



Комплексний аналіз

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	111 Математика
Освітня програма	Страхова та фінансова математика
Статус дисципліни	нормативна
Форма навчання	денна
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	6 кредитів ECTS/180 годин (108 год. – аудиторні: 54 год. – лекції, 54 год. – практичні заняття, 72 год. – на самостійну роботу студентів)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/ модульна контрольна робота, розрахунково-графічна робота
Розклад занять	на тиждень: лекції – 3 год., практичні – 3 год. http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: канд. фіз.-мат. наук, доцент, Голіченко Ірина Ігорівна Практичні: к. ф.-м. н., доцент Голіченко Ірина Ігорівна, к. ф.-м. н., доцент Бакун Володимир Володимирович
Розміщення курсу	https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=2473

Програма навчальної дисципліни

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

Опис дисципліни	Відповідно до навчального плану навчальна дисципліна «Комплексний аналіз» (ПО11) належить до циклу професійної підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. Вона є необхідною для успішного засвоєння інших математичних дисциплін. Дана дисципліна ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні курсу «Математичний аналіз: функції однієї
-----------------	---

	<p>змінної», «Математичний аналіз: функції кількох змінних», «Аналітична геометрія». Дисципліна «Комплексний аналіз» є однією з фундаментальних професійних дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки математиків. 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 диференціюванням функції комплексної змінної, умовами Коші-Рімана, гармонічними функціями, елементарними функціями комплексної змінної, інтегруванням функції комплексної змінної, степеневими рядами рядами Лорана. Вивчають лишки голоморфних функцій, застосування теорії лишків для обчислення інтегралів.</p>
<p>Цілі дисципліни</p>	<p>Метою навчальної дисципліни є:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формування у здобувачів освіти логічного мислення, розвиток їх інтелекту та здібностей; • формування здатностей до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики, виховання у студентів прикладної математичної культури; • формування здатностей самостійно використовувати і вивчати літературу з математики, розвивати гнучкість мислення, творчу самостійності та дію.
<p>Предмет навчальної дисципліни</p>	<p>Функції комплексної змінної, диференціювання функції комплексної змінної, інтегрування функції комплексної змінної, теорія лишків та її застосування.</p>
<p>Компетентності</p>	<p>Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних здатностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1) • Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК 3) • Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 7) • Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 8) • Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК 9) • Здатність працювати автономно (ЗК 12) • Здатність проявляти творчий підхід та ініціативу (ЗК 16) • Здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (ФК 1) • Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок (ФК3) • Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально

	бездоганних (ФК4) • Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів (ФК8)
Програмні результати навчання	- Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми (РН4) - Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями (РН 10) - Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей (РН11) - Відшукувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації (РН12) - Знати теоретичні основи і застосовувати методи теорії функцій комплексної змінної (РН18)

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

Пререквізити: Дана навчальна дисципліна ґрунтується на знаннях студентів, набутих при вивченні дисциплін «Математичний аналіз: функції однієї змінної», «Математичний аналіз: функції кількох змінних», «Аналітична геометрія».

Постреквізити: Навчальна дисципліна «Комплексний аналіз» входить до циклу професійної підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. Отримані знання використовуються у подальшому під час вивчення навчальних дисциплін «Операційне числення», «Методи математичної фізики».

3. Зміст навчальної дисципліни

Назва розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
1	2	3	4	5
Розділ 1. Функції комплексної змінної				
Тема 1.1. Комплексні числа. Криві та області на комплексній площині. Послідовності і ряди комплексних чисел	18	6	6	6
Тема 1.2. Неперервні функції комплексної змінної. Ряди функцій. Елементарні функції.	12	4	4	4
Разом за розділом 1	30	10	10	10
Розділ 2. Диференціювання функцій комплексної змінної				

Тема 2.1. Похідна функції, умови Коші-Рімана.	12	4	4	4
Тема 2.2. Конформні відображення.	6	2	2	2
Разом за розділом 2	18	6	6	6
Розділ 3. Теорема Коші. Інтегральна формула Коші				
Тема 3.1. Інтегралі від функції комплексної змінної.	6	2	2	2
Тема 3.2. Інтегральна теорема Коші і формула Коші.	16	6	6	4
Разом за розділом 3	22	8	8	6
Розділ 4. Ряди аналітичних функцій				
Тема 4.1. Степеневі ряди. Ряд Тейлора.	18	6	6	6
Разом за розділом 4	18	6	6	6
Розділ 5. Теорія лишків та її застосування				
Тема 5.1. Ряди Лорана. Особливі точки.	22	8	8	6
Тема 5.2. Теореми про лишки. Застосування лишків до обчислення інтегралів	26	10	10	6
Разом за розділом 5	48	18	18	12
Розділ 6. Конформні відображення				
Тема 6.1. Основні властивості конформного відображення.	10	4	4	2
Тема 6.2. Лінійне. Дробово-лінійне відображення.	6	2	2	2
Разом за розділом 6	16	6	6	4
РГР	10	-	-	10
Екзамен	18	-	-	18
Всього годин	180	54	54	72

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Комплексний аналіз: навчальний посібник/П. В. Слюсарчук, Т. В. Боярищева, М.С. Герич, О.О. Погоріляк, О.О. Синявська, Г.І. Сливка-Тилищак. – Ужгород: «Шарк», 2020. – 174 с. <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/30613>

2. Шека Д.Д. Комплексний аналіз (в прикладах і задачах). Навчальний посібник для студентів спеціальності “Прикладна фізика та наноматеріали”. – Київ: факультет радіофізики, електроніки та комп’ютерних систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2019 – 130 с.

3. Тесленко Л.С., Чадаєв О.М., Менько Я.П. Комплексний аналіз. – Миколаїв: МНУ, 2019. – 121 с.

4. Коренков М.Є., Кальчук І.В., Харкевич Ю.І. Комплексний аналіз. – Луцьк: 2019, 470 с.

5. Комплексний аналіз. Розрахункова робота [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 111 “Математика” / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.В. Дрозд, Н.М. Задерей, П.В. Задерей, І.І. Голіченко. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,87 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/22573>

Додаткова література

6. Комплексний аналіз: підручник / Т. А. Мельник. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2015. – 192 с.

7. «Комплексний аналіз. Приклади і задачі: навчальний посібник» / В.Г. Самойленко, В.А. Бородін, Г.В. Верьовкіна, А.В. Ловейкін, І.Б. Романенко / За редакцією В.Г. Самойленко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010.

8. Гольдберг А.А., Шеремета М.М., Заблоцький М.В., Скасків О.Б. Комплексний аналіз. – Львів: Афіша, 2002.
9. Грищенко О.Ю. Нагнибіда М.І., Настасієв П.П. Теорія функцій комплексної змінної. Розв'язання задач. – К.: Вища школа, 1994. – 375 с.
10. Давидов М.О. Елементи теорії функцій комплексної змінної, Київ: “Радянська школа”, 1968.
11. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б., Дудко А.Ф., Москвичова К.К. Ч. 10. Теорія функцій комплексної змінної
12. Павлова Л.В., Редькіна О.І. Теорія аналітичних функцій. Збірник вправ. – К.: Вища школа, 1980. 213 с.

Дистанційні курси:

- Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б., Дудко А.Ф., Москвичова К.К.
- Ч.10. Теорія функцій комплексної змінної <http://www.uuooi.org/english/viewforum.php?f=269>
- Ч.11. Інтегральні перетворення Фур'є та Лапласа <http://www.uuooi.org/english/viewforum.php?f=286>
- Комплексний аналіз-2 <https://do.ipk.kpi.ua/enrol/index.php?id=350>
- Повний курс лекційних і практичних завдань з «Комплексного аналізу» проф О. Б. Скасківа <http://mmf.lnu.edu.ua/st/tc/1866>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Комплексні числа, дії над ними. Геометричне зображення комплексного числа, модуль і аргумент комплексного числа. Тригонометрична та показникова форми комплексного числа.
2	Послідовність комплексних чисел, її границя. Критерій Коші. Нескінченно віддалена точка. Сфера Рімана. Поняття збіжного і розбіжного числового ряду. Необхідна ознака збіжності ряду. Дії над рядами.
3	Криві та області в комплексній площині. Комплексно значні функції дійсної змінної. Криві в комплексній площині. Області в комплексній площині.
4	Функції комплексної змінної. Поняття функції комплексної змінної. Неперервність функції комплексної змінної. Ряди функцій. Поняття рівномірно збіжного ряду. Ознака його збіжності.
5	Елементарні функції: показникова, логарифмічна, тригонометричні та обернені тригонометричні, гіперболічні та обернені гіперболічні.
6	Похідна функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана.
7	Поняття аналітичної функції. Спряжені гармонічні функції.
8	Геометричний зміст похідної. Конформне відображення.
9	Інтеграли від функції комплексної змінної та їх основні властивості. Інтегрування рівномірно збіжного ряду.
10	Інтегральна теорема Коші, її узагальнення.
11	Інтегральна теорема Коші для складного контура. Первісна та інтеграл функції комплексної змінної.
12	Інтегральна формула Коші. Інтеграл типу Коші.
13	Степеневі ряди. Область збіжності степеневого ряду. Теорема Абеля. Теорема Коші-Адамара.

14	Ряд Тейлора.
15	Властивості аналітичних функцій. Теорема Морери, перша та друга теореми Вейєрштрасса. Методи розвинення функцій у степеневий ряд.
16	Ряд Лорана. Теорема Лорана.
17	Ізольовані особливі точки, їх класифікація. Ряд Лорана в околі особливої точки.
18	Усувна особлива точка. Поліус. Зв'язок між нулем і поліусом. Суттєво особлива точка.
19	Теорема Ліувіля. Мероморфні функції та їх властивості.
20	Поняття лишку функції у точці. Обчислення лишків в особливих точках різних типів.
21	Основна теорема теорії лишків.
22	Обчислення інтегралів по контуру за допомогою лишків.
23	Обчислення інтегралів від функції дійсної змінної за допомогою лишків. Лема Жордана.
24	Принцип аргументу та його наслідки.
25	Поняття конформного відображення.
26	Основи властивості конформних відображень. Теорема Рімана.
27	Відображення лінійною функцією. Дробово-лінійне відображення.

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Комплексні числа, дії над ними. Геометричне зображення комплексного числа. Теореми про модуль і аргумент комплексного числа. Числова сфера. Нескінченно віддалена точка. Завдання для СРС [4], §1.
2	Границі. Ряди. Основний принцип теорії границь. Поняття граничної точки. Теорема Больцано-Вейєрштрасса. Критерій Коші. Поняття збіжного і розбіжного ряду. Необхідна ознака збіжності ряду. Дії над рядами. Поняття абсолютно збіжного ряду. Завдання для СРС [4], §2
3	Функції комплексної змінної. Поняття функції комплексної змінної. Поняття області. Крива Жордана. Неперервність функції комплексної змінної. Теорема про рівномірну неперервність. Лема Гейне-Бореля. Завдання для СРС [4], §3
4	Ряди функцій. Поняття рівномірно збіжного ряду. Теорема про неперервність суми ряду. Ознака рівномірно збіжного ряду Завдання для СРС [4], §§2,6.
5	Степеневі ряди. Поняття області збіжності степеневого ряду. Перша теорема Абеля. Круг збіжності. Завдання для СРС [4], §6.
6	Визначення радіуса збіжності. Рівномірна збіжність степеневого ряду. Друга теорема Абеля. Завдання для СРС [4]

7	Похідна функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана. Завдання для СРС [4], §2.
8	Аналітичні функції. Спряжені гармонічні функції Завдання для СРС [4], §2.
9	Однолисті функції. Обернені функції. Елементарні функції. Диференціювання степеневих рядів. Показникові, тригонометричні і гіперболічні функції.
10	МКР – 1.
11	Інтеграл від функцій комплексної змінної та їх основні властивості. Інтегрування рівномірно збіжного ряду. Завдання для СРС [4], §10.
12	Теорема Коші. Поняття невизначеного інтегралу в комплексній області. Теорема Коші для системи контурів. Застосування теореми Коші. Завдання для СРС [4], §10
13	Формула Коші. Теорема Морера.
14	Існування похідних всіх порядків для аналітичної в області функції. Завдання для СРС [4], §10.
15	Інтеграл типу Коші. Про граничні значення інтеграл типу Коші. Формули Сохоцького. Інтеграл Пуассона. Завдання для СРС [4], §10
16	Рівномірно збіжні ряди аналітичних функцій. Перша теорема Вейерштраса. Ряд Тейлора. Поняття голоморфної функції. Завдання для СРС [4], §11.
17	Принцип максимального модуля. Нулі аналітичної функції. Нерівність Коші для коефіцієнтів степеневого ряду. Теорема Ліувілля. Друга теорема Вейерштраса. Завдання для СРС [4], §14.
18	Ряд Лорана. Правильна і головна частини ряду Лорана. Три типи особливих точок. Завдання для СРС [4], §§19, 20
19	Усувна особлива точка. Поліус. Зв'язок між нулем і поліусом. Поведінка аналітичної функції в околі особливої точки. Завдання для СРС [4], §§19, 20
20	Поведінка аналітичної функції в нескінченності. Розклад в ряд Лорана в околі нескінченно віддаленої точки. Завдання для СРС [4], §20
21	Умови перетворення інтеграла типу Коші в інтеграл Коші. Простіші класи аналітичних функцій. МКР-2 Завдання для СРС [4], §20
22	Загальна теорія лишків. Поняття лишку. Основна теорема про лишки. Обчислення лишків в особливих точках різних типів. Завдання для СРС [4], §21
23	Лишок функції відносно нескінченно віддаленої точки. $\frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} \varphi(z) \frac{f'(z)}{f(z)} dz$ Обчислення інтегралу Завдання для СРС [4], §21
24	Застосування теорії лишків. Основна теорема алгебри. Теорема Руше. Завдання для СРС [4], §§22, 23
25	Застосування теорії лишків до обчислення визначених інтегралів. Завдання для СРС [4], §§22, 23
26	Сумування деяких рядів з допомогою лишків

	Завдання для СРС [4], §§22, 23
27	МКР-3

Самостійна робота студента/аспіранта

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять, виконання домашніх завдань;
- виконання розрахунково-графічної роботи (РГР поділена на декілька частин, згідно тем);
- підготовка та виконання модульної контрольної роботи;
- підготовка до іспиту.

Політика та контроль

6. 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>

7. 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	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	акад. год.	Лекц.	Практич.	Лаб. роб.	СРС + Екз.	МКР	РГР	Семестрова атестація
1	6	180	54	54	-	72	1	1	екзамен

На першому занятті здобувачі ознайомлюються із рейтинговою системою оцінювання (PCO) дисципліни, яка побудована на основі Положення про систему оцінювання результатів навчання https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf.

Поточний контроль: фронтальний (усний, письмовий), МКР, РГР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу, результати якого відображаються в системі Електронний кампус <https://campus.kpi.ua>.

Рейтингова система оцінювання включає всі види тестування: контрольні роботи, якість виконання ДКР. Кожний студент отримує свій підсумковий рейтинг з дисципліни.

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали складається з балів, які він отримує за:

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

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Робота на практичних заняттях

Ваговий бал –1.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює 5 балів.

- якщо задача повністю розв'язана, то здобувач отримує максимальну кількість запланованих балів;
- якщо відповідь правильна, але у розв'язку є неточності, то здобувач отримує 0,5 запланованих балів;
- якщо незадовільна відповідь, метод розв'язування задачі неправильний – 0 балів

За умов, коли опитування та нарахування балів студентам на практичних заняттях є технічно складним, бали за відповіді на практичних заняттях можуть бути перерозподілені в категорію «Розрахунково-графічна робота» (див. нижче).

2. Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота складається з трьох частин

Ваговий бал кожної частини 10

1. МКР-1. «Функції комплексної змінної»
2. МКР-2. «Інтеграл від функції комплексної змінної».
3. МКР-3. «Застосування лишків»

Максимальний бал $10 \times 3 = 30$

Критерії оцінювання:

- повна відповідь на всі завдання (більше 90% матеріалу) 9 – 10 балів;
- неповна відповідь на завдання (від 50 до 90% матеріалу) 5 – 8 балів;
- відповідь містить менше 50 % необхідної інформації 0 – 4 бали.

Відсутність на контрольній роботі – 0 балів

При виконанні < 60% контрольна робота не зараховується.

3. Розрахунково-графічна робота (РГР).

Ваговий бал – 15.

Критерій оцінювання РГР:

Невиконання РГР – 0 балів. РГР виконується і захищається частинами, що за змістом відповідають модульній контрольній роботі. Ця частина РГР здається до написання МКР, а сама МКР є її захистом.

Оцінка РГР (у балах) дорівнює величині відсотка (від максимальної кількості балів 15) 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% .

Можливе виконання тестових завдань в дистанційних курсах на платформі Moodle за відповідними частинами РГР. Оцінювання тестових завдань дистанційних курсів відбувається аналогічно до оцінювання зданих частин РГР, як би вони були виконані письмово. А саме, оцінка РГР (у балах) дорівнює величині відсотка (від максимальної кількості балів 15) її виконання з урахуванням результату написання відповідної МКР.

За умов, коли опитування та нарахування балів студентам на практичних заняттях є технічно складним, можливе перенесення 5 балів за роботу на практичних заняттях у категорію «Розрахунково-графічна робота» (в цьому випадку максимальний бал за РГР становитиме 20).

4. Відповідь на екзамені

На екзамені студенти виконують письмову екзаменаційну роботу. Білет складається з 1 теоретичного питання і 4 практичних завдань. Ваговий бал кожного завдання 10

Максимальний бал $10 \times 5 = 50$

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.

Штрафні та заохочувальні бали

- несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання РГР -1 бал
- заохочувальні бали за удосконалення дидактичного матеріалу
- успішна участь у олімпіаді з вищої математики

Максимальна кількість штрафних (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 проміжної атестації (8 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 50% від запланованої кількості балів. Для отримання “зараховано” з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен також мати на менше ніж 50% від запланованої кількості балів.

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

Студент допускається до екзамену, якщо його рейтинг семестру не менший 30 балів, при цьому він має хоча б одну позитивну атестацію, зараховані модульні контрольні роботи та РГР (які 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 відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

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.

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)

У випадку дистанційної форми навчання організація освітнього процесу здійснюється з застосуванням електронної пошти, Telegram, відео-конференцій в Zoom, онлайн-дошки Jamboard та освітньої платформи Moodle.

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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: Доцент кафедри МАтаТЙ, канд. фіз.-мат. наук, доцент Ірина Ігорівна Голіченко

Ухвалено кафедрою МА та ТЙ (протокол № 13 від 11.06.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією ФМФ (протокол № 10 від 25.06.2024 р.)