



# Математичний аналіз. Частина 1. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	104 Фізика та астрономія
Освітня програма	«Комп'ютерне моделювання фізичних процесів»
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)/дистанційна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄКТС, 120 годин (36 годин – Лекції, 36 години – Практичні, 48 годин – СРС)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/модульна контрольна робота, розрахункова робота
Розклад занять	<a href="http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx">http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доктор. фіз.-мат. наук, проф. Задерей Петро Васильович <a href="mailto:zadereypv@ukr.net">zadereypv@ukr.net</a> Практичні / Семінарські: доктор. фіз.-мат. наук, проф. Задерей Петро Васильович <a href="mailto:zadereypv@ukr.net">zadereypv@ukr.net</a>
Розміщення курсу	<a href="https://ecampus.kpi.ua">https://ecampus.kpi.ua</a>

## Програма навчальної дисципліни

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

<p><b>Цілі дисципліни</b></p>	<p>Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-до логічного мислення, формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здібностей;</li> <li>-до необхідної інтуїції та ерудиції у питаннях застосування математики, виховання у студентів прикладної математичної культури;</li> <li>-використовувати методи математичного аналізу в інженерних розрахунках;</li> <li>-доводити розв'язок задачі до практично прийнятого результату – числа, графіка, точного якісного висновку із застосуванням для цього адекватних обчислювальних засобів, таблиць і довідників;</li> <li>-уміння аналізувати одержані результати, здатності до узагальнення, постановки цілі та вибору шляхів її розв'язання, володіння культурою мислення; самостійно використовувати і вивчати літературу з математики, здатності до розвитку гнучкості мислення, творчої самостійності та дій.</li> </ul>
<p><b>Предмет навчальної дисципліни</b></p>	<p>Загальні математичні властивості та закономірності. Основні моделі математичного аналізу, аналіз та методи розв'язання.</p>
<p><b>Компетентності</b></p>	<p>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);</p> <p>ЗК2.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів (ФК2); ФК3.Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.</p> <p>Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту (ФК7);</p> <p>Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей (ФК10)</p>
<p><b>Програмні результати навчання</b></p>	<p>Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання (ПРН 9); ПРН16.Вміти самостійно навчатися та підвищувати рівень своєї кваліфікації.</p>

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

**Пререквізити:** Курс математичного аналізу є фундаментом математичної освіти спеціаліста. Він є необхідним для успішного засвоєння спеціальних дисциплін. Навчальна дисципліна «Математичний аналіз. Частина 1. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної» є складовою частиною дисципліни «Математичний аналіз» (ПОЗ), вивчається в першому семестрі і базується на знаннях, отриманих при вивченні шкільного курсу математики (алгебри та геометрії).

**Постреквізити:** Кредитний модуль «Математичний аналіз. Частина 1. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної» передуює кредитним модулям «Математичний аналіз. Частина 2. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних», «Загальна фізика. Частина 1. Механіка».

## 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. Вступ до аналізу</b>				
<i>Тема 1.1. Елементарна математика (повторення)</i>	10	4	4	2
<i>Тема 1.2. Дійсні числа.</i>	4	2	1	1
<i>Тема 1.3. Послідовності.</i>	8	4	3	1
<i>Тема 1.4. Границя функції.</i>	10	4	4	2
<i>Тема 1.5. Неперервні функції.</i>	4	2	1	1
<i>Контрольна робота з розділу 1</i>	3		1	2
Разом за розділом 1	<b>39</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>9</b>
<b>Розділ 2. Диференціальне числення</b>				
<i>Тема 2.1. Похідна.</i>	10	4	4	2
<i>Тема 2.2. Дослідження функцій за допомогою похідних.</i>	10	4	4	2
<i>Контрольна робота з розділу 2</i>	2		2	
Разом за розділом 2	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
<b>Розділ 3. Невизначений інтеграл</b>				
<i>Тема 3.1. Комплексні числа.</i>	4	2	1	1

Тема 3.2. Поліноми та раціональні функції.	4	2	1	1
Тема 3.3 Первісна та інтеграл.	5	2	2	1
Тема 3.4 Методи інтегрування.	14	6	6	2
Контрольна робота з розділу 3	2		2	
Разом за розділом 3	<b>29</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>5</b>
Розрахункова робота	10			10
Екзамен	20			20
Всього годин	<b>120</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>48</b>

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова література

1. Математика в технічному університеті: Підручник./ І.В.Алексеева, В.О.Гайдей, О.О.Диховичний, Л.Б.Федорова; за ред. О.І.Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – Т.1. – 496 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24338>
2. Математика в технічному університеті: Підручник./ І.В.Алексеева, В.О.Гайдей, О.О.Диховичний, Л.Б.Федорова; за ред. О.І.Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – Т.2. – 504 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30396>
3. Математика в технічному університеті: Підручник./ І.В.Алексеева, В.О.Гайдей, О.О.Диховичний, Л.Б.Федорова; за ред. О.І.Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського, - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – Т.3. – 456 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/39003>
4. Дубовик В. П. Вища математика / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. — Київ: Игнатекс-Україна, 2013. — 648 с
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. Алексеева, 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. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн. / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.

##### Допоміжна література

7. Adams R. A. Calculus: Complete course / R. A. Adams, C. Essex. — Toronto: Pearson Canada, 2010. — 1076 pp.
8. Легеза, Віктор Петрович. Математичний аналіз: практикум для студентів здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 121 "Інженерія програмного забезпечення": у 4-х частинах /В.П. Легеза, О.М. Нещадим; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського".– Київ : КПІ імені Ігоря Сікорського, 2022. – Частина 1. – 2022. – 215 с. [https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc\\_number=000638892&local\\_base=KPI01](https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000638892&local_base=KPI01)
9. Легеза, Віктор Петрович. Математичний аналіз: підручник для студентів здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю "Інженерія програмного забезпечення": у 4-х томах /В.П. Легеза; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет України "Київський

політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського". – Київ :КПІ імені Ігоря Сікорського,2020. – 4 томи : Том 2. — 2020. –399 с.

[https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc\\_number=000630654&local\\_base=KPI01](https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000630654&local_base=KPI01)

10. Математичний аналіз : завдання для самостійної роботи студентів: навчально-методичний посібник / С. А. Кривошея [та ін.] ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. - Київ: ВПЦ "Київський університет", 2015.

[https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc\\_number=000500819&local\\_base=KPI01](https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000500819&local_base=KPI01)

11. 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.

12. Мусій, Роман Степанович, Вступ до математичного аналізу: диференціальне числення функції однієї зміни : навчальний посібник / Р.С. Мусій, З.М. Нитребич, У.В. Жидик, О.І. Млинко ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". - Львів : Растр-7, 2020. - 247 с.,

[https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc\\_number=000629093&local\\_base=KPI01](https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000629093&local_base=KPI01)

### Інформаційні ресурси Дистанційні курси:

1. Математика для інженерів та економістів. Диференціальне числення функції однієїзмінної. Курс для бакалаврів технічних та економічних спеціальностей. Лекції, практика, Відеолекції Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б., Коновалова Н.Р., Дудко А.Ф.

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

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

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

### Навчальний контент

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

Очна/дистанційна форма

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	<b>Натуральні, цілі та раціональні числа.</b> Натуральні, цілі та раціональні числа. Прості та складені числа. Ознаки подільності. НСД, НСК натуральних чисел. Операції над дробами. Степені з раціональним показником. Рекомендована література: [1], гл. 1, § 1. СРС: Алгоритм Евкліда. <b>Многочлени.</b> Многочлени та операції над ними. Теорема Безу. Розклад многочленів на множники. Раціональні дроби. Рекомендована література: [3], гл. 7, § 2. СРС: Схема Горнера.

2.	<p><b>Тригонометрія.</b>  Основні тригонометричні функції. Тригонометричні формули. Рекомендована література: [1], ч. II, 20-22.  СРС: Формули для потрійного аргумента.</p> <p><b>Основні елементарні функції.</b>  Поняття функції. Основні елементарні функції: властивості, графіки. Ціла та дробова частина. Логарифми. Арифметична та геометрична прогресії.  Рекомендована література: [1], гл. II, 8-17.  СРС: Перетворення графіків.</p>
3.	<p><b>Множини.</b>  Множина як первісне поняття. Способи задання множин. Логічна символіка. Алгебра множин. Множини натуральних, цілих та раціональних чисел. Нескінчені десяткові дробі. Означення дійсних чисел. Числові множини. Точна верхня та точна нижня межа числової множини.  Рекомендована література: [1], гл. 1, § 1, 2, 3.  СРС: Аксиоми теорії множин.</p> <p><b>Принцип математичної індукції. Біном Ньютона.</b>  Принцип математичної індукції як фундаментальна властивість натуральних чисел. Нерівність Бернуллі. Біноміальна формула Ньютона.  Трикутник Паскаля.  Рекомендована література: [1], § 3.  СРС: Модуль дійсного числа.</p>
4.	<p><b>Границя послідовності.</b>  Означення та приклади послідовностей. Означення границі послідовності. Приклади. Елементарні властивості збіжних послідовностей. Означення монотонної послідовності. Теорема Вейерштрасса про існування границі послідовності. Число <math>e</math>.  Рекомендована література: [1], гл. 2, § 1, 2, 3.  СРС: Доведення існування числа <math>e</math> без формули Ньютона</p>
5.	<p><b>Основні властивості поля дійсних чисел.</b>  Принцип вкладених відрізків. Підпослідовності. Принцип Больцано-Вейерштрасса. Критерій Коші.  Рекомендована література: [1], гл. 2, § 4, 5.  СРС: Повнота поля дійсних чисел.</p>
6.	<p><b>Функції та їх границі.</b>  Означення границі функції (за Коші та Гейне). Еквівалентність різних означень границі функцій. Доведення властивостей границі функції.  Табличні границі та їх наслідки.  Рекомендована література: [1], гл.3, § 1.  СРС: Дослідження локальної поведінки функції.</p>
7.	<p><b>Нескінчено малі та нескінченно великі функції. Односторонні границі.</b>  Означення нескінченно малих та нескінченно великих функцій та їх порівняння. Принцип еквівалентності. Означення і властивості односторонніх границь.  Рекомендована література: [1], гл.3, § 1.  СРС: Шкала порівняння функцій.</p>

8.	<p><b>Неперервність функції.</b>  Означення неперервності функції в точці та на множині. Локальні властивості неперервних функцій. Арифметичні властивості неперервних функцій. Функції, неперервні на проміжках. Умова існування та неперервності оберненої функції. Властивості неперервної функції на відрізьку. Теорема Больцано-Коші. Рекомендована література: [1], гл.3, § 3.  СРС: Функціональні рівняння в класі неперервних функцій.  <b>Рівномірна неперервність функції. Монотонні функції.</b>  Означення рівномірно неперервної функції. Теорема Кантора. Монотонні функції: означення, властивості. Класифікація розривів функції. Рекомендована література: [1], гл.3, § 3.  СРС: Модуль неперервної функції.</p>
9.	<p><b>Похідна функції.</b>  Задачі, що призводять до поняття похідної. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Означення похідних оберненої функції. Функції, задані параметрично та функції, задані неявно. Рекомендована література: [1], гл.4, § 1.  СРС: Похідні гіперболічних функцій.  <b>Диференціал функції. Похідні вищих порядків.</b>  Означення та властивості диференціала функції. Застосування поняття похідної та диференціала до геометричних та фізичних задач. Означення та властивості похідних вищих порядків. Формула Лейбніца. Таблиця похідних вищих порядків для елементарних функцій. Диференціал вищих порядків.  Рекомендована література: [1], гл.4, § 3.  СРС: Застосування похідної до фізичних задач.</p>
10.	<p><b>Теореми про середнє значення.</b>  Теореми Ролля, Лагранжа, Коші та їх застосування. Рекомендована література: [1], гл.4, § 4.  СРС: Доведення нерівностей за допомогою теорем про середнє значення.  <b>Правило Лопіталя.</b>  Перше та друге правило Лопіталя. Порівняння росту елементарних функцій. Методи обчислення границі функції за допомогою правила Лопіталя.  Рекомендована література: [1], гл.4, § 4.  СРС: Обчислення границь за правилом Лопіталя.</p>
11.	<p><b>Формула Тейлора.</b>  Доведення локальної та загальної формул Тейлора. Розклади Тейлора-Маклорена для основних елементарних функцій. Застосування формули Тейлора до обчислення границь та наближених обчислень. Рекомендована література: [1], гл.4, § 4.  СРС: Наближені обчислення значень елементарних функцій.</p>
12.	<p><b>Дослідження функції за допомогою похідних.</b>  Дослідження функції на монотонність, екстремуми, опуклість. Асимптоти графіка функції. Загальна схема побудови графіка функції. Рекомендована література: [1], гл.4, § 4.  СРС: Доведення нерівностей за допомогою опуклих функцій.</p>

13.	<p><b>Комплексні числа.</b>  Означення комплексних чисел та операцій над ними. Тригонометричні та показникові форми комплексного числа. Формула Муавра. Рекомендована література: [3], гл. 7, §1.  СРС: Застосування комплексних чисел до геометричних задач.</p>
14.	<p><b>Поліноми та раціональні функції.</b>  Розклад полінома на множники над полем дійсних чи комплексних чисел. Методи розкладу раціональної функції на елементарні дроби.  Рекомендована література: [1], гл. 5, §2.  СРС: Додаткові методи розкладу раціональних функцій на елементарні дроби.</p>
15.	<p><b>Первісна та інтеграл.</b>  Поняття первісної та інтеграла. Табличні інтеграли. Елементарні властивості невизначеного інтеграла.  Рекомендована література: [2], гл. 5, §1.  СРС: Табличні інтеграли для гіперболічних функцій.</p>
16.	<p><b>Заміна змінної та інтегрування частинами.</b>  Метод інтегрування заміною змінної та частинами. Основні класи невизначених інтегралів, що обчислюються частинами. Рекомендована література: [2], гл. 5, § 1.  СРС: Рекурентні формули для невизначених інтегралів.  <b>Інтегрування тригонометричних функцій.</b>  Методи інтегрування тригонометричних функцій, які раціонально залежать від синуса та косинуса.  Рекомендована література: [2], гл. 8, § 4.  СРС: Інтегрування гіперболічних функцій.</p>
17.	<p><b>Інтегрування раціональних функцій.</b>  Методи інтегрування раціональних функцій. Рекомендована література: [2], гл. 8, § 2.  СРС: Метод Остроградського.</p>
18.	<p><b>Інтегрування ірраціональних функцій.</b>  Методи інтегрування функцій, які містять звичайні, лінійні чи дробово-лінійні ірраціональності. Методи інтегрування квадратичних ірраціональностей.  Рекомендована література: [2], гл. 8, § 3.  СРС: Додаткові методи інтегрування квадратичних ірраціональностей.  <b>Інтегрування біноміальних диференціалів.</b>  Означення біноміального диференціала та випадки його інтегрованості. Теорема П.Л. Чебишева. Приклади інтегралів, що не виражаються через елементарні функції.  Рекомендована література: [2], гл. 8, § 3.  СРС: Інтегралі, що не виражаються через елементарні функції (додаткові приклади).</p>

#### Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
-------	--



1.	Контрольна робота КР33-0. Основні елементарні функції. Побудова графіків. [1], 9.
2.	Натуральні, цілі та раціональні числа. Операції над дробами. Степені з раціональним показником. Розклад многочленів на множники. Раціональні дроби. [1], 1, 4. Логарифми. Арифметична та геометрична прогресії. [1], 2, 6. Тригонометрія. [1], 7, 8.
3.	Множини. Біном Ньютона. [6], 1. <i>Завдання на СРС: 1.19 (парні), 1.13 (парні).</i> Математична індукція. [1], гл. 1, § 1. <i>Завдання на СРС: 1-4, 9, 10.</i>
4.	Границя послідовності. [6], 2. <i>Завдання на СРС: 2.15 (парні).</i>
5.	Границя функції. [6], 3. <i>Завдання на СРС: 3.9 (парні), 3.10 (парні).</i> Обчислення границь функцій. [6], 3. <i>Завдання на СРС: 3.12 (парні), 3.13 (парні), 3.14 (парні).</i>
6.	Обчислення границь різних функцій. [6], 4. <i>Завдання на СРС: 4.9 (парні), 4.10 (парні), 4.11 (парні), 4.12 (парні), 4.13 (парні).</i>
7.	Дослідження функцій на неперервність. МКР-1. [6], 5. <i>Завдання на СРС: 5.6 (парні), 5.7(2).</i>
8.	Похідна. [6], 6. <i>Завдання на СРС: 6.15-6.19 (парні).</i> Похідна функції, заданої неявно, та функції, заданої параметрично. Похідні вищих порядків та їх обчислення. [6], 6, 8. <i>Завдання на СРС: 6.20-6.23 (парні).</i>

9.	<p>Правило Лопітала. [6], 9. <i>Завдання на СРС: 9.13 (парні).</i></p> <p>Формула Тейлора. Застосування формули Тейлора. [6], 10. <i>Завдання на СРС: 10.18, 10.19.</i></p>
10.	<p>Монотонні функції. Екстремуми. Опуклість графіка функції. Асимптоти графіка функції. [6], 11. <i>Завдання на СРС: 11.8-11.10 (парні), 11.14 (парні).</i></p>
11.	<p>Побудова графіків функцій. [6], 12. <i>Завдання на СРС: 12.7 (парні).</i></p>
12.	МКР-2
13.	<p>Комплексні числа. [3], 9. <i>Завдання на СРС:</i> Поліноми та раціональні функції. [6], 15. <i>Завдання на СРС: 15.6 (парні).</i></p>
14.	<p>Табличне інтегрування. [11], 13. <i>Завдання на СРС: 13.8-13.10 (парні).</i></p>
15.	<p>Заміна змінної та інтегрування частинами. [11], 14. <i>Завдання на СРС: 114.5-14.6 (парні).</i> Інтегрування тригонометричних функцій. [6], 16. <i>Завдання на СРС: 16.4-16.5 (парні).</i></p>
16.	<p>Інтегрування раціональних функцій. [6], 15. <i>Завдання на СРС: 15.8 (парні).</i></p>
17.	<p>Інтегрування ірраціональностей і біноміальних диференціалів. [6], 17. <i>Завдання на СРС: 17.4 (парні).</i></p>
18.	МКР-3

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
1.	<b>Комплексні функції. Вектор-функції дійсної змінної.</b> Означення комплекснозначної функції дійсної змінної. Операції над ними. Диференціювання та інтегрування таких функцій. Специфіка комплексних функцій дійсної змінної. Означення вектор-функції. Границя та неперервність вектор-функції. Диференціювання вектор-функцій. Теорема Лагранжа для вектор-функцій. [3], гл. 5, § 1.
2.	<b>Вектор-функції дійсної змінної.</b> Означення вектор-функції. Границя та неперервність вектор-функції. Диференціювання вектор-функцій. Теорема Лагранжа для вектор-функцій. [3], гл. 5, § 1.

### Політика та контроль

## 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

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

Студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій. Важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу, відпрацювання методів та алгоритмів вирішення основних завдань дисципліни є самостійна робота. Вона містить читання літератури, огляд літератури за темою, підготовку до занять, виконання домашньої контрольної 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	РР	Семестр. атест.
1	4	120	36	36	48	3	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](https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf).

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

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 РР. 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:

- роботу на практичних заняттях;
- написання модульної контрольної роботи (МКР);
- виконання розрахункової роботи (РР).

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  $8=2 \times 4$ .

Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота складається з трьох частин

Ваговий бал кожної частини 10

МКР-1 «Вступ до аналізу»

МКР-2 «Диференціальне числення»

МКР-3 «Невизначений інтеграл»

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.

Максимальний бал  $10 \times 3 = 30$

Розрахункова робота

Ваговий бал 4

Розрахункова робота виконується і захищається частинами, що за змістом відповідають модульній контрольній роботі. Кожна частина РР здається до написання МКР в терміни, встановлені викладачем.

При виконанні менше 60% РР вона не зараховується і повинна бути доопрацьована. Максимальний бал  $4 \times 3 = 12$

Штрафні та заохочувальні бали

- несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання домашньої контрольної роботи -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)

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» (незадовільна відповідь, неправильний метод розв'язування) 0 – 4 бали.

Максимальний бал  $10 \times 5 = 50$

**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 рейтинг семестру не менший 30 балів, при цьому він повинен мати зараховані модульні контрольні роботи 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 повинні виконати додаткові завдання 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

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

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

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

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

**Складено:** Професор кафедри МАтаТЙ, доктор. фіз.-мат. наук, професор Задерей П.В.

**Ухвалено** кафедрою МАтаТЙ (протокол № 16 від 08.07.2022 р.)

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