



# Математичний аналіз. Частина 2.

## Інтегральне числення

### Робоча програма навчальної дисципліни «Математичний аналіз. Частина 2» (Силабус)

#### – Реквізити навчальної дисципліни

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Галузь знань</b>	12 Інформаційні технології
<b>Спеціальність</b>	121 Інженерія програмного забезпечення
<b>Освітня програма</b>	«Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем»
<b>Статус дисципліни</b>	Нормативна
<b>Форма навчання</b>	Очна (денна)/дистанційна
<b>Рік підготовки, семестр</b>	1 курс, весняний семестр
<b>Обсяг дисципліни</b>	150 годин (36 годин – Лекції, 36 години – Практичні, 78 годин – СРС)
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	Екзамен/модульна контрольна робота, розрахунково-графічна робота
<b>Розклад занять</b>	<a href="http://rozklad.kpi.ua">http://rozklad.kpi.ua</a>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	<b>Лектор:</b> доцент, к. ф.-м. н. Голіченко Ірина Ігорівна, <a href="mailto:idubovetska@gmail.com">idubovetska@gmail.com</a> <b>Практичні / Семінарські:</b> <b>Практичні:</b> Старший викладач, к. ф.-м. н. Ванєєва Олена Олександрівна, <a href="mailto:vaneeva@gmail.com">vaneeva@gmail.com</a> Доцент, к. ф.-м. н. Голіченко Ірина Ігорівна, <a href="mailto:idubovetska@gmail.com">idubovetska@gmail.com</a> Ассистент, Скоробагач Тетяна Богданівна, <a href="mailto:tetianaskorobohach@gmail.com">tetianaskorobohach@gmail.com</a> Доцент, к. ф.-м. н. Дем'яненко Ольга Олегівна, <a href="mailto:o.dem@ukr.net">o.dem@ukr.net</a>
<b>Розміщення курсу</b>	<a href="https://campus.kpi.ua">https://campus.kpi.ua</a>

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

<b>Опис дисципліни</b>	Відповідно до навчального плану навчальна дисципліна «Математичний аналіз. Частина 2» (ЗО 10.2) 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 шкільного курсу математики (алгебри та геометрії), навчальної дисципліни «Математичний аналіз. Частина 1» (ЗО 10.1). 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 із інтегруванням функцій однієї змінної; інтегруванням функцій багатьох змінної. Вивчаються ряди – числові, функціональні, степеневі, тригонометричні.
<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 самостійності та дію.</li> </ul>
<b>Предмет навчальної дисципліни</b>	Загальні математичні властивості та закономірності. Основні моделі і поняття математичного аналізу, аналіз та методи розв'язання.
<b>Компетентності</b>	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01); Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК02); Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК06).
<b>Програмні результати навчання</b>	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення (ПРН5) Знати основи інтегрального числення функції однієї змінної (невизначений інтеграл, первісна, основні методи інтегрування. Інтегрування раціональних дробів, інтегрування тригонометричних виразів; визначений інтеграл, його геометричний зміст, застосування визначеного інтеграла, невластні інтегралі). Знати основи інтегрального числення функцій багатьох змінних (задачі, що приводять до поняття подвійних та потрійних інтегралів, означення, умови існування, властивості, обчислення в різних системах координат, застосування до розв'язання прикладних задач; задачі, що приводять до поняття криволінійних інтегралів першого та другого роду, означення, умови існування, властивості, застосування до розв'язання прикладних задач).

	<p>Знати основи теорії рядів (означення числового ряду та його властивості, ознаки збіжності додатних рядів, абсолютна та умовна збіжність для знакозмінних рядів; означення функціонального ряду, область збіжності; степеневі ряди, їх властивості; ряд Тейлора, ряди Тейлора для основних елементарних функцій, застосування до наближених обчислень).</p> <p>Знати основи теорії гармонійного аналізу (тригонометричні ряди Фур'є, основні означення, умови розкладання функції в ряд Фур'є, приклади застосувань).</p> <p>Уміти знаходити первісну, володіти основними методами інтегрування, обчислювати визначений інтеграл, застосовувати визначений інтеграл при розв'язуванні прикладних задач.</p> <p>Уміти обчислювати подвійні та потрійні інтеграли у різних системах координат; криволінійні інтеграли, розв'язувати прикладні задачі.</p> <p>Уміти досліджувати числові та функціональні ряди на збіжність, розкласти функції в ряд Тейлора та ряд Фур'є.</p>
--	---

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

**Пререквізити:** Загальний курс математичного аналізу є фундаментом математичної та інженерної освіти спеціаліста. Він є необхідним для успішного засвоєння спеціальних дисциплін. Навчальна дисципліна «Математичний аналіз. Частина 2» вивчається в другому семестрі і базується на знаннях, отриманих при вивченні шкільного курсу математики (алгебри та геометрії), навчальних дисциплін «Математичний аналіз. Частина 1», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія».

**Постреквізити:** Кредитний модуль «Математичний аналіз. Частина 2» передусе вивченню дисципліни «Теорія ймовірностей» (ЗО 12).

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Назва розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
1	2	3	4	5
<b>Розділ 1. Інтегральне числення функцій однієї змінної.</b>				
<i>Тема 1.1. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.</i>	8	2	4	2
<i>Тема 1.2. Інтегрування деяких класів функцій.</i>	14	6	4	4
<i>Тема 1.3. Визначений інтеграл та його застосування.</i>	10	4	4	2
<i>Тема 1.4. Невласні інтеграли.</i>	6	2	2	2
<i>Модульна контрольна робота 1</i>	4	-	2	2
<b>Розділ 2. Інтегральне числення функцій багатьох змінних.</b>				
<i>Тема 2.1. Кратні інтеграли.</i>	16	6	4	6
<i>Тема 2.2. Криволінійні інтеграли.</i>	10	4	2	4
<i>Модульна контрольна робота 2</i>	4	-	2	2
<b>Розділ 3. Ряди.</b>				

Тема 3.1. Числові ряди.	14	6	4	4
Тема 3.2. Функціональні ряди.	6	2	2	2
Тема 3.3. Степенві ряди.	8	2	2	4
Тема 3.4. Тригонометричні ряди.	6	2	2	2
Модульна контрольна робота 3	4	-	2	2
Типова розрахункова робота	10	-	-	10
Екзамен	30	-	-	30
Всього годин	150	36	36	78

#### 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, 2021. – Т.3. – 456 с.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/39003>
2. Ряди. Функції комплексної змінної. Операційне числення. Конспект лекцій. (II курс I семестр) / В. О. Гайдей, Л. Б. Федорова, І. В. Алексєєва, О. О. Диховичний. — К: НТУУ «КПІ», 2013. — 108 с.  
<http://matan.kpi.ua/public/files/Konspekt%20Riady.%20FKZ.%20Operacijne%20chyslenia.pdf>
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, 2018. – Т.1. – 496 с.  
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24338>
4. Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Практикум. (II курс I семестр) / Уклад.: В. О. Гайдей, Л. Б. Федорова, І. В. Алексєєва, О. О. Диховичний. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 160 с.  
<https://matan.kpi.ua/public/files/PraktykumRiady.pdf>
5. 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>
6. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Диференціальні рівняння. Практикум для студентів технічних спеціальностей. / Укладачі: Алексєєва 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>

##### Додаткова література

7. Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення: Збірник завдань до типової розрахункової роботи для студ. 2-го курсу технічних факультетів / Уклад. С. В. Горленко, Л. Б. Федорова, В. О. Гайдей. – К.: Видавництво ІВЦ «Політехніка», 2003. – 36с.

8. 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. Алексєєва та ін. — К.: ІВЦ «Політехніка», 2001.
9. Дубовик В. П. Вища математика / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. — Київ: Ігнатекс-Україна, 2013. — 648 с
10. Математика в технічному університеті : Практикум : У 4-х ч. / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. — Київ : НТУУ «КПІ», 2014. — 752 с.
11. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика. Кн.1.- К.: Либідь, 1994.
12. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика. Кн.2.- К.: Либідь, 1994.
13. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика. Кн.3.- К.: Либідь, 1994.
14. Zill D. G. Advanced engineering mathematics / D. G. Zill, W. S. Wright. — Burlington : Jones and Bartlett Learning, 2017. — 1004 pp.
15. Zill D. G. Calculus : Early transcendentals / D. G. Zill, W. S. Wright. — Sudbury : Jones and Bartlett publishers, 2011. — 994 pp.

### **Інформаційні ресурси**

16. Математика в технічному університеті [Електронний ресурс] : підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,61 Мбайт). – Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. – Т. 2. – Режим доступу:  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30396>
17. Математика в сучасному технічному університеті. Практикум. Частина 4. Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний [та ін.] ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 2,19 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – Режим доступу:  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16627>

## **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	<b>Невизначений інтеграл.</b> Первісна функції та невизначений інтеграл: означення та їх властивості. Таблиця інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної, інтегрування частинами. <i>Рекомендована література:</i> [1], 9.1, 9.2.
2	<b>Комплексні числа.</b> Означення та геометрична інтерпретація. Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми комплексного числа. Дії над комплексними числами. Формули Ейлера та Муавра. Елементи теорії многочленів. Многочлени в комплексній та дійсній області. Умови тотожності двох многочленів, корені многочлена. Теорема Безу, основна теорема алгебри. <i>Рекомендована література:</i> [3], 3.4.
3	<b>Інтегрування раціональних функцій.</b> <i>Рекомендована література:</i> [1], 9.3.
4	<b>Інтегрування деяких класів функцій.</b> Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції. Універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування деяких ірраціональних виразів. Диференціальний біном.

	<i>Рекомендована література:</i> [1], 9.4, 9.5.
5	<b>Визначений інтеграл.</b> Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл як границя інтегральних сум. Необхідні та достатні умови інтегровності функції на відрізку. Основні властивості визначеного інтеграла. Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею інтегрування та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування частинами, заміна змінної у визначеному інтегралі. <i>Рекомендована література:</i> [1] 9.6, 9.7.
6	<b>Застосування визначеного інтеграла.</b> Застосування визначеного інтеграла у геометрії та фізиці: обчислення площ плоских фігур в декартових та полярних координатах; об'ємів тіл обертання, площ поверхонь обертання; довжини дуги кривої в декартових та полярних координатах; обчислення роботи змінної сили. <i>Рекомендована література:</i> [1], 9.9.
7	<b>Невласні інтеграли.</b> Невласні інтеграли від обмежених функцій по необмеженому проміжку: означення, збіжність, розбіжність, головне значення. Невласні інтеграли від необмежених функцій по обмеженому проміжку інтегрування: означення, збіжність у розумінні головного значення. <i>Рекомендована література:</i> [1], 9.8.
8	<b>Подвійні інтеграли.</b> Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Означення подвійного інтеграла та його властивості. Обчислення подвійних інтегралів. <i>Рекомендована література:</i> [1], 10.1, 10.2.
9	<b>Потрійні інтеграли.</b> Потрійний інтеграл, його обчислення в декартових координатах. Поняття про $n$ -кратні інтеграли. Заміна змінних в кратних інтегралах. Циліндричні та сферичні координати. <i>Рекомендована література:</i> [1], 10.3.
10	<b>Застосування кратних інтегралів.</b> Геометричні, механічні та фізичні застосування кратних інтегралів: обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл, статичних моментів та моментів інерції плоских та просторових фігур, знаходження координат центрів мас матеріальних об'єктів, обчислення площ поверхонь. <i>Рекомендована література:</i> [1], 10.2, 10.3.
11	<b>Криволінійні інтеграли першого роду.</b> Криволінійні інтеграли першого роду: задача, що приводить до криволінійного інтеграла першого роду, означення інтеграла, його обчислення та властивості. <i>Рекомендована література:</i> [1], 10.4.
12	<b>Криволінійні інтеграли другого роду.</b> Криволінійні інтеграли другого роду: задача про обчислення роботи сили по переміщенню матеріальної точки вздовж кривої, означення криволінійного інтеграла II роду, обчислення, властивості та зв'язок з криволінійними інтегралами I роду. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від шляху інтегрування. Геометричне та механічне застосування криволінійних інтегралів. Застосування формули Гріна. <i>Рекомендована література:</i> [1], 10.5.
13	<b>Числові ряди.</b> Означення ряду, частинної суми, збіжного та розбіжного рядів, залишку ряду. Дії над збіжними числовими рядами. Необхідна умова збіжності. Властивості збіжних числових рядів. <i>Рекомендована література:</i> [2], розд. 3.
14	<b>Числові ряди.</b> Ряди з додатними членами. Достатні ознаки збіжності числових



	рядів: порівняння, Даламбера, Коші, інтегральна ознака Коші <i>Рекомендована література:</i> [2], лек.1, 2.
15	<b>Знакозмінні ряди.</b> Теорема Лейбніца про збіжність знакопочергових рядів, оцінка залишку ряду. Абсолютна та умовна збіжність. <i>Рекомендована література:</i> [2], лек. 3.
16	<b>Функціональні ряди.</b> Область збіжності. Поточкова і рівномірна збіжність функціональних рядів. Ознака Вейєрштрасса рівномірної збіжності. Властивості рівномірно збіжних функціональних рядів: теореми про неперервність суми, почленне інтегрування та почленне диференціювання функціональних рядів. <i>Рекомендована література:</i> [2], лек. 4.
17	<b>Степеневі ряди.</b> Теорема Абеля. Радіус, інтервал та область збіжності степеневого ряду. Формули Коші-Адамара. Властивості степеневих рядів. Ряд Тейлора. Достатні умови розкладу функції в ряд Тейлора. Розклад елементарних функцій в ряд Тейлора. <i>Рекомендована література:</i> [2], лек. 5, 6.
18	<b>Тригонометричні ряди.</b> Ортогональні та ортонормовані системи функцій. Ряди Фур'є за ортогональною системою функцій. Тригонометричний ряд Фур'є. Теорема Діріхле. Тригонометричні ряди Фур'є для парних та непарних функцій на $(-\pi, \pi), (-l, l)$ , для функцій, які задано на довільному скінченному проміжку $(a, b)$ . <i>Рекомендована література:</i> [2], лек. 7, 8.

### Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. <i>Завдання для СРС:</i> [5], стор. 159-173.
2	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. <i>Завдання для СРС:</i> [5], стор. 159-173.
3	Інтегрування раціональних функцій. <i>Завдання для СРС:</i> [5], стор. 173-182.
4	Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. <i>Завдання для СРС:</i> [5], стор. 182-191.
5	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи інтегрування. <i>Завдання для СРС:</i> [6], стор. 73-80.
6	Застосування визначеного інтеграла. <i>Завдання для СРС:</i> [6], стор. 81-87.
7	Невласні інтеграли. <i>Завдання для СРС:</i> [6], стор. 88-92.
8	Модульна контрольна робота 1.
9	Кратні інтеграли. <i>Завдання для СРС:</i> [6], стор. 93-119.
10	Застосування кратних інтегралів. <i>Завдання для СРС:</i> [6], стор. 105-119.
11	Криволінійні інтеграли. <i>Завдання для СРС:</i> [6], стор. 120-132.
12	Модульна контрольна робота 2.
13	Числові ряди. Ознаки збіжності додатних рядів. <i>Завдання для СРС:</i> [4], стор. 33-47.
14	Знакозмінні ряди.

	Завдання для СРС: [4], стор. 48-54.
15	Функціональні ряди. Завдання для СРС: [4], стор. 55-59.
16	Степеневі ряди. Завдання для СРС: [4], стор. 60-73.
17	Тригонометричні ряди. Завдання для СРС: [4], стор. 73-83.
18	Модульна контрольна робота 3.

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять, виконання домашніх завдань;
- виконання типової розрахункової роботи;
- виконання тестових завдань в дистанційних курсах на платформі Moodle;
- підготовка та виконання модульної контрольної роботи;
- підготовка до іспиту.

## – 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 передбачає опанування відповідних літературних джерел, підготовку до занять, виконання типової розрахункової 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 (PCO) (очна\дистанційна форма)

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

Семестр	Навч. час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи		
	Кредити	Акад. год.	Лекції	Практичні	СРС	МКР	ТРР	Семестр. атест.
1	5	150	36	36	78	1	1	екзамен

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.



### **Модульна контрольна робота**

Модульна контрольна робота складається з трьох частин:

МКР-1 «Інтегральне числення функцій однієї змінної» - ваговий бал 10

МКР-2 «Інтегральне числення функцій багатьох змінних» - ваговий бал 10

МКР-3 «Ряди» - ваговий бал 10

Максимальний бал  $10+10+10=30$ .

Критерій оцінювання МКР: відсутність на контрольній роботі – 0 балів, оцінка МКР (в балах) дорівнює величині відсотка її виконання.

При виконанні  $< 60\%$  МКР не зараховується.

### **Розрахунково-графічна робота**

Ваговий бал – 20.

Критерій оцінювання РГР:

Невиконання РГР – 0 балів. РГР виконується і захищається частинами, що за змістом відповідають модульній контрольній роботі. Частини РГР здається 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% .

### **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 належну підготовку до практичних занять і активну роботу на них;

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

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

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

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

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

### Умови позитивної проміжної атестації.

Для отримання “зараховано” з першої (8 тиждень) та другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен мати не 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 допусків, шляхом виконання допусків контрольної роботи на останньому тижні навчального семестру.

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

**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
$R_C < 30$ 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, кандидат фіз.-мат. наук, Голіченко Ірина Ігорівна

**Ухвалено** кафедрою МА та ТЙ (протокол № 16 від 08.07.2022 р.)

**Погоджено** Методичною радою ФМФ (протокол № 8 від 11.07.2022р.)