74. Похідна оберненої функції.
75. Похідні елементарних функцій.
76. Похідна функції, заданої параметрично.
77. Похідні вищих порядків.
78. Застосування похідної для дослідження функції: знаходження найбільшого та найменшого значення функції на вказаному відрізку, інтервалів монотонності (спадання та зростання), екстремумів функції, інтервалів опуклості та точок перегину.
79. Поняття диференціала функції.
80. Правила обчислення диференціала.
81. Диференціали вищих порядків.
82. Застосування диференціалів до наближених обчислень.
83. Основні теореми диференціального числення. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші.
84. Формула Тейлора. Розклад функції за формулою Тейлора.

85. Розкриття невизначеності  $\frac{0}{0}$ ;  $\frac{\infty}{\infty}$ ;  $0 \cdot \infty$ ;  $\infty - \infty$ ;  $1^\infty$ ;  $\infty^0$ ;  $0^0$ . Правила Лопіталя.
86. Асимптоти. Повне дослідження функції та побудова графіка.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено**

доцентом кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ,  
к. ф.-м. н., доцентом Савчук Мариною Володимирівною.

**Ухвалено** кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 8 від 05.06. 2025 р.)

**Погоджено** Методичною комісією ПБФ (протокол № 7 від 25.06.2025 р.)