



# Математичний аналіз. Частина 1. Диференціальне числення

## Робоча програма навчальної дисципліни «Математичний аналіз. Частина 1» (Силабус)

### ● Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів ECTS, 150 годин (36 лекції, 36 практичні заняття), 78 год. - СРС
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/модульна контрольна робота, розрахунково-графічна робота
Розклад занять	<a href="http://rozklad.kpi.ua">http://rozklad.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	<b>Лектор:</b> д. ф.-м. н. Ванєєва Олена Олександрівна, <a href="mailto:vaneeva@gmail.com">vaneeva@gmail.com</a> <b>Практичні:</b> к. ф.-м. н. Голіченко Ірина Ігорівна, <a href="mailto:idubovetska@gmail.com">idubovetska@gmail.com</a> ; к.ф.-м.н. Маслюк Ганна Олексіївна, <a href="mailto:masliukgo@ukr.net">masliukgo@ukr.net</a> ; к.ф.-м.н., Павленков Володимир Володимирович, <a href="mailto:pavlenkovvolodymyr@gmail.com">pavlenkovvolodymyr@gmail.com</a> ; к.ф.-м.н. Юрчук Василь Миколайович, <a href="mailto:vasil_2008@ukr.net">vasil_2008@ukr.net</a>
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=6898">https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=6898</a>

## ● Програма навчальної дисципліни

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

<b>Опис дисципліни</b>	<p>Відповідно до навчального плану навчальна дисципліна «Математичний аналіз. Частина 1» (ЗО 10.1) належить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. Він є необхідним для успішного засвоєння спеціальних дисциплін. Даний кредитний модуль ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні математики у середній школі. Дисципліна «Математичний аналіз. Частина 2» є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки інженерів та програмістів. Знання та вміння, отримані студентом під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою. При проходженні даної дисципліни студенти ознайомляться: з вступом в математичний аналіз, функціями однієї змінної (область визначення, область значень, види та способи завдання функцій, основні характеристики функцій, методи дослідження та побудови графіків, основні елементарні функції та їх графіки); основами диференціального числення функцій однієї змінної (границя числової послідовності, границя функції, перша і друга визначні границі та їх наслідки, еквівалентні нескінченно малі функції та нескінченно великі функції, неперервність, опуклість функції, асимптоти, класифікація точок розриву, дотична і нормаль до кривої, похідна та диференціал функції, асимптоти графіка функції, екстремум функції, правило Лопіталя, побудова графіків функцій). Вивчаються функції багатьох змінних.</p>
<b>Цілі дисципліни</b>	Метою навчальної дисципліни є:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● формування у здобувачів освіти логічного мислення, розвиток їх інтелекту та здібностей;</li> <li>● формування здатностей до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики, виховання у студентів прикладної математичної культури;</li> <li>● формування здатностей самостійно використовувати і вивчати літературу з математики, розвивати гнучкість мислення, творчу самостійність та дію.</li> </ul>
<b>Предмет навчальної дисципліни</b>	Загальні математичні властивості та закономірності. Функції однієї змінної, основи диференціального числення функцій однієї змінної, диференційне числення багатьох змінних.
<b>Компетентності</b>	<p><b>Метою</b> навчальної дисципліни є формування у студентів наступних здатностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01)</li> <li>● Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК02)</li> <li>● Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК06)</li> <li>● Здатність працювати в команді</li> <li>● Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач</li> <li>● здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми</li> <li>● здатність до застосування умінь, отриманих після засвоєння дисципліни «Математичний аналіз. Частина 1», при вивченні загально інженерних та спеціальних дисциплін;</li> <li>● здатність використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках;</li> <li>● Здатність доводити розв'язок задачі до практично прийнятого результату – числа, графіка, точного якісного висновку із застосуванням для цього різноманітних обчислювальних засобів, таблиць і довідників;</li> <li>● Здатність аналізувати одержані результати, здатності до узагальнення, постановки цілі та вибору шляхів її розв'язання, володіння культурою мислення.</li> </ul>
<b>Програмні результати</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Знати і застосовувати відповідні математичні</li> </ul>

<p><b>навчання</b></p>	<p>поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення (ПРН05)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Застосовувати знання і розуміння диференційного числення, алгебри для вирішення теоретичних і прикладних інженерних задач.</li> <li>● Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів при розробці у комп'ютерному середовищі нових складних електронних систем та виборі оптимального рішення.</li> <li>● Будувати графіки основних елементарних функцій, виконувати перетворення графіків, за графіком функції визначати тенденції процесу, який вона моделює, знаходити корені многочленів, розкладати многочлени з дійсними коефіцієнтами на множники, здійснювати операції над комплексними числами в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах, розкладати неправильний дріб на суму многочлена та правильного дробу;</li> <li>● Знаходити границі числових послідовностей та границі функцій, порівнювати нескінченно малі функції, досліджувати функцію на неперервність, класифікувати точки розриву та будувати асимптоти графіку функції, знаходити похідні та диференціали функцій однієї змінної, знати прикладний зміст похідної, застосовувати диференціал до наближених обчислень, застосовувати диференціальне числення до дослідження функцій і побудови графіків, знаходити границі за правилом Лопітала;</li> </ul>
------------------------	---

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

**Пререквізити:** Даний кредитний модуль ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні шкільного курсу математики.

**Постреквізити:** Кредитний модуль «Математичний аналіз. Частина 1» входить до циклу математичної, природничо-наукової підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. Даний кредитний модуль ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні математики за шкільним курсом, і передує навчальній дисципліні «Математичний аналіз. Частина 2».

● 3. **Зміст навчальної дисципліни**

<p>Назва розділів і тем</p>	<p>Кількість годин</p>	
	<p>Всього</p>	<p>у тому числі</p>

		Лекції	Практичні	СРС
1	2	3	4	5
<b>Розділ 1. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>				
Тема 1.1. Вступ до математичного аналізу.	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
Тема 1.2. Диференціальне числення та його застосування	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>6</b>
МКР-1	<b>6</b>	-	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Розділ 2. Диференціальне числення функції багатьох змінних</b>				
Тема 2.1. Функції багатьох змінних: основні поняття, границя функції, неперервність	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Тема 2.2. Похідні і диференціали функції багатьох змінних	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Тема 2.3. Екстремум функції двох змінних	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
МКР-2	<b>6</b>	-	<b>2</b>	<b>4</b>
Розрахункова графічна робота	10	-	-	10
Екзамен	30		-	30
Всього годин	<b>150</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>68</b>

#### ● 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова література

1. Математика в технічному університеті: Підручник./ І.В.Алексєєва, В.О.Гайдей, О.О.Диховичний, Л.Б.Федорова; за ред. О.І.Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – Т.1. – 496 с.

<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24338>

2. Математика в технічному університеті: Підручник./ І.В.Алексєєва, В.О.Гайдей, О.О.Диховичний, Л.Б.Федорова; за ред. О.І.Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – Т.2. – 504 с.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30396>

3. Математика в технічному університеті: Підручник./ І.В.Алексєєва, В.О.Гайдей, О.О.Диховичний, Л.Б.Федорова; за ред. О.І.Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – Т.3. – 456 с.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/39003>

4. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний [та ін.]. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,67 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 249 с.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16620>

5. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння. Практикум для студентів технічних спеціальностей. / Укладачі: Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б., - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016.- 188 стор.

<http://matan.kpi.ua/public/files/2016/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%92%D0%9C2-2016.pdf>

6. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Збірник завдань до типової розрахункової роботи для студентів I курсу технічних факультетів. / Уклад.: Л. Б. Федорова, Н. Р. Коновалова, І. В. Алексеева та ін. — К.: ІВЦ «Політехніка», 2001.

#### **Допоміжна література**

6. Дубовик В. П. Вища математика / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. — Київ: Игнатекс-Україна, 2013. — 648 с

7. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Практикум для студентів I курсу технічних спеціальностей. / Укладачі: Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б., - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2013.

<http://matan.kpi.ua/public/files/PraktykumMA1.pdf>

8. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. — К.: А.С.К., 2005. — 648 с.

9. Математика в технічному університеті : Практикум : У 4-х ч. /

І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — Київ : НТУУ «КПІ», 2014. — 752 с.

10. Adams R. A. Calculus : Complete course / R. A. Adams, C. Essex. — Toronto: Pearson Canada, 2010. — 1076 pp.

11. Abbott S. Understanding Analysis / S. Abbott. — New York: Springer, 2001. — 320 pp.

#### **Інформаційні ресурси**

##### **Дистанційні курси:**

1. Математика для інженерів та економістів. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції

Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б., Коновалова Н.Р., Дудко А.Ф.

<http://moodle.ipk.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=960>

2. Математика для інженерів та економістів. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, відеолекції. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б., Коновалова Н.Р., Дудко А.Ф., Москвичова К.К.

<http://moodle.ipk.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=1249>

#### **● Навчальний контент**

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

**Очна/дистанційна форма**

**Лекційні заняття**

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p><b>Вступ. Математична стенографія: використання символів математичної логіки для скороченого запису математичних тверджень. Множини і операції над ними. Числові множини. Обмежені числові множини, поняття точної верхньої та нижньої межі множини.</b></p> <p><i>Завдання на СРС: Поняття функції. Основні характеристики поведінки функції.</i></p> <p><i>Рекомендована література: [1], 1.1-1.4; [2], 5.</i></p>
2	<p><b>Поняття числової послідовності та її границі. Властивості збіжних послідовностей. Теорема Вейерштрасса про існування границі монотонної послідовності. Число <math>e</math>.</b></p> <p><i>Рекомендована література: [2], 6.2.</i></p>
3	<p><b>Границя функції. Означення скінченної границі функції в точці за Коші і за Гейне. Односторонні границі, умови існування границі функції. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих функцій і н.в. функцій.</b></p> <p><i>Рекомендована література: [2], 6.1,6.3.</i></p>
4	<p><b>Перша визначна границя та її наслідки. Друга визначна границя та її наслідки. Таблиця еквівалентних нескінченно малих функцій.</b></p> <p><i>Рекомендована література: [2], 6.3.</i></p>
5	<p><b>Неперервність функції у точці та на відрізку. Означення неперервності функції. Поняття точок розриву функції та їх класифікація. Основні теореми про неперервні на відрізку функції.</b></p> <p><i>Рекомендована література: [2], 6.4.</i></p>
6	<p><b>Похідна функції. Означення похідної, її геометричний та фізичний зміст. Правила обчислення похідної. Похідні основних елементарних функцій.</b></p> <p><i>Рекомендована література: [2], 7.1.</i></p>
7	<p><b>Методи диференціювання. Похідна складної та оберненої функції. Логарифмічне диференціювання. Диференціювання функцій, заданих неявно та параметрично.</b></p> <p><i>Рекомендована література: [2], 7.1.</i></p>
8	<p><b>Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Поняття диференціала функції та його геометричний зміст. Властивості диференціала і використання в наближених обчисленнях. Означення похідних і диференціалів вищих порядків та їх властивості. Формула Лейбніца.</b></p> <p><i>Рекомендована література: [2], 7.2.</i></p>
9	<p><b>Основні теореми диференціального числення. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Бернуллі — Лопіталя та його використання для розкриття основних типів невизначеностей.</b></p> <p><i>Рекомендована література: [2], 7.3.</i></p>
10	<p><b>Формула Тейлора. Поняття многочлена Тейлора і його залишкового члена у формі Пеано. Виведення формул Маклорена для основних елементарних функцій. Використання формули Тейлора в наближених обчисленнях.</b></p> <p><i>Рекомендована література: [2], 7.4.</i></p>
11	<p><b>Дослідження функції за допомогою першої похідної. Означення монотонності функції на відрізку. Необхідна та достатня умови монотонності та сталості функції на відрізку. Означення екстремума функції в точці. Необхідні та достатні умови екстремуму функції в точці.</b></p>

	<i>Рекомендована література: [2], 7.5.</i>
12	<b>Означення екстремума функції в точці. Необхідні та достатні умови екстремуму функції в точці.</b> <i>Рекомендована література: [2], 7.5.</i>
13	<b>Дослідження функції за допомогою другої похідної. Побудова графіка функції. Означення опуклої функції та точки перегину. Необхідні та достатні умови опуклості функції на відрізку та точки перегину.</b> <i>Рекомендована література: [2], 7.5.</i>
14	<b>Асимптоти графіка функції та методи їх знаходження. Загальна схема дослідження функції і побудова графіка.</b> <i>Рекомендована література: [2], 7.5.</i>
15	<b>Поняття функції багатьох змінних, область визначення, значення, частинні похідні. Границя та неперервність, диференційовність. Диференціювання складених та неявних функцій.</b> <i>Рекомендована література: [2], 8.1, 8.2.</i>
16	<b>Частинні диференціали функції багатьох змінних. Повний диференціал. Наближені обчислення за допомогою диференціалу. Дотична площина та нормаль до поверхні. Формула Тейлора. Функції двох змінних.</b> <i>Рекомендована література: [2], 8.2, 8.4.</i>
17	<b>Скалярне поле, похідна за напрямом, градієнт.</b> <i>Рекомендована література: [3], 11.1; [2], 8.4.</i>
18	<b>Екстремум функцій багатьох змінних. Локальний та умовний екстремуми функції двох змінних.</b> <i>Рекомендована література: [2], 8.5.</i>

### Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<b>Множини та операції з ними.</b> Завдання на СРС: [4], стор.77-83.
2	<b>Границя послідовності.</b> Завдання на СРС: [4], стор.84-93.
3	<b>Границя функції</b> Завдання на СРС: [4], стор.92-99.
4	<b>Перша та друга визначні границі та наслідки з них.</b> Завдання на СРС: [4], стор.100-106.
5	<b>Нескінченно малі і нескінченно великі функції.</b> Завдання на СРС: [4], стор.100-106.
6	<b>Неперервні функції. Точки розриву.</b> Завдання на СРС: [4], стор.107-114.
7	<b>МКР-1 «Вступ до математичного аналізу»</b>
8	<b>Похідна функції. Методи диференціювання.</b> Завдання на СРС: [4], стор.115-125.
9	<b>Диференціал функції та його застосування.</b> Завдання на СРС: [4], стор.126-130.
10	<b>Похідні і диференціали вищих порядків. Правило Бернуллі — Лопіталя.</b> Завдання на СРС: [4], стор.131-138.
11	<b>Формула Тейлора.</b> Завдання на СРС: [4], стор.139-143.



12	<b>Дослідження функції за допомогою першої похідної.</b> Завдання на СРС: [4], стор.144-149.
13	<b>Дослідження функції за допомогою другої похідної, побудова графіків функції.</b> Завдання на СРС: [4], стор.150-158.
14	<b>МКР-2 «Диференціальне числення функцій однієї змінної»</b>
15	<b>Функції багатьох змінних. Частинні похідні, диференціали.</b> Завдання на СРС: [5], стор. 45-57.
16	<b>Дотична площина та нормаль до поверхні.</b> Завдання на СРС: [5], стор. 58-63.
17	<b>Похідна за напрямом, градієнт. Формула Тейлора. Екстремум функції двох змінних.</b> Завдання на СРС: [5], стор.58-63.
18	<b>МКР-3 «Диференціальне числення функцій багатьох змінних»</b>

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять, виконання домашніх завдань;
- виконання домашньої контрольної роботи (тестові завдання в дистанційних курсах на платформі Moodle);
- виконання розрахункової графічної роботи;
- підготовка та виконання модульної контрольної роботи;
- підготовка до іспиту.

### Контрольні роботи

Модульна контрольна робота складається з трьох частин:

1. МКР-1. «Вступ до математичного аналізу».
2. МКР-2. «Диференціальне числення функцій однієї змінної».
3. МКР-3. «Диференціальне числення функцій багатьох змінних».

Мета модульних контрольних робіт – виявити рівень засвоєння відповідних модулів, підрахування балів за кредитно-модульною системою модулів.

## ● Політика та контроль

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

**Рекомендовані методи навчання:** вивчення основної та допоміжної літератури за тематикою лекцій, розв'язування задач на практичних заняттях та при виконанні домашніх робіт.

Студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій. Важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу, відпрацювання методів та алгоритмів вирішення основних завдань дисципліни є самостійна робота. Вона містить читання літератури, огляд літератури за темою, підготовку до занять, виконання розрахункової типової роботи, підготовку до МКР та іспиту.

### Академічна доброчесність

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

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 (РСО) (очно-дистанційна форма)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семес-тр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	акад. год.	Лекц.	Практич.	Лаб. роб.	СРС + Екз.	МКР	РГР	Семестрова атестація
1	5	150	36	36	-	78	2	1	екз.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за

- 1) написання модульної контрольної роботи;
- 2) виконання розрахунково графічної роботи (РГР поділена на декілька частин, згідно тем)
- 3) відповідь на екзамені.

**Розмір стартової шкали  $R_C = 50$  балів.**

**Розмір екзаменаційної шкали  $R_E = 50$  бали.**

**Розмір шкали рейтингу  $R = R_C + R_E = 100$  балів.**

#### Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

##### 1. Модульна контрольна робота

Ваговий бал -27.

Модульна контрольна робота складається з трьох частин:

МКР-1. «Вступ до математичного аналізу» - ваговий бал 9

МКР-2 «Диференціальне числення функцій однієї змінної» - ваговий бал 9

МКР-3 «Диференціальне числення функцій багатьох змінних» - ваговий бал 9

Максимальний бал  $9+9+9=27$ .

Критерій оцінювання МКР: відсутність на контрольній роботі – 0 балів.

При виконанні < 60% МКР не зараховується.

##### 2. Розрахункова графічна робота (РГР).

Ваговий бал – 20.

Критерій оцінювання РГР:

Невиконання РГР – 0 балів. РГР виконується і захищається частинами, що за змістом відповідають модульній контрольній роботі. Частини РГР здаються до написання МКР, а самі МКР є захистом.

Оцінка РГР (у балах) дорівнює величині відсотка (від максимальної кількості балів 20) її виконання з урахуванням результату написання відповідної МКР.

При виконанні менше 60% РГР вона не зараховується і повинна бути доопрацьована.

За несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання РГР зараховується не більше 60%.

### 3. Робота на практичних заняттях.

Ваговий бал – 3.

За активну роботу на практичних заняттях протягом семестру може бути нараховано максимально 3 бали.

### 4. Відповідь на екзамені

Ваговий бал – 50.

Ваговий бал кожного завдання 10.

На екзамені студент виконує письмову екзаменаційну роботу. Білет складається з 1 теоретичного питання і 4 практичних завдань.

Критерії оцінювання

- «відмінно»: повна відповідь на всі завдання (не менше 90% потрібної інформації; повне, безпомилкове розв'язування завдань) 9 – 10 балів;

- «добре»: достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або є незначні неточності 7 – 8 балів;

- «задовільно»: неповна відповідь на завдання (не менше 60%) та є помилки і певні недоліки 5 – 6 балів;

- «незадовільно»: відповідь не відповідає умовам до «задовільно» (незадовільна відповідь, неправильний метод розв'язування) 0 – 4 бали.

Максимальний бал  $10 \times 5 = 50$

#### Заохочувальні бали нараховуються

- за активну роботу на лекціях;

- за призові місця на факультетських та університетських олімпіадах з вищої математики.

Максимальна кількість заохочувальних балів не перевищує 10% (5 балів).

### **Умови позитивної проміжної атестації.**

Для отримання “зараховано” з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент повинен мати не менше, ніж 50% можливих балів на момент проведення календарного контролю.

Для отримання “зараховано” з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен також мати на менше, ніж 50% можливих балів на момент проведення календарного контролю.

Перескладання позитивної підсумкової семестрової атестації з метою її підвищення не допускається.

### **Студент допускається до екзамену,**

якщо його семестровий рейтинг не менший 30 балів, при цьому він повинен мати зараховані модульні контрольні роботи та РГР (виконано не менше, ніж на 60%).

Студенти, які в кінці навчального семестру мають стартовий рейтинг  $R_c < 20$  балів до екзамену не допускаються і повинні ліквідувати заборгованості (доскласти РГР, написати МКР) до першого перескладання.

Студенти з рейтингом  $20 \leq R_C < 30$  мають можливість добрати бали до допускових, шляхом виконання допускової контрольної роботи на останньому тижні навчального семестру.

### Таблиця переведення рейтингової оцінки $R$ з навчальної дисципліни

Таблиця 1

$R = R_C + R_E$	Традиційна оцінка
$95 \leq R \leq 100$	відмінно
$85 \leq R \leq 94$	дуже добре
$75 \leq R \leq 84$	добре
$65 \leq R \leq 74$	задовільно
$60 \leq R \leq 64$	достатньо
$30 \leq R \leq 59$	незадовільно
<b><math>R_C &lt; 30</math></b> або не виконані інші умови допуску до екзамену	не допущений

**У випадку дистанційної форми навчання у РСО відбуваються наступні зміни:**

- Контрольні заходи проводяться дистанційно із застосуванням електронної пошти, Telegram, Zoom та освітньої платформи Moodle, зокрема у вигляді тестових контрольних робіт.
- Максимальну суму вагових балів контрольних заходів протягом семестру  $R_C$  встановлюється на рівні 50 балів.
- Допусковий бал до екзамену  $R_D$  встановлюється на рівні 30 балів.
- Підтвердження виконання студентом вимог поточного контролю та умов допуску до екзамену повинно бути відображено в Електронному кампусі.
- У разі не отримання студентом допускового балу, йому надається можливість підвищити суму балів  $R_i$ , набрану студентом протягом семестру, шляхом проведення додаткових контрольних заходів до допускового з відповідним відображенням результатів в Електронному кампусі.
- Рівень набуття передбачених навчальною програмою компетентностей визначається на підставі проведених заходів поточного контролю, а також виконання студентом умов допуску до екзамену відповідно до затвердженого РСО.
- Екзаменаційна оцінка може бути виставлена «автоматом» за формулою шляхом перерахунку стартових балів за 100-бальною шкалою:

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

Переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею 1.

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

У випадку дистанційної форми навчання організація освітнього процесу здійснюється з застосуванням електронної пошти, Telegram, відеоконференцій в Zoom, освітньої платформи Moodle.

Поточний контроль може проводитись у вигляді тестових контрольних робіт в Moodle.

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

##### **Складено:**

Доцент кафедри МАтаТЙ, доктор фіз.-мат. наук, Ванєєва Олена Олександрівна

**Ухвалено** кафедрою МА та ТЙ (протокол № 12 від 19.06.2023 р.)

**Погоджено** Методичною радою ФМФ (протокол № 10 від 27.06.23 р.)