



Методи математичної економіки

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	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів ЄКТС/150 годин (36 годин – Лекції, 36 години – Практичні, 78 годин – СРС)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/модульна контрольна робота, розрахункова робота
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: канд. фіз.-мат. наук, доцент, Алексеева Ірина Віталіївна alexir1@ukr.net Практичні / Семінарські: канд. фіз.-мат. наук, доцент, Алексеева Ірина Віталіївна alexir1@ukr.net
Розміщення курсу	https://ecampus.kpi.ua/uk/login https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7517

Програма навчальної дисципліни

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

Цілі дисципліни	Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів освіти: – сучасних знань з математичних методів аналізу економічних процесів; – знань сучасних методів оптимізації та їх застосувань в економіці; – знань базових мікро- та макроекономічних моделей; – технологій реалізації математичного моделювання як методології пізнання і управління економічними процесами; – здатностей застосовувати математичні методи, сучасні комп'ютерні системи та інформаційні технології для розв'язання математичних моделей економіки.
Предмет навчальної дисципліни	Математичні моделі економічної природи, способи математичної формалізації економіко-виробничих систем і методи знаходження оптимальних планів їх функціонування, математичний апарат управління в економіці.
Компетентності	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1); Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2); Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК3); Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК6); Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК7); Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел (ЗК8); Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК9); Здатність працювати автономно (ЗК12); Здатність проявляти творчий підхід та ініціативу (ЗК16); Здатність критично оцінювати результати своєї діяльності в професійній сфері, навчанні і нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень в навчальних контекстах та/або професійній діяльності з урахуванням наукових, соціальних, етичних, правових, економічних аспектів (ЗК17); Здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (ФК1); Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі (ФК2); 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 кількісного мислення (ФК5); Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем (ФК6); Здатність застосовувати чисельні методи для дослідження математичних моделей (ФК7);

	Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символьних розрахунків (ФК10); Здатність застосовувати математичний апарат до оптимізації та оцінювання ефективності організаційно-управлінської системи в конкретних предметних областях, проводити прогностичні розрахунки, оцінювати точність та достовірність результатів моделювання (ФК13); Здатність демонструвати математичну грамотність, послідовно пояснити іншим математичні теорії або їх складові частини, взаємозв'язок та відмінність між ними, навести приклади застосувань у природничих науках (ФК14); Здатність застосувати математичні методи до прогнозування економічних та соціальних процесів у сфері управління на підприємствах, в фінансових установах, в навчальних закладах тощо (ФК15).
Програмні результати навчання	Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси (РН5); Знати методи математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів (РН6); Уміти працювати зі спеціальною літературою іноземною мовою (РН9); 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 (РН10); Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей (РН11); Відшуковувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації (РН12); Розв'язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою чисельних методів (РН21); Застосовувати отримані знання з математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих процесів; математичні методи аналізу та прогнозування; математичні способи інтерпретації числових даних; принципи функціонування природничих процесів, математичні моделі оцінки ризиків в тих предметних областях, де проводяться дослідження (РН24).

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

Пререквізити: Дисципліна «Методи математичної економіки» (ПО22) викладається в сьомому семестрі (4 курс) підготовки бакалаврів і базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Математичний аналіз» (ПО1, ПО2), «Лінійна алгебра» (ПО3), «Основи фінансової математики» (ЗО5), «Теорія ймовірностей» (ПО15), «Диференціальні рівняння» (ПО8), «Дослідження операцій та сучасні наближені методи обчислень» (ПО19).

Постреквізити: Дисципліна «Методи математичної економіки» передуює вибірковій дисципліні «Теорія ігор та економічна поведінка» та освітньому компоненту «Фінансова математика фондового ринку», який викладається на другому (магістерському) рівні вищої освіти.

3. Зміст навчальної дисципліни

Назва розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
1	2	3	4	5
Розділ 1. Методи нелінійної оптимізації та їх застосування				
Тема 1.1. Нелінійне програмування.	12	4	4	4
Тема 1.2. Опукле програмування	6	2	2	2
Тема 1.3. Багатокритеріальна оптимізація	10	2	4	4
Розділ 2. Мікроекономічні моделі				
Тема 2.1. Теорія особистого споживання.	36	12	12	12
Тема 2.2. Теорія виробництва.	18	6	6	6
Розрахункова робота	10	-	-	10
Розділ 3. Макроекономічні моделі				
Тема 3.1. Лінійні моделі	12	4	4	4
Тема 3.2. Нелінійні моделі	10	6	2	2
Модульна контрольна робота	6	-	2	4
Екзамен	30	-	-	30
Всього годин	150	36	36	78

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Пономаренко О.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. Сучасний економічний аналіз. Ч.1. Мікроекономіка Київ: Вища школа, 2004. – 262 с.
2. Пономаренко О.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. Сучасний економічний аналіз. Ч.2. Макроекономіка Київ: Вища школа, 2004. – 207 с.
3. Гел Р. Веріан, Мікроекономіка: проміжний рівень. Сучасний підхід. – Київ: Видавництво «Лібра», 2006. – 633 с.
4. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізація: навч. Посібник/ Вітлінський В. В., Терещенко Т. О., Савіна С. С. – Київ : КНЕУ, 2016. – 303 с.
5. Вітлінський В.В. Моделювання економіки. Київ: КНЕУ, 2003, 408 с.
6. Математична економіка: навч.посіб./ Т.В. Блудова, І.А. Джалладова, О.І. Макаренко, Г.В.Шуклін. Київ: КНЕУ, 2009. – 464 с.
7. Козицький В.А., Лавренюк С.П., Оліскевич М.О. Основи математичної економіки. Теорія споживання: Навчальний посібник.– Львів: Видавництво «Піраміда», 2004. – 264с.
8. Козицький В.А., Лавренюк С.П., Оліскевич М.О. Основи математичної економіки. Теорія фірми: Навч. посібник.– Львів: Видавництво «Піраміда», 2005.– 323с.
9. Моклячук М.П., Ямненко Р.Є. Теорія вибору та прийняття рішень. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2013. – 527 с.

10. Капустян В.О., Мажара Г.О., Фартушний І.Д. Моделювання економіки. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 265 с.
11. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень. К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. – 306 с.
12. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: підручник. К.: Видавничий дім «Слово», 2006. – 816с.
13. Дослідження операцій. Конспект лекцій / Уклад.: О.І. Лисенко, І.В. Алексєєва, – К: НТУУ «КПІ», 2016. – 196 с.
14. Дослідження операцій в економіці : підручник / за ред. О.І. Черняка. Миколаїв : МНАУ, 2020. – 397 с.

Додаткова література

15. Зайченко О.Ю., Зайченко О.П. Дослідження операцій. Збірник задач. К.: Видавничий дім «Слово», 2007. – 472 с.
16. Козак Ю.Г., Мацкул В.М. Математичні методи та моделі для магістрів з економіки. Практичні застосування. Центр навчальної літератури, 2019. – 254 с.
17. Xin-She Yang. Optimization Techniques and Applications with Examples. Hoboken, New Jersey: JohnWiley & Sons, 2018. – 364 p.
18. Chiang Alpha C., Wainwright K. Fundamental methods of mathematical economics. – McGraw-Hill, 2005. – 701 p.
19. Takayama A., Mathematical economics. Cambridge University Press, 2005. – 737 p.
20. Carter M., Foundations of mathematical economics. – MIT Press, 2001. – 650p.
21. Robert J.Barro, Xavier Sala-i-Martin. Economic growth. The MIT press, 2004. – 672 p.
22. Shone R. Economic Dinamics. New York: Cambridge University Press, 2002. – 724 p.

Інформаційні ресурси

23. Дистанційний курс «Методи математичної економіки», автор Алексєєва І.В.
<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7517>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Очна (денна) форма

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Поняття про моделювання економічних процесів. Економічні задачі, що приводять до моделей нелінійного типу. Геометрична інтерпретація розв'язку. <i>Рекомендована література:</i> [4, 5, 9, 12–14].
2	Класичні методи оптимізації. Опуклі функції та їх властивості. Класичні методи оптимізації. <i>Рекомендована література:</i> [4, 5, 9, 12–14].
3	Опукле програмування. Квадратичне програмування. Теорема Каруша – Куна – Такера. Умови існування сідлової точки функції Лагранжа. Двоїста задача. Квадратичний симплекс-метод. <i>Рекомендована література:</i> [4, 5, 9, 12–14].
4	Багатокритеріальність в задачах математичного програмування. Постановка задачі векторної оптимізації. Методи розв'язання. Оптимальність за Парето. <i>Рекомендована література:</i> [9, 11, 12].
5	Основні поняття математичних моделей економіки. Попит, пропозиція. Еластичність функції та її властивості. <i>Рекомендована література:</i> [1, 3, 6, 9, 10].

6	Математична теорія споживання. Відношення переваги і функція корисності. Простір товарів. Відношення переваги. Неокласична задача споживання. Функція корисності. <i>Рекомендована література:</i> [1, 3, 6, 7, 9, 10].
7	Модель споживчого вибору. Бюджетна множина. Оптимізаційна задача споживчого вибору. 1-ий і 2-ий закони Госсена. <i>Рекомендована література:</i> [1, 3, 6, 7, 9, 10].
8	Функція попиту за Маршаллом і Хіксом. Двоїста задача споживача. Функція попиту та її властивості. Непряма функція корисності. Функція витрат і двоїста задача споживача. <i>Рекомендована література:</i> [1, 3, 6, 7, 9, 10].
9	Рівняння Слуцького. Класифікація товарів. Компенсаційне зростання ціни. Рівняння Слуцького та класифікація товарів. <i>Рекомендована література:</i> [1, 3, 6, 7, 9, 10].
10	Вибір в умовах невизначеності. Теорія сподіваної корисності фон Неймана – Моргенштерна. Поняття лотереї. Аксиоми сподіваної корисності. Функція корисності фон Неймана – Моргенштерна. Переваги споживача в умовах ризику. <i>Рекомендована література:</i> [1, 3, 9, 10].
11	Математична теорія виробництва. Виробничі функції. Приклади виробничих функцій. Виробнича функція Кобба – Дугласа. Неокласична теорія фірми. <i>Рекомендована література:</i> [1, 3, 6, 8, 10].
12	Оптимізаційна задача виробника. Модель довгострокової задачі. Рентабельність виробничого плану. Функція пропозиції і функція попиту на ресурси. Порівняльна статика фірми. <i>Рекомендована література:</i> [1, 3, 6, 8, 10].
13	Поведінка фірм на конкурентних ринках. Досконала конкуренція. Монополія та монопсонія. Олігополія та олігопсонія. Дуополія Курно і Штекельберга. Порівняння розв'язків моделей. <i>Рекомендована література:</i> [1, 3, 6, 8, 10].
14	Міжгалузевий баланс. Модель Леонтьєва «витрати-випуск», двоїста модель, лінійна модель обміну. Умови продуктивності моделі Леонтьєва. <i>Рекомендована література:</i> [2, 6, 10].
15	Лінійні динамічні моделі макроекономіки з дискретним часом. Динамічна модель Кейнса. Модель Самуельсона – Хікса. <i>Рекомендована література:</i> [2, 6, 10].
16	Моделі економічної динаміки. Логістичне зростання. Модель Харрода – Домара. <i>Рекомендована література:</i> [2, 6, 10].
17	Нелінійні динамічні моделі макроекономіки. Модель Солоу. Золоте правило накопичення капіталу. <i>Рекомендована література:</i> [2, 6, 10, 21, 22].
18	Модель ринку. Павутиноподібна модель ринку. Модель встановлення рівноважної ціни Еванса. Модель Вальраса. <i>Рекомендована література:</i> [2, 6, 10].

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Задачі нелінійного програмування. Геометрична інтерпретація нелінійних оптимізаційних моделей. <i>Завдання на СРС:</i> лекція 1, [4, 5, 9, 12–14].
2	Опуклі функції. Умовний екстремум з обмеженнями нерівностями. <i>Завдання на СРС:</i> лекція 2, [4, 5, 9, 12–14].
3	Теорема Каруша – Куна – Такера. Квадратичний симплекс метод. <i>Завдання для СРС:</i> лекція 3, [4, 5, 9, 12–14].
4	Багатокритеріальна оптимізація. Скінченна множина допустимих рішень. <i>Завдання для СРС:</i> лекція 4, [9, 11, 12].
5	Багатокритеріальна оптимізація в задачах математичного програмування. <i>Завдання для СРС:</i> лекція 4, [9, 11, 12].
6	Попит і пропозиція. Еластичність функції. <i>Завдання для СРС:</i> лекція 5, [1, 3, 6, 9, 10].
7	Математична теорія споживання. Переваги і функція корисності. <i>Завдання для СРС:</i> лекція 6, [1, 3, 6, 7, 9, 10].
8	Модель споживчого вибору. <i>Завдання для СРС:</i> лекція 7, [1, 3, 6, 7, 9, 10].
9	Функція попиту, витрат і непряма функція корисності. <i>Завдання для СРС:</i> лекція 8, [1, 3, 6, 7, 9, 10].
10	Рівняння Слуцького. Класифікація товарів. <i>Завдання для СРС:</i> лекція 9, [1, 3, 6, 7, 9, 10].
11	Теорія сподіваної корисності фон Немана – Моргенштерна. <i>Завдання для СРС:</i> лекція 10, [1, 3, 9, 10].
12	Виробнича функція. <i>Завдання для СРС:</i> лекція 11, [1, 3, 6, 8, 10].
13	Математична теорія виробництва. Оптимізаційна задача виробника. <i>Завдання для СРС:</i> лекція 12, [1, 3, 6, 8, 10].
14	Поведінка фірм на конкурентних ринках. <i>Завдання для СРС:</i> лекція 13, [1, 3, 6, 8, 10].
15	Міжгалузевий баланс. Модель Леонтьєва «витрати-випуск». <i>Завдання для СРС:</i> лекція 14, [2, 6, 10].
16	Лінійні динамічні моделі макроекономіки з дискретним часом. <i>Завдання для СРС:</i> лекція 15, [2, 6, 10].
17	Нелінійні динамічні моделі макроекономіки. <i>Завдання для СРС:</i> лекції 16–17, [2, 6, 10, 21, 22].
18	Модульна контрольна робота

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять, виконання домашніх завдань;
- виконання розрахункової роботи (РР);
- підготовка та виконання модульної контрольної роботи (МКР);
- підготовка до екзамену.

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 роботи, підготовку до МКР та екзамену.

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	РР	Семестр. атест.
1	5	150	36	36	78	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://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_RSO_2022.pdf

Поточний контроль: фронтальний (усний, письмовий), МКР, РР. Результати поточного контролю, відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://osvita.kpi.ua/node/32>, викладач регулярно заносить в модуль «Поточний контроль» системи Електронний кампус <https://ecampus.kpi.ua/uk/login>. Результати поточного контролю відображаються в особистому кабінеті студента в системі Електронний кампус.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу, результати якого відображаються в системі Електронний кампус.

Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни (освітнього компонента) є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 50% від максимально можливого на час проведення такого контролю.

Рейтингова система оцінювання включає всі види семестрових завдань: роботу на практичних заняттях, виконання модульних контрольних робіт, якість виконання РР, складання екзамену. Кожний студент отримує свій підсумковий рейтинг з дисципліни.

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

- роботу на практичних заняттях;
- написання модульної контрольної роботи;
- виконання розрахункової роботи;
- складання екзамену.

Відповіді під час практичних занять

Ваговий бал 2

- 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.

Максимальний бал $2 \times 5 = 10$.

Модульна контрольна робота

МКР складається з тестових завдань в середовищі Moodle, розміщених в дистанційному курсі на платформі дистанційного навчання «Сікорський».

Оцінка виставляється шляхом перерахунку відсотка правильно виконаних завдань в рейтингові бали.

Відсутність на контрольній роботі – 0 балів.

Максимальний бал 25.

Розрахункова робота

Ваговий бал 3

Розрахункова робота виконується і захищається частинами, що за змістом відповідають темі завдання.

- 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 задача розв’язана неправильно – 0 балів.

Максимальний бал $3 \times 5 = 15$.

Штрафні та заохочувальні бали

- штрафні бали нараховуються за несвоєчасне, пізніше ніж на тиждень, подання розрахункової роботи – оцінка знижується на 10%, пізніше ніж на 2 тижні – на 20%;
- заохочувальні бали нараховуються за удосконалення дидактичного матеріалу, успішну участь у олімпіаді з вищої математики, виконання творчих завдань.

Максимальна кількість штрафних (заохочувальних) балів не перевищує 10% від стартового семестрового рейтингу (5 балів).

Форма семестрового контролю – екзамен

Ваговий бал кожного завдання 10

На екзамені студенти виконують 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» (завдання не зроблено, неправильний метод розв’язування, завдання виконано зі значними помилками) 0 – 4 бали.

Максимальний бал $10 \times 5 = 50$.

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

Розмір стартової шкали $R_C = 50$ балів. Розмір екзаменаційної шкали $R_E = 50$ балів.

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

№	Назва	Вид роботи	Кількість балів	Загальна сума балів
1	Робота на практичних заняттях	Відповіді на заняттях, виконання домашніх завдань	10	$R_C = 50$
2	Розрахункова робота	Виконання завдань РР	15	
3	Підсумкова робота за темами семестру	Модульна контрольна робота	25	
4	Екзамен		50	$R_E = 50$
	Остаточний рейтинг	$R_C + R_E = R$		$R = 100$

Студент допускається до екзамену, якщо його стартовий рейтинг семестру не менше 30 балів ($R_C \geq 30$), при цьому він повинен мати зараховані модульну контрольну роботу та РР (виконано не менше, ніж на 60%).

Студенти, які в кінці навчального семестру мають стартовий рейтинг $R_C < 20$ балів до екзамену не допускаються і для отримання достатнього балу повинні виконати додаткові завдання до першого перскладання.

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
95–100	Відмінно
85–94	Дуже добре
75–84	Добре
65–74	Задовільно
60–64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)

Комунікація з викладачем. Позааудиторна комунікація з викладачем відбувається з використанням інформаційно-комунікаційної системи «Електронний кампус», платформи дистанційного навчання «Сікорський», месенджеру Телеграм, електронної пошти.

Дистанційна форма навчання. У випадку дистанційної форми навчання заняття проводяться з використанням інформаційно-комунікаційних та мережевих технологій, платформ для відеоконференцій Zoom, Google Meet, Discord, системи Moodle на платформі «Сікорський».

Контрольні заходи проводяться дистанційно із застосуванням електронної пошти, Telegram, Zoom та Moodle на платформі дистанційного навчання «Сікорський», зокрема у вигляді тестових контрольних робіт.

Семестровий контроль відбувається відповідно до Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі. Детальніше: <https://osvita.kpi.ua/node/148>.

Інклюзивне навчання. Освітній компонент може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів. Детальніше про забезпечення інклюзивності освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського за посиланням <https://osvita.kpi.ua/node/172>.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

Доцентом кафедри МАтаТІЙ, канд. фіз.-мат. наук, доцентом Алексеевою І.В.

Ухвалено кафедрою МАтаТІЙ (протокол № 14 від 25.06.2025 р.)

Погоджено Методичною комісією ФМФ (протокол № 10 від 27.06.2025 р.)