



## МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ. ЧАСТИНА 2. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ТА РЯДИ (ЗО 9.2) Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	05 Соціальні та поведінкові науки
Спеціальність	051 Економіка
Освітні програми	Економічна аналітика, Економіка і бізнес, Міжнародна економіка
Статус дисципліни	Обов'язкова
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	1-й курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити / 120 годин (лекції: 36 год, практичні: 36 год, СРС: 48 год)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, модульна контрольна робота
Розклад занять	Згідно розкладу: <a href="http://rozklad.kpi.ua/Schedules/(roz.kpi.ua)">http://rozklad.kpi.ua/Schedules/(roz.kpi.ua)</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	<p><b>Лектор:</b> Фартушний Іван Дмитрович, доцент кафедри економічної кібернетики, кандидат фізико-математичних наук, доцент, контактні дані: 067-278-83-55 e-mail: <a href="mailto:i.fartushny@kpi.ua">i.fartushny@kpi.ua</a>, <a href="mailto:i.fartushny@gmail.com">i.fartushny@gmail.com</a> Telegram: @IvanFartushny</p> <p><b>Практичні заняття:</b> Фартушний Іван Дмитрович, доцент кафедри економічної кібернетики, кандидат фізико-математичних наук, доцент, група: УА-31, УА-32 контактні дані: 067-278-83-55 e-mail: <a href="mailto:i.fartushny@kpi.ua">i.fartushny@kpi.ua</a>, <a href="mailto:i.fartushny@gmail.com">i.fartushny@gmail.com</a> Telegram: @IvanFartushny</p> <p>Кириєнко Сергій Михайлович, асистент кафедри економічної кібернетики, Групи: УС-31, УС-32, УЕ-31, УЕ-32 контактні дані: 067-723-04-42 e-mail: <a href="mailto:s.kyryienko@kpi.ua">s.kyryienko@kpi.ua</a> Telegram: 067-723-04-42</p>
Розміщення курсу	Платформа дистанційного навчання «Сікорський»: <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2540">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2540</a> Інформаційно-телекомунікаційна система «Електронний Кампус» <a href="https://campus.kpi.ua">https://campus.kpi.ua</a> Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського (ELAKPI): <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31234">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31234</a> <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47715">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47715</a>

# Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Математика для економістів. Частина 2. Інтегральне числення та ряди» зорієнтована формувати у майбутніх фахівців базові математичні знання та вміння, необхідні для розв'язання задач у професійній діяльності. Застосовувати отримані знання для створення математичних моделей основних економічних процесів та явищ, працювати з основами математичного апарату, необхідного під час планування та організації виробництва, економічного аналізу діяльності підприємства, проведення статистичного аналізу діяльності підприємства.

**Метою дисципліни** є формування у студентів системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, основних методів кількісного вимірювання випадковості дії факторів, що впливають на будь-які процеси, засад математичної статистики, яка використовується під час планування, організації та управління виробництвом, оцінювання якості продукції, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів, вмінь математичного дослідження прикладних задач, зокрема побудови економіко-математичних моделей. Підвищення рівня фундаментальної математичної підготовки здобувачів з посиленням її прикладного економічного спрямування. Оволодіння сучасними математичними методами, необхідними для аналізу та розв'язання теоретичних та практичних задач економіки; вироблення у здобувачів вміння самостійно поглиблювати і розширювати математичні знання. Ознайомлення та оволодіння сучасними теоретичними, алгоритмічними і програмними засобами для ефективного розв'язання математичних задач у сфері економіки на основі системного підходу, аналітичної та прогностичної форм діяльності, дослідження багатоваріантних моделей розвитку подій з використанням комп'ютерних технологій; формування математичних знань для базової економіко-математичної культури, що забезпечить не тільки зв'язок теорії і практики, а й міждисциплінарні зв'язки.

**Предметом дисципліни** є основні методи та моделі лінійної і векторної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, диференціального числення.

**Програмні компетентності**, на формування яких зорієнтована дисципліна:

- ЗК 3 – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ЗК 4 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 11 – здатність приймати обґрунтовані рішення;
- СК 6 – здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

**Програмні результати навчання** спрямовані на засвоєння теоретичних знань, розвиток умінь і опанування навичок вирішення складних спеціалізованих задач та практичних проблем економічної сфери фахівцями з економічної аналітики, економіки і бізнесу та міжнародної економіки

- ПРН 8 – застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;
- ПРН 12 – застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати;
- ПРН 21 – вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів.

## 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

**Пререквізити:** для опанування даної дисципліни потрібні знання із освітніх компонент: «Математика для економістів. Частина 1. Векторний та диференціальний аналіз».

**Постреквізити:** дисципліна буде корисною для опанування такої освітньої компоненти як «Теорія ймовірності і математична статистика», «Математичні методи в аналітичній економіці»

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Перелік тем навчальної дисципліни:

- Тема 1. Первісна функції. Невизначений інтеграл.
- Тема 2. Основні методи інтегрування.
- Тема 3. Інтегрування раціональних функцій.
- Тема 4. Інтегрування ірраціональних та тригонометричних виразів.
- Тема 5. Визначений інтеграл. Теорема Ньютона-Лейбніца.
- Тема 6. Деякі застосування обчисленого інтеграла. Обчислення плоских фігур.
- Тема 7. Невласні інтегралі. Поняття про подвійний інтеграл.
- Тема 8. Теорія диференціальних рівнянь. Рівняння з відокремленими змінними.
- Тема 9. Однорідне диференціальне рівняння.
- Тема 10. Лінійні рівняння. Рівняння Бернуллі.
- Тема 11. Рівняння у повних диференціалах. Диференціальні рівняння n-го порядку.
- Тема 12. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку.
- Тема 13. Лінійні неоднорідні рівняння n-го порядку. Метод невизначених коефіцієнтів.
- Тема 14. Лінійні неоднорідні рівняння n-го порядку. Метод варіації довільних сталих.
- Тема 15. Числові ряди. Ознаки збіжності.
- Тема 16. Функціональні та степеневі ряди.
- Тема 17. Ряд Тейлора. Розкладання елементарних функцій в ряд Маклорена.
- Тема 18. Ряди Фур'є.

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

### Базова література

1. Барковський В.В., Барковська Н.В. Математика для економістів: Вища математика: підручник. Київ: НАУ, 2019. 448 с.
2. Васильченко І.П. Вища математика для економістів: підручник. К.: Знання, 2007. 534 с.
3. Макаренко В.О. Вища математика для економістів: навчальний посібник. Видавництво: Знання, 2008. 520 с.
4. Мацкул В.М. Вища математика для економістів: підручник. Одеса: ОНЕУ, 2018. 472 с.
5. Фартушний І.Д. Математика для економістів: Конспект лекцій: навчальний посібник. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 109 с.

### Додаткова література

1. Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В. та інші. Вища математика у прикладах і задачах для економістів: навчальний посібник. Тернопіль: ТНЕУ, 2017. 148 с.
2. Буценко Ю.П., Диховичний О.О., Тимошенко О.А. Вища математика для економістів. Конспект лекцій: навчальний посібник. К: НТУУ «КПІ», 2014. 256 с.
3. Валеев К.Г., Джалладова І.А., Дегтяр С.В. Вища математика для економістів: навчальний посібник. Видавництво: Знання, 2014. 287 с.
4. Капустян В.О., Фартушний І.Д. Вища математика 2: основні прийоми інтегрування: навчальний посібник для спеціальності 051 Економіка. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 38 с.

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

**Методи навчання, форми та методи оцінювання**

**Методи організації навчання:** лекції, практичні заняття, консультації, індивідуальні заняття, розрахункова робота, виконання індивідуального завдання, самостійна робота, робота з навчально-методичною літературою і інформаційними ресурсами;

**Загальні методи навчання:** пояснювально-ілюстративний, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, метод проблемно-пошукового викладення.

**Спеціальні методи навчання:** індивідуальна робота зі студентами, розв'язування задач, розв'язування розрахункових завдань,

**Елементи і прийоми:** критичне мислення, індивідуальне опитування,

**Форми та методи оцінювання:** модульна контрольна робота, опитування, тестування

**Семестровий контроль** – екзамен.

#### Відповідність програмних результатів, методів навчання і форм оцінювання

ПРН 1	Методи навчання 2	Форми оцінювання 3
ПРН 8	<p><b>Методи організації навчання:</b> лекції, практичні заняття, консультації, індивідуальні заняття, розрахункова робота, виконання індивідуального завдання, самостійна робота, робота з навчально-методичною літературою і інформаційними ресурсами;</p> <p><b>Загальні методи навчання:</b> пояснювально-ілюстративний, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, метод проблемно-пошукового викладення.</p> <p><b>Спеціальні методи навчання:</b> індивідуальна робота зі студентами, розв'язування задач, розв'язування розрахункових завдань,</p> <p><b>Елементи і прийоми:</b> критичне мислення, індивідуальне опитування,</p> <p><b>Форми та методи оцінювання:</b> модульна контрольна робота, опитування, тестування</p> <p><b>Семестровий контроль</b> – екзамен.</p>	<p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: відповіді під час опитування на практичних заняттях, виконання навчальних завдань, модульної контрольної роботи.</p> <p>Календарний контроль: перша та друга атестація.</p> <p>Підсумковий контроль – екзамен.</p>
ПРН 12	<p><b>Методи організації навчання:</b> лекції, практичні заняття, консультації, індивідуальні заняття, розрахункова робота, виконання індивідуального завдання, самостійна робота, робота з навчально-методичною літературою і інформаційними ресурсами;</p> <p><b>Загальні методи навчання:</b> пояснювально-ілюстративний, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, метод проблемно-пошукового викладення.</p> <p><b>Спеціальні методи навчання:</b> індивідуальна робота зі студентами, розв'язування задач, розв'язування розрахункових завдань,</p> <p><b>Елементи і прийоми:</b> критичне мислення, індивідуальне опитування,</p> <p><b>Форми та методи оцінювання:</b> модульна контрольна робота, опитування, тестування</p> <p><b>Семестровий контроль</b> – екзамен.</p>	<p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: відповіді під час опитування на практичних заняттях, виконання навчальних завдань, модульної контрольної роботи.</p> <p>Календарний контроль: перша та друга атестація.</p> <p>Підсумковий контроль – екзамен.</p>

ПРН 21	<p><b>Методи організації навчання:</b> лекції, практичні заняття, консультації, індивідуальні заняття, розрахункова робота, виконання індивідуального завдання, самостійна робота, робота з навчально-методичною літературою і інформаційними ресурсами;</p> <p><b>Загальні методи навчання:</b> пояснювально-ілюстративний, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, метод проблемно-пошукового викладення.</p> <p><b>Спеціальні методи навчання:</b> індивідуальна робота зі студентами, розв'язування задач, розв'язування розрахункових завдань,</p> <p><b>Елементи і прийоми:</b> критичне мислення, індивідуальне опитування,</p> <p><b>Форми та методи оцінювання:</b> модульна контрольна робота, опитування, тестування</p> <p><b>Семестровий контроль</b> – екзамен.</p>	<p>Рейтингова система оцінювання, яка передбачає накопичення балів за: відповіді під час опитування на практичних заняттях, виконання навчальних завдань, модульної контрольної роботи.</p> <p>Календарний контроль: перша та друга атестація.</p> <p>Підсумковий контроль – екзамен.</p>
--------	--	---

Примітка: ПРН – програмний результат навчання

Навчальним планом передбачено проведення 36 годин лекційних та 36 годин практичних занять, модульна контрольна робота.

#### Календарно-тематичний план та структурно-логічна побудова вивчення курсу

Тиждень навчання	Розподіл годин		Назва розділів, тем, опис занять	Навчальна діяльність, контрольний захід	ПРН, ЗК, СК
	Л	П			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	2	2	<p><b>Розділ 1. Інтегральне числення</b></p> <p><b>Тема 1.1. Первісна функції. Невизначений інтеграл.</b></p> <p><b>Л1.</b> Поняття інтегралу та первісної. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця основних інтегралів.</p> <p><b>П1.</b> Вступ. Основні вимоги в ході вивчення дисципліни, система оцінки успішності студентів, проведення календарного та семестрового контролю.</p> <p>Виконання навчальних завдань за темами: Знаходження невизначених інтегралів, використовуючи таблицю інтегралів та основні властивості.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, евристичний, дискусія</p> <p><b>К:</b> опитування, оцінювання виконання навчальних завдань</p>	<p>ЗК 3 ЗК 4 ПРН12</p>
<b>2</b>	2	2	<p><b>Тема 1.2. Основні методи інтегрування.</b></p> <p><b>Л2.</b> Метод безпосереднього інтегрування. Метод підстановки. Метод інтегрування частинами.</p> <p><b>П2.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Обчислення невизначених інтегралів методами: безпосереднього інтегрування, підстановки, інтегрування частинами.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, евристичний, дискусія</p> <p><b>К:</b> опитування, оцінювання виконання навчальних завдань</p>	<p>ЗК 3 ЗК 4 ПРН12</p>
<b>3</b>	2	2	<p><b>Тема 1.3. Інтегрування раціональних функцій.</b></p> <p><b>Л3.</b> Визначення многочлена. Розклад дробу на елементарні дроби. Інтегрування раціональних функцій.</p> <p><b>П3.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Суть методу невизначених коефіцієнтів при розкладі дробу на елементарні дроби. Різні прийоми застосування інтегрування раціональних виразів.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, евристичний, дискусія</p> <p><b>К:</b> опитування, оцінювання виконання навчальних завдань</p>	<p>ЗК 3 ЗК 4 ПРН12 ПРН21</p>

4	2	2	<p><b>Тема 1.4. Інтегрування ірраціональних та тригонометричних виразів.</b></p> <p><b>Л4.</b> Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Тригонометричні підстановки для раціоналізації ірраціональних виразів.</p> <p><b>П4.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Знаходження інтегралів, які за допомогою певних підстановок зводяться до інтегралів від раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Універсальна тригонометрична підстановка.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, евристичний, дискусія</p> <p><b>К:</b> оцінювання виконання навчальних завдань</p>	ЗК 3 ПРН12
5	2	2	<p><b>Тема 1.5. Визначений інтеграл. Теорема Ньютона-Лейбніца.</b></p> <p><b>Л5.</b> Визначення інтегральної суми, визначеного інтегралу. Необхідна та достатня умова інтегрованості. Властивості визначеного інтегралу. Теорема про середнє значення функції. Теорема Ньютона-Лейбніца знаходження площі криволінійної трапеції. Методи обчислення визначених інтегралів.</p> <p><b>П5.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Обчислення визначеного інтегралу за допомогою формули заміни змінної та інтегрування частинами.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, евристичний, дискусія</p> <p><b>К:</b> опитування, оцінювання виконання навчальних завдань</p>	ЗК 3 ЗК 4 ПРН 8 ПРН12
6	2	2	<p><b>Тема 1.6. Деякі застосування обчисленого інтеграла. Обчислення плоских фігур.</b></p> <p><b>Л6.</b> Формула обчислення площ криволінійних трапецій. Довжина дуги кривої. Об'єми тіл обертання навколо осі <math>Ox</math> та <math>Oy</math>. Формула для обчислення виконаної роботи. Економічне застосування визначеного інтегралу. Наближене обчислення визначеного інтегралу.</p> <p><b>П6.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Застосування визначеного інтегралу для обчислення: площ плоских фігур, довжини дуги, об'єму тіл обертання. Застосування визначеного інтегралу до економічних задач. Формули лівих та правих прямокутників, трапецій та Сімпсона для визначення обсягу продукції.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, евристичний, дискусія</p> <p><b>К:</b> опитування, оцінювання виконання навчальних завдань</p>	ЗК 3 СК 6 ПРН 8 ПРН12
7	2	1	<p><b>Тема 1.7. Невласні інтегралі. Поняття про подвійний інтеграл.</b></p> <p><b>Л7:</b> Визначення невластного інтегралу 1-го та 2-го роду. Основні властивості невластного інтегралу. Поняття подвійного інтегралу.</p> <p><b>П7.</b> Задачі на доведення збіжності (розбіжності) невластних інтегралів. Знаходження подвійних інтегралів у замкненій обмеженій області.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, евристичний, дискусія</p> <p><b>К:</b> оцінювання виконання навчальних завдань; оцінювання ПРН за темами 1.1. -1.6.</p>	ЗК 3 ЗК 11 ПРН21
		1	Модульна контрольна робота №1.		

8	2	2	<p><b>Розділ 2. Диференціальні рівняння</b>  <b>Тема 2.1. Теорія диференціальних рівнянь. Рівняння з відокремленими змінними.</b>  <b>Л8:</b> Утворення й основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Задача Кші для диференціального рівняння. Рівняння з відокремленими змінними.  <b>П8.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Знаходження загального та частинного розв'язків диференціальних рівнянь з відокремленими змінними. Закон зміни капіталу в агрегованій замкненій економіці (основне рівняння неокласичної теорії економічного зростання).</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, проблемно-пошукового викладу, евристичний, дискусія  <b>К:</b> оцінювання виконання навчальних завдань.</p>	<p>ЗК 3  ЗК 4  ПРН12</p>
9	2	2	<p><b>Тема 2.2. Однорідне диференціальне рівняння.</b>  <b>Л9:</b> Визначення однорідного диференціального рівняння першого порядку. Узагальнене однорідне рівняння. Квазіоднорідне рівняння.  <b>П9.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Розв'язування однорідних диференціальних рівнянь. Загальний та частинний розв'язок.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, проблемно-пошукового викладу, евристичний, дискусія  <b>К:</b> опитування, оцінювання виконання навчальних завдань</p>	<p>ЗК 3  ЗК 4  ПРН12</p>
10	2	2	<p><b>Тема 2.3. Лінійні рівняння. Рівняння Бернуллі.</b>  <b>Л10:</b> Лінійне неоднорідне рівняння першого порядку. Метод варіації довільної сталої та метод інтегрального множника для вирішення лінійних рівнянь. Рівняння Бернуллі та метод Бернуллі. Рівняння Рікатті.  <b>П10.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Знаходження розв'язку лінійних диференціальних рівнянь. Застосування методів до їх вирішення.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, проблемно-пошукового викладу, евристичний, дискусія  <b>К:</b> оцінювання виконання навчальних завдань.</p>	<p>ЗК 3  ПРН12</p>
11	2	2	<p><b>Тема 2.4. Рівняння у повних диференціалах. Диференціальні рівняння n-го порядку.</b>  <b>Л11:</b> Рівняння у повних диференціалах. Теорема про характеристизацію рівняння у повних диференціалах. Рівняння, що допускають інтегральний множник. Диференціальні рівняння n-го порядку.  <b>П11.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Знаходження розв'язку диференціального рівняння у повних диференціалах та n-го порядку.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, проблемно-пошукового викладу, евристичний, дискусія  <b>К:</b> опитування, оцінювання виконання навчальних завдань</p>	<p>ЗК 3  ЗК 11  ПРН21</p>
12	2	2	<p><b>Тема 2.5. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку.</b>  <b>Л12:</b> Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння  <b>П12.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Знаходження розв'язку лінійного диференціального рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами в залежності від коренів та кратності характеристичного рівняння.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, проблемно-пошукового викладу, евристичний, дискусія  <b>К:</b> опитування, оцінювання виконання навчальних завдань</p>	<p>ЗК 3  ПРН12</p>
13	2	2	<p><b>Тема 2.6. Лінійні неоднорідні рівняння n-го порядку. Метод невизначених коефіцієнтів.</b>  <b>Л8:</b> Лінійні неоднорідні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Загальний розв'язок такого рівняння. Метод невизначених коефіцієнтів.  <b>П15.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Застосування методу невизначених коефіцієнтів для вирішення лінійних неоднорідних рівнянь n-го порядку зі сталими коефіцієнтами.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, проблемно-пошукового викладу, евристичний, дискусія  <b>К:</b> оцінювання виконання навчальних завдань.</p>	<p>ЗК 3  ЗК 11  ПРН21</p>
14	2	1	<p><b>Тема 2.7. Лінійні неоднорідні рівняння n-го порядку. Метод варіації довільних сталих.</b></p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, евристичний, дискусія</p>	<p>ЗК 3  ПРН12  ПРН21</p>

			<p><b>Л14:</b> Метод варіації довільної сталої (метод Лагранжа) для вирішення лінійних неоднорідних рівнянь <math>n</math>-го порядку.</p> <p><b>П14.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Застосування методу Лагранжа для вирішення лінійних неоднорідних рівнянь <math>n</math>-го порядку зі сталими коефіцієнтами.</p> <p>Контрольна робота 2</p>	<p><b>К:</b> оцінювання виконання навчальних завдань; оцінювання ПРН за темами 2.1 -2.6.</p>	
15	2	2	<p><b>Розділ 3. Ряди</b></p> <p><b>Тема 3.1. Числові ряди. Ознаки збіжності.</b></p> <p><b>Л15:</b> Основні поняття та означення числових рядів. Властивості числових рядів. Ознаки Д'Аламбера, Коші та інтегральної ознаки Коші збіжності числових рядів.</p> <p><b>П15.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Дослідження на збіжність числових рядів. Застосування ознак порівняння, необхідної ознаки, Лейбніца, Д'Аламбера, Коші та інтегральної ознаки Коші до дослідження на збіжність.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, проблемно-пошукового викладу, евристичний, дискусія</p> <p><b>К:</b> опитування, оцінювання виконання навчальних завдань</p>	ЗК 3 ЗК 11 ПРН21
16	2	2	<p><b>Тема 3.2. Функціональні та степеневі ряди.</b></p> <p><b>Л16:</b> Функціональні ряди. Поняття рівномірної збіжності. Ознака Вейерштрасса. Поняття степеневому ряду. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневому ряду. Властивості степеневих рядів.</p> <p><b>П16.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Знаходження області збіжності функціональних рядів. Знаходження суми ряду.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, проблемно-пошукового викладу, евристичний, дискусія</p> <p><b>К:</b> оцінювання виконання навчальних завдань.</p>	ЗК 3 ЗК 4 СК 6 ПРН 8 ПРН12
17	2	2	<p><b>Тема 3.3. Ряд Тейлора. Розкладання елементарних функцій в ряд Маклорена.</b></p> <p><b>Л17:</b> Ряд Тейлора. Ряд Маклорена функції. Наближене обчислення значення функції за допомогою степеневих рядів.</p> <p><b>П17.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Розклад функції у степеневий ряд в околі заданої точки. Обчислення із заданою точністю значень функції.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, проблемно-пошукового викладу, евристичний, дискусія</p> <p><b>К:</b> оцінювання виконання навчальних завдань.</p>	ЗК 3 ЗК 4 ПРН21
18	2	2	<p><b>Тема 3.4. Ряди Фур'є.</b></p> <p><b>Л18:</b> Тригонометричний ряд Фур'є. Коефіцієнти Фур'є. Ряд Фур'є для парних та непарних функцій. Ряди Фур'є для функцій заданих на відрізку.</p> <p><b>П18.</b> Виконання навчальних завдань за темами: Розкладання в ряд Фур'є функцій.</p>	<p><b>Н:</b> метод проблемного викладу, проблемно-пошукового викладу, евристичний, дискусія</p> <p><b>К:</b> оцінювання виконання навчальних завдань. Підведення підсумків згідно РСО. Допуск (недопуск) до екзамену.</p>	ЗК 3 ЗК 4 ПРН21
<b>Всього</b>	<b>36</b>	<b>36</b>			

Примітка: Л – лекції, П – практичні заняття, Н – методи навчання, К – контрольний захід, ПРН – програмний результат навчання, ЗК – загальні компетентності, СК – спеціальні (фахові) компетентності.

## 6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Навчальним планом передбачено 48 години самостійної роботи. На самостійну роботу вноситься:

Тиждень навчання	Обсяг годин	Завдання
1	2	3



**Підготовка до аудиторних занять:** опрацювання та осмислення інформації з лекційних занять, підготовка до практичних занять

1	0,5	Тема 1. Вивчити таблицю основних інтегралів.
2	0,5	Тема 2. Основні плюси та мінуси основних методів інтегрування.
3	1	Тема 3. Розклад дробу на елементарні дроби. Раціональні функції.
4	1	Тема 4. Найменше спільне кратне для заміни при інтегруванні ірраціональних виразів. Гіперболічні функції.
5	1	Тема 5. Застосування методів при обчисленні визначених інтегралів.
6	1	Тема 6. Економічне застосування визначеного інтегралу.
7	1 2	Тема 7. Невласні інтеграли першого та другого родів при розв'язанні економічних задач. МКР 1
8	0,5	Тема 8. Історія виникнення диференціальних рівнянь.
9	0,5	Тема 9. Квазіоднорідні рівняння. Методи його розв'язування.
10	1	Тема 10. Розв'язування рівняння Рікатті.
11	1	Тема 11. Рівняння n-го порядку. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних занять.
12	0,5	Тема 12. Корені характеристичного диференціального рівняння та його розв'язки.
13	0,5	Тема 13. Метод невизначених коефіцієнтів..
14	1 2	Тема 14. Метод Лагранжа розв'язування лінійних неоднорідних рівнянь n-го порядку. МКР 2
15	1	Тема 15. Ряди. Опрацювання інформації з лекційних занять.
16	0,5	Тема 16. Властивості функціональних та степеневих рядів. Застосування їх в економіці.
17	1	Тема 17. Розклад функцій в ряди Тейлора. Опрацювання лекційного матеріалу..
18	0,5	Тема 18. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних занять.
	30	<i>Екзамен</i>
	48	<b>Всього</b>

## 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

### **Правила відвідування занять**

Відвідування занять є вільним, бали за присутність на лекціях та практичних заняттях не додаються. Втім, вагома частина рейтингу формується через активну участь у заходах на практичних заняттях.

Варто дотримуватись розкладу занять, при запізненні більше ніж на 15 хв., долучатись до другої частини заняття (після перерви).

### **Правила поведінки на заняттях**

Дотримання норм етичної поведінки визначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>).

На території університету студенти мають поводити себе відповідно до Правил внутрішнього розпорядку (<https://kpi.ua/admin-rule>). В аудиторіях на лекційних та практичних заняттях, а також під час проведення занять у формі відеоконференції, користуватись мобільним телефоном потрібно у беззвучному режимі і тільки для пошуку необхідної для виконання завдань інформації, у т.ч. в інтернеті.

Під час дистанційного режиму навчання потрібно мати та використовувати інформацію розміщену на Платформі дистанційного навчання «Сікорський».

### **Правила призначення заохочувальних та штрафних балів**

Заохочувальні бали можуть бути отримані за участь в олімпіаді із математики як факультетської так і університетської.

Штрафні бали не передбачаються.

### **Політика оцінювання контрольних заходів**

Оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/37>), Положення про поточний, календарний та семестровий контролі результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/32>).

Нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу складає не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу, а негативний результат оцінюється в 0 балів.

Календарний контроль проводиться двічі на семестр і передбачає проведення модульної контрольної роботи (поділеної на 2 частини), яка здійснюється у вигляді письмової контрольної роботи, що містить навчальні завдання. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 50 % від максимально можливого на час проведення такого контролю.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену за РСО-2 (другого типу), що передбачає оцінювання виконаних завдань впродовж семестру (стартова складова) та оцінювання запитань (завдань) на екзамені (екзаменаційна складова).

### **Політика дедлайнів та перескладань**

Формування семестрового рейтингу студента ґрунтується на своєчасному виконанні поточних завдань, написанні модульної контрольної роботи згідно графіку викладання дисципліни. Якщо контрольні заходи, або виконання завдань пропущені з поважних причин (хвороба або вагомій життєві обставини), надається можливість додатково скласти завдання протягом найближчого тижня або відпрацювати пропущення заняття шляхом виконання індивідуальних завдань. Порухення термінів і невиконання завдання з неповажних причин, може не дати змоги набрати відповідну кількість балів для отримання заліку. Детальніше – Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/files/n3277.pdf>).

Порядок ліквідації академічної заборгованості та перескладання семестрового контролю регулюється Положенням про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/32>). Здобувач, у якого за результатами семестрового контролю виникла академічна заборгованість, має право її ліквідувати відповідно до Положення про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/177>).

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

У випадку не згоди здобувача з оцінкою за результатами контрольного заходу, він має право подати апеляцію у день оголошення результатів відповідного контролю на ім'я декана факультету за процедурою визначеною Положенням про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/182>).

#### ***Політика щодо академічної доброчесності***

Необхідним під час виконання завдань з дисципліни є дотримання політики та принципів академічної доброчесності, які, у тому числі викладено у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>), Положенні про систему запобігання академічному плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/47>).

#### ***Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті***

Порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті регламентує Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>).

Можуть бути зараховані окремі змістовні модулі або теми дисципліни. В разі зарахування лише окремого змістовного модуля / модулів дисципліни, здобувач звільняється від виконання відповідних завдань, отримуючи за них максимальний бал відповідно до рейтингової системи оцінювання.

#### ***Дистанційне навчання***

За відповідних умов навчання може проводитись у дистанційному режимі згідно Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188>)

У режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції у програмі Zoom - посилання на конференцію видається на початку семестру.

З метою забезпечення якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни розміщено на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» (<https://www.sikorsky-distance.org>). Для проведення синхронного режиму навчання використовується платформа Zoom

## **– 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Оцінювання ґрунтується на застосуванні рейтингової системи оцінювання (згідно Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/37>), яка передбачає систематичну роботу здобувача протягом семестру і складається з наступних заходів:

### **1. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Рейтинг студента складається з балів, що він отримує за:

- 1) 5 відповідей на практичних заняттях;
- 2) 3 навчальних завдань;
- 3) МКР

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

#### **1. Відповіді на практичних заняттях**

- активна творча робота – 3 бали;

- плідна робота – 2 бали;
- пасивна робота – 1 балів.

П'ять відповідей надають максимум 15 балів рейтингу.

## 2. Навчальне завдання

- Відсоток виконаних завдань (85-100) – 5 бали;
- Відсоток виконаних завдань (75-84) – 4 бали;
- Відсоток виконаних завдань (65-74) – 3 бали;
- Відсоток виконаних завдань (0-64) – 0-2 бали;

Три роботи надають максимум 15 балів до рейтингу.

## 3. МКР

МКР складається з 2 письмових контрольних робіт по 10 балів. Сумарний бал – 20.

Кожна контрольна робота містить по 5 завдань, які оцінюються за наступною шкалою:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 2 бали;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 1,5 бали;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 1 бал;
- відповідь не відповідає вимогам до попередніх пунктів – 0 балів.

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 50.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 18 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 9 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 13 тижнів «ідеальний студент» має набрати 38 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 19 балів.

Необхідною умовою допуску до екзамену є те, що сума стартових балів не повинна бути меншою 30 балів семестрового рейтингу.

Студенти, які мають менше 30 балів не допускаються до здачі екзамену. На екзамен виносяться 50 балів. Екзамен проводиться у вигляді письмової роботи, в якому два теоретичних питання та 8 практичних (всього: 10 завдань). Кожне завдання оцінюється в 5 балів за такими критеріями:

- повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 5 балів;
- достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або є незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 4 бали;
- неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконані з певними недоліками) – 3 бали;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0-2 бали.

Сума стартових балів та балів за екзаменаційну роботу переводиться згідно з таблицею:

<b>Бали (RD)</b>	<b>Оцінка</b>
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
<b>Менше 60</b>	<b>Незадовільно</b>
Не виконані умови допуску до екзамену	Не допущено

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

**Складено** доцентом, кандидатом фізико-математичних наук, доцентом Фартушним Іваном Дмитровичем

**Ухвалено** кафедрою економічної кібернетики (протокол № 18 від 28.06.2023 р.)

**Погоджено** методичною комісією факультету менеджменту та маркетингу (протокол № 11 від 30.06.2022 р.)