



## ВИЩА МАТЕМАТИКА. ЧАСТИНА 1

### 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>G9 Прикладна механіка</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Освітня програма                                  | <i>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій;<br/>Лазерні технології та цифрове виробництво</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Статус дисципліни                                 | <i>Нормативна</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Форма навчання                                    | <i>Очна (денна)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Рік підготовки, семестр                           | <i>1 курс, осінній семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Обсяг дисципліни                                  | <i>150 годин (5 кредити ЄКТС), з них лекції – 30 годин,<br/>практичні заняття – 44 години, самостійна робота – 76 годин</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Семестровий контроль/<br>контрольні заходи        | <i>Екзамен /<br/>модульна контрольна робота (МКР), розрахункова робота (РР)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Розклад занять                                    | <i>Згідно з розкладом на сайті університету<br/><a href="https://schedule.kpi.ua">https://schedule.kpi.ua</a></i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Мова викладання                                   | <i>Українська</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Інформація про<br>керівника курсу /<br>викладачів | <i>Лектор:<br/>Стогній Валерій Іванович, доцент кафедри математичної фізики<br/>та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук<br/><a href="mailto:stogniyvaleriy@gmail.com">stogniyvaleriy@gmail.com</a><br/>Практичні:<br/>Карпалюк Тамара Олексіївна, доцент кафедри математичної<br/>фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук<br/><a href="mailto:Karpaliuk.Tamara@lil.kpi.ua">Karpaliuk.Tamara@lil.kpi.ua</a></i> |
| Розміщення курсу                                  | <i><a href="http://ecampus.kpi.ua/">http://ecampus.kpi.ua/</a></i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

#### Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Вища математика. Частина 1» є першою частиною обов'язкової компоненти «Вища математика», що входить до циклу професійної підготовки бакалаврів відповідної освітньо-професійної програми за спеціальністю G9 «Прикладна механіка».

**Метою навчальної дисципліни** є формування у студентів здібностей до оволодіння основними поняттями та методами лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, теорії границь, диференціального числення функцій однієї та багатьох змінних; вміння використовувати теоретичний матеріал для розв'язання типових задач з розглянутих тем; застосовування отриманих знань, умінь та навичок для розв'язання прикладних задач математики, механіки, фізики й у повсякденній практичній діяльності фахівців; самостійне використання і вивчення математичної літератури та інших інформаційних джерел.

**Предмет навчальної дисципліни:** вивчення освітньої компоненти зосереджено на опануванні основних понять і тверджень лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального числення функцій однієї та багатьох змінних, засвоєнні математичного апарату для подальшого їх використання в математичному аналізі, також для інженерних методів розрахунків під час опанування компонентів професійного спрямування.

**Завдання навчальної дисципліни** полягає у формуванні у студентів таких **здатностей:**  
*згідно з матрицею відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми:*

– **загальні компетентності:**

**ЗК 01.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

– **фахові компетентності:**

**ФК 01.** Здатність до аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі **результати навчання:**

*згідно з матрицею забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми:*

**ПРН 01.** Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;

- **знання:** поняття визначника і матриці, їхні основні властивості та дії над ними; розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь різними способами; вектори, їх властивості та застосування; рівняння прямої на площині, рівняння кривих другого порядку та їхні основні характеристики; основні поняття і характеристики функції однієї змінної; поняття границі послідовності та функції; властивості границь та їх обчислення; поняття неперервності функцій та класифікація точок розриву; поняття похідної та диференціала функції однієї змінної; таблиця похідних і правила диференціювання; застосування похідної до дослідження функції; поняття частинних похідних функцій багатьох змінних; поняття скалярного поля та його основних характеристик;
- **уміння:** обчислювати визначники, виконувати дії над матрицями, знаходити обернену матрицю; розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь різними методами; виконувати різні операції над векторами; записувати рівняння прямої на площині і рівняння кривих другого порядку та проводити аналіз цих рівнянь; знати основні характеристики та графіки елементарних функцій; обчислювати границі послідовностей та функцій; досліджувати функції на неперервність; знаходити похідні, диференціали функцій однієї змінної та використовувати їх для розв'язування практичних задач; досліджувати функції за допомогою похідних; знаходити частинні похідні функції, обчислювати похідну функції у точці за напрямом; знаходити рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні;
- **досвід:** навчитися працювати самостійно з навчальними посібниками, довідниками й іншою навчальною літературою; вміти застосовувати набуті знання з математики до розв'язування різноманітних задач.

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

Навчальну дисципліну «**Вища математика. Частина 1**» викладають у першому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти, вона має тісний зв'язок з навчальними дисциплінами «Вища математика. Частина 2» та «Вища математика. Частина 3», які вивчаються в наступних семестрах. Ця дисципліна забезпечує такі дисципліни як «Теоретична механіка», «Теорія механізмів і машин», «Електротехніка та електроніка», «Механіка матеріалів і конструкцій», «Теорія процесів зварювання», «Фізика взаємодії концентрованих потоків енергії з речовиною» згідно зі структурно-логічною схемою освітньої програми.

### 3. Зміст навчальної дисципліни

#### Розділ 1. Елементи лінійної алгебри.

Матриці, дії над ними. Визначники, їхні властивості. Обернена матриця. Ранг матриці. Критерій сумісності системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

#### Розділ 2. Елементи векторної алгебри.

Основні означення та поняття про вектори, лінійні операції з векторами. Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів, їхні властивості, вирази в координатній формі, застосування.

#### Розділ 3. Елементи аналітичної геометрії.

Пряма на площині, різні види рівнянь прямої на площині, кут між двома прямими, умови паралельності, перпендикулярності двох прямих. Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола, їхні канонічні рівняння, властивості. Різні види рівнянь площини і прямої у просторі. Взаємне розташування прямої і площини в просторі.

#### Розділ 4. Теорія границь.

Границя числової послідовності. Властивості послідовностей, що мають границі, нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Границя функції, основні теореми про границі. Неперервність функції в точці та на відрізку, точки розриву функції та їх класифікація. Перша і друга важливі границі та їхні наслідки, порівняння нескінченно малих функцій.

#### Розділ 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Похідна функції однієї змінної. Диференціювання складених функцій і функцій заданих неявно та параметрично. Диференціал функції, його геометричний зміст і основні властивості. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопіталя. Застосування диференціального числення для дослідження функцій і побудова їх графіків.

#### Розділ 6. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.

Функції двох та багатьох змінних, основні означення та поняття. Частинні похідні першого і вищих порядків. Деякі застосування частинних похідних.

### 4. Навчальні матеріали та ресурси

#### Основна література

1. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. Прикладні задачі : навч. посіб. / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – Київ : Книги України ЛТД, 2014. – 578 с.
2. Дубовик В. П. Вища математика : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – Київ : Ігнатекс–Україна, 2013. – 648 с.
3. Журавська Г. В., Карпалюк Т. О., Копась І. М., Рева Н. В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю G9 Прикладна механіка – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2026. – 135 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/81702>
4. Журавська Г. В., Карпалюк Т. О., Копась І. М., Кулик Г. М., Рева Н. В., Степаненко Н. В. Теорія границь. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Невизначений інтеграл. Збірник задач. [Електронне навч. видання] – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 97 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/57140>
5. Журавська Г. В., Карпалюк Т. О., Копась І. М., Рева Н. В., Самойленко Т. А., Степаненко Н. В. Вища математика. Частина 1. Збірник задач. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 131 Прикладна механіка. – Київ:

КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 182 с. Режим доступу:  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/72820>

6. Качасько О. Б. Вища математика. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної: зб. задач до розрахунк. роботи та приклади розв'язування типових задач [Електрон. ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. 161 «Хімічні технології та інженерія», 162 «Біотехнології та біоінженерія» / уклад.: О. Б. Качасько, О. О. Коваль, О. Б. Поліщук, В. І. Стогній; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текстові дані. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 117 с. – Назва з екрана.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48741>
7. Коваль О. О. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення. Конспект лекцій [Електрон. ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спец. 161 «Хімічні технології та інженерія», 162 «Біотехнології та біоінженерія» / О. О. Коваль, О. Б. Поліщук, В. І. Стогній; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текстові дані (1 файл: 6.36 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 196 с. – Назва з екрана.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/58438>

#### Додаткова література

1. Авдєєва Т. В. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної: навч.-метод. посіб. [Електрон. ресурс] / Т. В. Авдєєва, О. В. Борисенко, О. Ю. Дюженкова, В. В. Листопадова. – КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 84 с. – Назва з екрана. [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/46065/1/Mat\\_analiz.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/46065/1/Mat_analiz.pdf)
2. Дудкін М. Є. Вища математика: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями [Електрон. ресурс] / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахно; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текстові дані (1 файл: 10,96 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 449 с. – Назва з екрана.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51064>

#### Навчальний контент

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

Методика вивчення дисципліни є традиційною: на лекціях викладач подає теоретичний матеріал та наводить приклади розв'язування основних тематичних задач. На практичних заняттях студенти опрацьовують теоретичний і практичний матеріал, розв'язуючи задачі, подібні до розглянутих на лекціях. Для самостійної роботи та кращого засвоєння матеріалу студентам задають домашні завдання та індивідуальні завдання. Рівень знань і засвоєння матеріалу перевіряють за допомогою контрольних заходів: модульної контрольної роботи, виконання та захисту розрахункової роботи. Оцінювання таких робіт проводять відповідно до положення про рейтингову систему оцінювання успішності студентів з дисципліни.

#### Перелік лекцій

##### Лекція 1. Матриці та визначники.

- 1.1. Матриці та дії над ними.
- 1.2. Визначники другого і третього порядків та їхні властивості.
- 1.3. Мінори та алгебраїчні доповнення.
- 1.4. Поняття про визначники вищих порядків.

##### Лекція 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

- 2.1. Обернена матриця. Ранг матриці.
- 2.2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера–Капеллі.
- 2.3. Основні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь: метод Крамера, матричний метод, метод Гаусса.

- Лекція 3.** Вектори у просторі. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів.
- 3.1. Основні поняття про вектори, лінійні операції з векторами.
  - 3.2. Скалярний добуток двох векторів та його властивості.
  - 3.3. Векторний добуток двох векторів, його основні властивості.
  - 3.4. Мішаний добуток трьох векторів, його основні властивості.
- Лекція 4.** Пряма на площині.
- 4.1. Різні види рівнянь прямої на площині.
  - 4.2. Кут між двома прямими, умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.
  - 4.3. Відстань від точки до прямої.
- Лекція 5.** Криві другого порядку.
- 5.1. Коло.
  - 5.2. Еліпс.
  - 5.3. Гіпербола.
  - 5.4. Парабола.
- Лекція 6.** Числові послідовності та їх границі.
- 6.1. Поняття числової послідовності.
  - 6.2. Границя числової послідовності.
  - 6.3. Властивості збіжних послідовностей.
  - 6.4. Число  $e$ .
- Лекція 7.** Границя функції. Неперервність функції.
- 7.1. Функції та їх класифікація.
  - 7.2. Поняття границі функції. Основні теореми про границі.
  - 7.3. Функції, неперервні в точці, та їх властивості. Точки розриву функції та їх класифікація.
  - 7.4. Властивості функцій, неперервних на відрітку.
- Лекція 8.** Перша та друга важливі границі.
- 8.1. Перша важлива границя та її наслідки.
  - 8.2. Друга важлива границя та її наслідки.
  - 8.3. Порівняння нескінченно малих функцій.
  - 8.4. Таблиця еквівалентних нескінченно малих функцій.
- Лекція 9.** Похідна функції однієї змінної.
- 9.1. Поняття похідної, її геометричний і фізичний зміст.
  - 9.2. Правила обчислення похідних.
  - 9.3. Таблиця похідних основних елементарних функцій.
  - 9.4. Рівняння дотичної та нормалі до графіка функції.
- Лекція 10.** Диференціювання функцій. Диференціал.
- 10.1. Логарифмічне диференціювання.
  - 10.2. Диференціювання функцій, заданих неявно та параметрично.
  - 10.3. Диференціал функції, його геометричний зміст і основні властивості.
  - 10.4. Похідні й диференціали вищих порядків.
- Лекція 11.** Основні теореми диференціального числення. Правило Лопіталя.
- 11.1. Основні теореми диференціального числення.  
Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші.
  - 11.2. Правило Лопіталя.
- Лекція 12.** Монотонність функції. Екстремум функції.
- 12.1. Ознаки зростання, спадання функції.
  - 12.2. Екстремум функції. Необхідна умова існування екстремуму.
  - 12.3. Перша і друга достатні умови існування екстремуму.

**Лекція 13.** Опуклість і увігнутість кривих, точки перегину. Асимптоти.

- 13.1. Ознаки опуклості, увігнутості графіка функції.
- 13.2. Точки перегину графіка функції.
- 13.3. Асимптоти графіка функції.
- 13.4. Загальна схема дослідження функції. Приклади дослідження функцій та побудова їх графіків.

**Лекція 14.** Площина та пряма у просторі.

- 14.1. Площина у просторі. Різні види рівнянь площини у просторі.
- 14.2. Кут між двома площинами, умови паралельності та перпендикулярності двох площин.
- 14.3. Пряма у просторі. Різні види рівнянь прямої у просторі.
- 14.4. Взаємне розміщення прямої та площини у просторі.

**Лекція 15.** Елементи диференціального числення функції багатьох змінних.

- 15.1. Функції багатьох змінних, основні означення і поняття. Лінії та поверхні рівня.
- 15.2. Частинні похідні першого порядку.
- 15.3. Частинні похідні вищих порядків.
- 15.4. Деякі застосування частинних похідних.

**Перелік (орієнтовно) практичних занять**

**Практичне заняття 1.** Матриці та дії над ними.

**Практичне заняття 2.** Визначники, їх обчислення, властивості.

**Практичне заняття 3.** Обернена матриця та її знаходження. Матричні рівняння.

**Практичне заняття 4.** Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Формули Крамера. Матричний метод. Метод Гаусса.

**Практичне заняття 5.** Вектори та дії над ними. Скалярний добуток векторів, основні властивості та застосування.

**Практичне заняття 6.** Векторний та мішаний добуток векторів, основні властивості та застосування.

**Практичне заняття 7.** МКР частина 1 «Елементи лінійної та векторної алгебри».  
Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої.

**Практичне заняття 8.** Пряма у просторі. Кут між двома прямими, умови паралельності та перпендикулярності двох прямих. Відстань від точки до прямої.

**Практичне заняття 9.** Коло і еліпс, їхні канонічні рівняння та основні характеристики.

**Практичне заняття 10.** Гіпербола і парабола, їхні канонічні рівняння та основні характеристики.

**Практичне заняття 11.** Числова послідовність. Границя числової послідовності. Невизначеності та способи їх розкриття.

**Практичне заняття 12.** Границя функції. Нескінченно великі та малі функції. Розкриття невизначеностей.

**Практичне заняття 13.** Неперервність функції. Точки розриву та їх класифікація.

**Практичне заняття 14.** Перша і друга важливі границі, їхні наслідки. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функцій. Застосування еквівалентних нескінченно малих функцій до обчислення границь.

**Практичне заняття 15.** Похідна. Геометричний зміст похідної. Правила диференціювання. Похідна складеної функції.

**Практичне заняття 16.** Логарифмічне диференціювання. Похідні функцій, заданих неявно та параметрично.

**Практичне заняття 17.** Диференціал. Похідні вищих порядків. Правило Лопітала.

**Практичне заняття 18.** Правило Лопітала (продовження). МКР частина 2 «Границі. Диференціювання функцій».

**Практичне заняття 19.** Екстремуми. Точки перегину. Асимптоти. Повне дослідження функції і побудова її графіка.

**Практичне заняття 20.** Площина і пряма у просторі.

**Практичне заняття 21.** Функція багатьох змінних. Частинні похідні 1-го та 2-го порядків.

**Практичне заняття 22.** Деякі застосування частинних похідних. Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт.

## **6. Самостійна робота студента**

Під час вивчення навчальної дисципліни передбачено такі види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять (виконання домашніх завдань);
- виконання розрахункової роботи;
- підготовка до модульної контрольної роботи та екзамену.

Для самостійної роботи студентам рекомендується користуватися навчально-методичними посібниками, конспектом лекцій, відповідною науковою літературою та періодичними виданнями. Усі матеріали для вивчення навчальної дисципліни є у кампусі та науково-технічній бібліотеці ім. Г. І. Денисенка.

На самостійну роботу студента відведено 76 годин навчального часу.

*Розподіл самостійної роботи студента за годинами (76 год.):*

- опрацювання лекційного матеріалу – 15 год.;
- підготовка до практичних занять (виконання домашніх завдань) – 21 год.;
- підготовка до написання МКР – 4 год.;
- виконання РР – 6 год.;
- підготовка до екзамену – 30 год.

## **Політика та контроль**

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

Заняття проводяться в навчальних аудиторіях згідно з розкладом. Також заняття можуть проводитись онлайн з використанням засобів відеозв'язку за умови однозначної ідентифікації здобувача вищої освіти. Проведення занять онлайн має бути передбачене відповідним наказом по КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Система вимог, які викладач ставить перед студентом та РСО результатів навчання оголошуються студентам на першому занятті.

#### **Відвідування занять**

Відсутність на лекціях і на практичних заняттях не карається штрафними балами, проте студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал і розвиваються уміння й навички, потрібні для виконання семестрової індивідуальної роботи, успішного написання МКР та складання екзамену.

#### **Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання**

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів, а також мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши, з яким критерієм оцінювання не погоджуються відповідно до РСО результатів навчання.

## Академічна доброчесність

Політика і 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

Норми етичної поведінки студентів і педагогічних 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:** експрес-опитування, опитування за темою заняття, МКР, РР.

Згідно з навчальним планом передбачено проведення МКР, яка розбивається на дві частини:

1. МКР частина 1 «Елементи лінійної та векторної алгебри».
2. МКР частина 2 «Границі. Диференціювання функцій».

Розрахункова робота «Повне дослідження функції та побудова її графіка» виконується за розділом 5.

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

**Семестровий контроль:** екзамен.

## Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

**1. Рейтинг студента з навчальної дисципліни розраховується** зі 100 балів, з них 50 балів – стартова складова і 50 балів – екзаменаційна складова. Стартовий рейтинг студента складається з балів, які студент отримує протягом семестру, за:

- 1) роботу на практичних заняттях (22 заняття);
- 2) модульну контрольну роботу;
- 3) розрахункову роботу.

## 2. Критерії нарахування балів:

### 2.1. Робота на практичних заняттях

Ваговий бал – 0,5, якість роботи: 0–0,5 (повна відповідь – 0,5; недостатньо повна відповідь – 0,4; неповна відповідь – 0,25; відповіді немає – 0).

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях (в середньому десять відповідей на 22 заняттях):  $0,5 \text{ бала} \times 10 = 5 \text{ балів}$ .

У кінці семестру студенти можуть отримати заохочувальні бали за активну участь на практичних заняттях.

У випадку дистанційного асинхронного навчання бали за роботу на практичних заняттях нараховують за виконання студентами протягом семестру індивідуальних домашніх завдань, які надсилаються на електронну пошту викладача або іншу платформу за домовленістю з викладачем.

### 2.2. Модульна контрольна робота (МКР)

Згідно з навчальним планом передбачено проведення МКР, яку розбивають на дві частини: ваговий бал кожної – 15 балів. Кількість завдань кожної частини залежить від її теми.

Максимальна кількість балів за МКР:  $15 \text{ балів} \times 2 = 30 \text{ балів}$ .

Кожне завдання контрольної роботи оцінюють згідно з такою таблицею.

| %   | Опис критеріїв оцінювання завдань МКР                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100 | Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування                                                                                                                                                                                                                              |
| 80  | Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1–2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною |
| 60  | Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною                                                                                                                                     |
| 40  | У правильній послідовності ходу розв'язування бракує окремих ключових етапів. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язане неповністю                                                                                                                                                           |
| 20  | Студент почав розв'язання, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання                                                                                                                                                                                                           |
| 0   | Студент взагалі не розпочав розв'язувати задачу                                                                                                                                                                                                                                                           |

Модульні контрольні роботи студенти пишуть самостійно без застосування допоміжних засобів (довідкові матеріали, мобільні телефони, планшети та ін.). Для підтвердження факту самостійного виконання будь-якої письмової роботи студент повинен вміти усно продемонструвати повне розуміння виконаної контрольної роботи.

У випадку дистанційного навчання МКР, яка мала проводитися в аудиторії, студенти виконують на практичних заняттях за розкладом з використанням платформ Zoom, Google Meet або інших за домовленістю з викладачем. Студентам надсилаються завдання контрольної роботи, після чого у відведений для написання контрольної роботи час вони повинні надіслати викладачеві оформлені розв'язки задач. Якщо робота від студента не надійшла вчасно, вважається, що цей студент був відсутній на контрольній роботі, робота не перевіряється, і він отримує 0 балів. Як виняток, за поважної причини контрольна робота може бути перенесена на інший день (за попередньою домовленістю з викладачем).

Повторне написання МКР не допускається.

### 2.3. Розрахункова робота (РР)

РР: ваговий бал – 15. Умовою зарахування роботи є отримання студентом не менш ніж 60 % від максимально можливої кількості балів, тобто 9 балів.

Студент має вчасно здати завдання РР на перевірку (термін здачі РР визначає викладач), але не пізніше, ніж за тиждень до екзамену, щоб викладач встиг перевірити РР і студент мав можливість її захистити. У разі порушення цього дедлайну студент вважається недопущеним до екзамену основної сесії. У подальшому студент для отримання допуску до екзамену додаткової сесії має здати та захистити свою РР, причому тільки на мінімальну позитивну оцінку, що складає 60 % від максимально можливої кількості балів за РР.

Кожне завдання РР оцінюють згідно з такою таблицею.

| %   | Опис критеріїв оцінювання завдань РР                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100 | Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування                                                                                                                                                                                                                              |
| 80  | Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1–2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною |

|    |                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 60 | Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування, але розв'язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною |
| 40 | У правильній послідовності ходу розв'язування бракує окремих ключових етапів. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язане неповністю                       |
| 20 | Студент почав розв'язання, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання                                                                       |
| 0  | Студент взагалі не розпочав розв'язувати задачу                                                                                                                       |

У випадку дистанційного навчання виконана РР надсилається на електронну пошту викладача або іншу платформу за домовленістю з викладачем.

Максимальна сума вагових балів протягом семестру становить:

$$R_c = 0,5 \text{ б.} \times 10 + 15 \text{ б.} \times 2 + 15 \text{ б.} = 50 \text{ балів.}$$

**3. Умовою позитивного календарного контролю** є отримання студентом щонайменше 50 % від максимально можливої кількості балів на момент контролю.

**4. Умовою допуску до екзамену** є зарахована розрахункова робота та стартовий рейтинг студента не менше ніж 60 % від максимально можливої кількості балів за семестр, тобто 30 балів..

**5. Умовою здачі екзамену** є екзаменаційний рейтинг студента не менш ніж 60 % від максимально можливої кількості балів за екзамен (50 балів), тобто 30 балів.

Комплект екзаменаційних білетів має таку структуру: кожний білет містить дві частини – теоретичну і практичну.

Теоретична частина складається з двох питань по 10 балів, кожне з яких оцінюють згідно з такою таблицею.

| <b>Бали</b> | <b>Опис критеріїв оцінювання теоретичних питань</b>                                                                                                                                                                                    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14          | Під час відповіді на теоретичне питання екзамену студент у повному обсязі, безпомилково викладає програмний матеріал, логічно поєднує теоретичний матеріал із практикою та наводить конкретні приклади (якщо це вимагається у питанні) |
| 10–13       | Під час відповіді на теоретичне питання екзамену студент відображає знання основного змісту курсу, але недостатньо розкриває деякі поняття, не наводить конкретних прикладів                                                           |
| 7–9         | Під час відповіді на теоретичне питання екзамену студент допускає помилки, не відображає знання основних понять або не може поєднати набуті знання із практикою                                                                        |
| 4–6         | Під час відповіді на теоретичне питання екзамену студент слабо орієнтується у програмному матеріалі, допускає грубі помилки у відповідях                                                                                               |
| 1–3         | Під час відповіді на теоретичне питання екзамену студент виявив незнання змісту програмного матеріалу                                                                                                                                  |
| 0           | Студент взагалі не розпочав відповідати на теоретичне питання                                                                                                                                                                          |

Практична частина складається з трьох завдань по 10 балів, кожне з яких оцінюють згідно з такою таблицею.

| <b>Бали</b> | <b>Опис критеріїв оцінювання практичних завдань</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14          | Отримано правильну відповідь, обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування                                                                                                                                                                                                                              |
| 10–13       | Наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Окремі ключові моменти розв'язування обґрунтовано недостатньо. Можливі 1–2 негрубі помилки чи описки в обчисленнях або перетвореннях, які не впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною |

|     |                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7–9 | Наведено логічно правильну послідовність кроків розв’язування, але розв’язано правильно лише частину завдання. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною |
| 4–6 | У правильній послідовності ходу розв’язування немає окремих його ключових етапів. Отримана відповідь неправильна або завдання розв’язане неповністю                   |
| 1–3 | Студент почав розв’язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям оцінювання                                                                     |
| 0   | Студент взагалі не розпочав розв’язувати задачу                                                                                                                       |

Під час екзамену забороняється використання будь-яких довідкових матеріалів, телефонів та інших гаджетів.

**6. Сума стартових балів та балів за екзаменаційну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.**

**Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою**

| <i>Бали</i>                           | <i>Оцінка</i> |
|---------------------------------------|---------------|
| 95–100                                | Відмінно      |
| 85–94                                 | Дуже добре    |
| 75–84                                 | Добре         |
| 65–74                                 | Задовільно    |
| 60–64                                 | Достатньо     |
| Менше 60                              | Незадовільно  |
| Не виконано умови допуску до екзамену | Не допущено   |

У випадку дистанційного навчання за рішенням адміністрації університету передбачена можливість виставлення екзаменаційної оцінки «автоматом» (за згодою студента) через перерахунок стартових балів за 100-бальною шкалою за формулою:

$$R = 60 + \frac{40(R_I - R_D)}{R_C - R_D},$$

де  $R_C$ =50 балів – максимальна сума вагових балів протягом семестру,  
 $R_I$  – стартовий рейтинг студента,  
 $R_D$ =30 балів – допускний бал до екзамену.

У разі незгоди студента з оцінкою, отриманою «автоматом», він складає екзамен у режимі відеозв’язку згідно з розкладом екзаменаційної сесії.

Якщо студент не допущений до екзамену основної сесії, то, у випадку зарахованої розрахункової роботи, йому надається можливість отримання допуску до екзамену додаткової сесії шляхом проведення додаткових контрольних заходів.

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

Передбачено можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою.

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

**Складено**

доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук, доц.  
*Стогній Валерій Іванович*

доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук  
*Карпалюк Тамара Олексіївна*

**Ухвалено**

кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 10 від 24 червня 2026 р.)

**Погоджено**

Методичною комісією НН ІМЗ ім. Є. О. Патона (протокол № 8/26 від 25 червня 2026 р.)