

**Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького**  
**Факультет інформатики, математики та економіки**  
**Кафедра математики і фізики**

<b>Назва курсу</b>	Математичний аналіз
<b>Викладачі</b>	Рубцов М.О., доцент кафедри математики і фізики
<b>Профайл викладачів</b>	<a href="http://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/rubtsov-mikola-oleksijovich/">http://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/rubtsov-mikola-oleksijovich/</a>
<b>Контактний тел.</b>	+380979777173
<b>E-mail:</b>	rubtsovník3077@gmail.com
<b>Сторінка курсу в ЦОДТ МДПУ</b>	<a href="http://www.dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=179">http://www.dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=179</a>
<b>Консультації</b>	Зазначте формат і розклад проведення консультацій <i>Очні консультації: щочетверга з 12<sup>30</sup> до 13<sup>30</sup>, аудиторія № 65</i> <i>Онлайн-консультації: щоп'ятниці з 10<sup>00</sup> до 11<sup>00</sup></i>

### 1. Коротка анотація до курсу

**Математичний аналіз** – фундаментальний розділ математики, що веде свій відлік від XVII століття, коли було строго сформульовано теорію нескінченно малих. Основи дано у працях І. Ньютона, Г. Лейбніца, Л. Ейлера та інших математиків 17-18 ст.. Обґрунтування математичного аналізу за допомогою поняття границі належить О. Л. Коші. Курс математичного аналізу містить такі розділи: вступ до аналізу, диференціальне числення, інтегральне числення і теорія рядів. Математичний аналіз постав визначною віхою в історії науки і сформував обличчя сучасної математики. Аналіз

швидко перетворився на надзвичайно потужний інструмент для дослідників природничих наук, а також став одним із рушіїв науково-технічної революції.

Формування умінь і навичок в області математичного аналізу та його основних методів дозволяють підготувати конкурентоспроможного випускника для сфери освіти, готового до їх інноваційної творчої реалізації в освітніх установах різного рівня і профілю.

**Пререквізити** (Prerequisite). Дисципліна «Математичний аналіз» викладається на основі елементарної математики, лінійної алгебри, аналітичної геометрії.

**Постреквізити** (Postrequisite): Апарат цієї теорії використовується в ряді спеціальних курсів (в тому числі в математичному моделюванні).

## 2. Мета та завдання курсу

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є основні положення математичного аналізу.

**Метою** викладання та освоєння освітнього компоненту «Математичний аналіз» є ознайомлення і опанування здобувачами вищої освіти сучасних математичних методів, теоретичних положень та основних способів застосування методів математичного аналізу в професійній діяльності, формуванні та розвитку у здобувачів вищої освіти професійних і спеціальних компетенцій при розв'язанні прикладних задач, дослідженнях.

Математичну освіту слід розглядати як важливу складову підготовки бакалавра, оскільки методи математичного аналізу є не тільки потужним засобом вирішення прикладних завдань, але і універсальною мовою науки, що є також елементом загальної культури, а в цілому і розвитку особистості.

Дисципліна «Математичний аналіз» є фундаментальною дисципліною при здійсненні математичної підготовки вчителів.

Основними **задачами** вивчення освітнього компоненту «Математичний аналіз» є:

- підготовка здобувача вищої освіти до сприйняття математичного апарату дисциплін, читання спеціальної літератури;
- навчання основним математичним методам, необхідним для аналізу у вирішенні фізико-математичних задач,

що відповідають його майбутньому напрямку;

- формування математичної освіти здобувача вищої освіти таким чином, щоб в надалі він міг творчо застосувати відомі методи до завдань свого напрямку підготовки;
- формування логічного мислення, здатності до абстрагування, і вмінню "працювати" з "нематеріальними" об'єктами;
- підвищення загального рівня математичної культури та наукового світогляду, які необхідні майбутньому вчителю для глибокого розуміння цілей та завдань основ шкільного курсу математики, спеціальних факультативних курсів, для проведення наукових досліджень, забезпечення міжпредметних зв'язків.

### **3. Формат курсу**

**Формат курсу:** Очний (offline) у вигляді лекційних, практичних занять та самостійної роботи. Змішаний (blended) через систему Центру освітніх дистанційних технологій МДПУ імені Богдана Хмельницького.

### **4. Компетентності та результати навчання, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:**

**ЗК 1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК 3.** Здатність застосовувати знання на практиці.

**ЗК 15.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ФК 1.** Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв'язання та демонструвати логічність у математичних міркуваннях.

**ФК 3.** Здатність використовувати системні знання з математичних дисциплін, педагогіки, історії їх виникнення та розвитку.

- ФК 5.** Здатність створювати математичну модель реального об'єкта, процесу, явища, аналізувати та досліджувати її, зокрема, з використанням засобів комп'ютерної техніки.
- ФК 6.** Здатність сформулювати проблему в математичній і символічній формі, щоб полегшити її аналіз та розв'язання; здатність обирати та використовувати алгоритми, методи, прийоми та способи розв'язування математичних задач.
- ФК 8.** Здатність розв'язувати прикладні задачі методами математичного, функціонального та комплексного аналізу, алгебраїчними та геометричними методами.

### Програмні результати навчання:

- ПРН 1.** Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики, фізики, використовувати математичні методи в професійній діяльності.
- ПРН 5.** Розв'язувати задачі різних рівнів складності з основних розділів вищої математики та шкільного курсу математики.
- ПРН 10.** Виокремлювати компоненти професійної (педагогічної або математичної) задачі, пояснювати їх взаємозв'язки та розробляти, пропонувати різні шляхи розв'язування задачі.
- ПРН 18.** Формулювати задачі математично та символічно, щоб полегшити їх аналіз та розв'язання.

### 5. Обсяг курсу

Вид заняття	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Кількість кредитів
К-сть годин	40	60	110	7

### 6. Ознаки курсу:

Рік викладання	Семестр	Спеціальність	Курс, (рік навчання)	Нормативний\вибірковий
2020-2021	2	014.04 Середня освіта Математика	Бакалавр 2 курс	Нормативний

Тиж. / дата / год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття) / Формат	Матеріали	Література Ресурси в інтернеті
Тиж. 1. 4 акад. год.	<p align="center"><b>Блок I.</b></p> <p><b>Тема 1. Функції багатьох змінних. Область визначення лінії і поверхні рівня. Поверхні 2-го порядку.</b> Означення функції двох змінних. Область визначення. Зразки знаходження області визначення. Поверхні другого порядку.</p> <p><b>Тема 1. Функції багатьох змінних. Область визначення лінії і поверхні рівня. Поверхні 2-го порядку.</b> Неперервність функції двох змінних. Частинні похідні першого порядку. Повний диференціал. Частинні похідні вищих порядків.</p>	<p>Лекція</p> <p>Лекція</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1] – [4].</p> <p>[1] – [4].</p>

<p><b>Тиж.</b> <b>2.</b> <b>4</b> <b>акад.</b> <b>год.</b></p>	<p><b>Тема 2. Похідна складної функції. Повний диференціал.</b> Частинні похідні складних функцій та повний диференціал. <b>Тема 1. Знаходження області визначення функції двох змінних.</b> Графічні зображення області визначення функції двох змінних.</p>	<p>Лекція  Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1] – [4].</p>
<p><b>Тиж.</b> <b>3</b> <b>6</b> <b>акад.</b> <b>год.</b></p>	<p><b>Тема 2. Похідна від функції заданої неявно.</b> Похідні неявних функцій двох змінних. <b>Тема 1. Знаходження частинних похідних першого і другого порядку. Знаходження повного диференціалу.</b> Означення частинної похідної. Означення повного диференціалу. Формула повного диференціалу. Частинні похідні другого порядку. Теорема Шварца. <b>Тема 1. Знаходження частинних похідних першого і другого порядку. Знаходження повного диференціалу.</b> Означення частинної похідної. Означення повного диференціалу. Формула повного диференціалу. Частинні похідні другого порядку. Теорема Шварца.</p>	<p>Лекція  Практичне заняття  Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1] – [4].</p>
<p><b>Тиж.</b> <b>4</b> <b>4</b> <b>акад.</b> <b>год.</b></p>	<p><b>Тема 3. Екстремум функції декількох змінних.</b> Екстремум функції двох змінних. Необхідна умова існування екстремуму. Достатня умова існування екстремуму. Алгоритм знаходження екстремуму функції двох змінних. Алгоритм знаходження найбільшого і найменшого значення функції</p>	<p>Лекція</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1] – [4].</p>

	двох змінних в замкненій області. Тема 2. <b>Знаходження частинних похідних від функцій заданих неявно.</b> Як знаходяться частинні похідні від функцій заданих неявно.	Практичне заняття		
<b>Тиж. 5</b> <b>6</b> <b>акад. год</b>	<b>Тема 4. Елементи теорії поля.</b> Скалярні і векторні поля. Похідна за напрямом. Тема 2. <b>Знаходження частинних похідних від функцій заданих неявно.</b> Як знаходяться частинні похідні від функцій заданих неявно. Тема 2. <b>Знаходження частинних похідних від складних функцій.</b> Як знаходиться частинна похідна від складної функції.	Лекція Практичне заняття Практичне заняття	Презентація, практична робота	[1] – [4].
<b>Тиж. 6</b> <b>4</b> <b>акад. год</b>	<b>Тема 4. Елементи теорії поля.</b> Градієнт скалярного поля і його властивості. Дивергенція та ротор. Тема 3. <b>Екстремум функції двох змінних.</b> Алгоритм знаходження екстремуму функцій двох змінних.	Лекція Практичне заняття	Презентація, відеоматеріали	[1] – [4].
<b>Тиж. 7</b> <b>6</b> <b>акад. год.</b>	<b>Тема 4. Елементи теорії поля.</b> Дивергенція та ротор. Потенціальне і соленоїдальне поля. Тема 3. <b>Знаходження найбільшого і найменшого значення функції двох змінних.</b> Алгоритм знаходження найбільшого і найменшого значення функції двох змінних в замкненій області. Тема 3. <b>Знаходження найбільшого і найменшого значення функції двох змінних.</b>	Лекція Практичне заняття Практичне заняття	Презентація, відеоматеріали	[1] – [4].

	Алгоритм знаходження найбільшого і найменшого значення функції двох змінних в замкненій області.			
<b>Тиж. 8</b> <b>4</b> <b>акад. год.</b>	<b>Блок II.</b> <b>Тема 5. Числові ряди. Поняття збіжності ряду. Необхідні умови збіжності.</b> Числові ряди. Поняття збіжності ряду. Необхідні умови збіжності. Необхідна ознака збіжності. <b>Тема 4. Знаходження градієнта, похідної за напрямом.</b> Поняття градієнта, похідної за напрямом та формули їх обчислення.	Лекція  Практичне заняття	Презентація, відеоматеріали	[1] – [4].
<b>Тиж. 9</b> <b>6</b> <b>акад. год.</b>	<b>Тема 5. Числові ряди. Достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння і Д'Аламбера.</b> Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння. Ознака Д'Аламбера. <b>Тема 4. Знаходження дивергенції, ротора.</b> Поняття дивергенції, ротора та формули їх обчислення. <b>Тема 4. Знаходження дивергенції, ротора.</b> Поняття дивергенції, ротора та формули їх обчислення.	Лекція  Практичне заняття  Практичне заняття	Презентація, відеоматеріали	[1] – [4].
<b>Тиж. 10</b> <b>4</b> <b>акад. год.</b>	<b>Тема 6. Радикальна ознака Коші збіжності числового ряду. Інтегральна ознака збіжності.</b> Радикальна ознака Коші збіжності числового ряду. Інтегральна ознака Коші збіжності числового ряду.	Лекція	Презентація, відеоматеріали, практична робота	[1] – [4].



год.	Блочний контроль за темою: "Функції двох змінних і елементи теорії поля". ПБК 1.	Практичне заняття		
Тиж. 11 6 акад. год.	<p>Тема 6. Знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца. Ознака залишку ряду. Знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца. Ознака залишку ряду. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність.</p> <p>Тема 5. Числові ряди. Знаходження загального члену ряду. Знаходження сум числових рядів. Основні поняття числових рядів. Поняття збіжності ряду та основні ознаки збіжності.</p> <p>Тема 5. Числові ряди. Знаходження загального члену ряду. Знаходження сум числових рядів. Основні поняття числових рядів. Поняття збіжності ряду та основні ознаки збіжності.</p>	<p>Лекція</p> <p>Практичне заняття</p> <p>Практичне заняття</p>	Презентація, відеоматеріали	[1] – [4].
Тиж. 12 4 акад. год.	<p>Тема 6. Знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца. Ознака залишку ряду. Ознака залишку ряду. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність.</p> <p>Тема 5. Знаходження сум числових рядів по отриманій частинній сумі <math>S_n(x)</math>. Для чого знаходяться суми рядів? Чи можна дослідити ряд не знаходячи його суми? Які існують способи знаходження сум рядів?</p>	<p>Лекція</p> <p>Практичне заняття</p>	Презентація, відеоматеріали	[1] – [4].

<p><b>Тиж. 13</b> <b>6</b> <b>акад. год.</b></p>	<p><b>Тема 7. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду. Функціональні ряди.</b> Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду.</p> <p><b>Тема 5. Ознаки порівняння рядів.</b> Скільки існує ознак порівняння рядів? Що з'ясовують за допомогою цих ознак?</p> <p><b>Тема 6. Ознака Д'Аламбера, радикальна і інтегральна ознаки Коші.</b> Що загального є в цих ознаках? Яку з цих ознак вживають найчастіше?</p>	<p>Лекція</p> <p>Практичне заняття</p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1] – [4].</p>
<p><b>Тиж. 14</b> <b>4</b> <b>акад. год.</b></p>	<p><b>Тема 7. Функціональні ряди. Мажорантні ряди.</b> Функціональні ряди. Мажорантні ряди. Властивості рівномірно збіжних функціональних рядів.</p> <p><b>Тема 6. Ряди, в яких знаки членів строго чергуються. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжність ряду.</b> Для яких рядів застосовується ознака Лейбніца? Дати алгоритм дослідження ряду на абсолютну і умовну збіжність. Для чого потрібно знати залишок в знакопочережному ряді?</p>	<p>Лекція</p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1] – [4].</p>

<p><b>Тиж. 15</b> <b>6</b> <b>акад. год.</b></p>	<p><b>Тема 7. Функціональні ряди. Властивості рівномірно збіжних рядів.</b> Властивості рівномірно збіжних функціональних рядів.</p> <p><b>Тема 7. Знаходження інтервалу збіжності функціонального ряду.</b> Означення інтервалу збіжності функціонального ряду. За допомогою яких ознак знаходять інтервал збіжності? Чому може дорівнювати інтервал збіжності?</p> <p><b>Тема 7. Степеневі ряди. Інтервал і область збіжності степеневого ряду.</b> Чим відрізняється інтервал збіжності від області збіжності степеневого ряду? Яку теорему застосовують для визначення інтервалу збіжності степеневого ряду?</p>	<p>Лекція</p> <p>Практичне заняття</p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1] – [4].</p>
<p><b>Тиж. 16</b> <b>4</b> <b>акад. год.</b></p>	<p><b>Тема 8. Ряди Тейлора й Маклорена. Розкладання елементарних функцій у степеневі ряди.</b> Ряди Тейлора й Маклорена. Розкладання функцій у степеневі ряди: <b>а)</b> <math>f(x) = \sin x</math>; <b>б)</b> <math>f(x) = \cos x</math>; <b>в)</b> <math>f(x) = e^x</math>; <b>г)</b> <math>f(x) = (1-x)^m</math>.</p> <p><b>Тема 7. Інтервал і область збіжності степеневого ряду.</b> Які ознаки застосовують при знаходженні інтервалу і радіусу збіжності степеневого ряду?</p>	<p>Лекція</p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1] – [4].</p>

<p><b>Тиж. 17</b> <b>6</b> <b>акад. год.</b></p>	<p><b>Тема 9. Ряди Тейлора й Маклорена. Розкладання елементарних функцій у степеневі ряди.</b> Властивості степеневих рядів. Розкладання функцій у степеневі ряди з використанням їх властивостей:  <b>а) <math>f(x) = \operatorname{arctg} x</math>; б) <math>f(x) = \operatorname{arcsin} x</math>; в) <math>f(x) = \ln(1 \pm x)</math>; г) <math>f(x) = \ln \frac{1+x}{1-x}</math>.</b></p> <p><b>Тема 7. Інтервал і область збіжності степеневому ряду.</b> Чи може інтервал збіжності степеневому ряду зводитися до нуля або до нескінченності?</p> <p><b>Тема 8. Розкладання елементарних функцій в ряди Тейлора і Маклорена.</b> Що застосовується при розкладанні елементарних функцій в степеневі ряди? З якою метою проводять розкладання функцій в ряди?</p>	<p>Лекція</p> <p>Практичне заняття</p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1] – [4].</p>
<p><b>Тиж. 18</b> <b>4</b> <b>акад. год.</b></p>	<p><b>Тема 10. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.</b> Застосування степеневих рядів до наближених обчислень:  а) обчислення визначених інтегралів за допомогою степеневих рядів.</p> <p><b>Тема 8. Розкладання елементарних функцій в ряди Тейлора і Маклорена.</b> Що застосовується при розкладанні елементарних функцій в степеневі ряди? З якою метою проводять розкладання функцій в ряди?</p>	<p>Лекція</p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1] – [4].</p>

<p><b>Тиж. 19</b> <b>6</b> <b>акад. год.</b></p>	<p><b>Тема 10. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.</b> Застосування степеневих рядів до наближених обчислень: б) інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою степеневих рядів. <b>Тема 9. Розкладання елементарних функцій в ряди Тейлора і Маклорена.</b> Розкладання елементарних функцій в ряди Тейлора і Маклорена з застосуванням властивостей степеневих рядів. <b>Тема 10. Наближені обчислення за допомогою степеневих рядів.</b> Які наближені обчислення проводяться за допомогою степеневих рядів. Алгоритм наближеного обчислення за допомогою степеневих рядів.</p>	<p>Лекція</p> <p>Практичне заняття</p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, відеоматеріали</p>	<p>[1] – [4].</p>
<p><b>Тиж. 20</b> <b>6</b> <b>акад. год.</b></p>	<p><b>Тема 10. Знаходження сум степеневих рядів.</b> Які існують методи для знаходження сум степеневих рядів? На чому ці методи базуються? <b>Тема 10. Знаходження сум степеневих рядів.</b> Які існують методи для знаходження сум степеневих рядів? На чому ці методи базуються? <b>Блочний контроль за темою: "Числові і степеневі ряди". ПБК 2.</b></p>	<p>Практичне заняття</p> <p>Практичне заняття</p> <p>Практичне заняття</p>	<p>Презентація, практична робота</p>	<p>[1] – [4].</p>

## **7. Технічне й програмне забезпечення / обладнання**

Підручники, посібники, довідники, методичні рекомендації до практичних занять. Технічне та мультимедійне обладнання. Забезпечення доступу здобувачів вищої освіти до Інтернет-ресурсів.

## **8. Політики курсу**

Політика академічної поведінки та етики:

- Відвідування лекційних занять і опрацювання їх матеріалів.
- Виконання завдань практичних занять і опрацювання питань самостійної роботи.
- Виконання контрольних-блочних завдань.

## **9. Схема курсу**

## **10. Система оцінювання та вимоги**

Методи контролю результатів навчання: поточний контроль здійснюється у формі усних відповідей на практичних заняттях, бліц-опитувань, презентацій, тестових завдань, виконання творчих завдань; розв'язування ситуаційних задач. Підсумковий контроль – у формі заліку.

Система оцінювання результатів навчальних досягнень здобувачів вищої освіти на ОП «Середня освіта. Математика. Фізика» базується на «Положенні про організацію освітнього процесу в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького» (протокол від 20.09.2019 р. № 3) і «Положенні про бально-накопичувальну систему оцінювання навчальних досягнень» (від 28.11.2017 р., протокол №7), що затверджені Вченою радою МДПУ імені Богдана Хмельницького.

Контроль за видами діяльності здобувачів вищої освіти здійснюється шляхом поточного оцінювання знань (усні відповіді, тестові завдання, перевірка практичних завдань, самостійної роботи), періодичного тестового контролю або контрольних робіт за матеріалами кожного блоку. За результатами суми балів поточного оцінювання та двох періодичних контрольних робіт (ПКР) виставляється підсумкова оцінка за національною, 100-бальною шкалами і ECTS.

За семестр з курсу дисципліни проводяться два періодичні контролю (ПКР), результати яких є складовою

результатів контрольних точок першої (КТ1) і другої (КТ2). Результати контрольної точки (КТ) є сумою поточного (ПК) і періодичного контролю (ПКР):  $КТ = ПК + ПКР$ . Максимальна кількість балів за контрольну точку (КТ) складає **50 балів**. Максимальна кількість балів за періодичний контроль (ПКР) становить 60 % від максимальної кількості балів за контрольну точку (КТ), тобто **30 балів**. А 40 % балів, тобто решта балів контрольної точки, є бали за поточний контроль, а саме **20 балів**. Результати поточного контролю обчислюються як середньозважена оцінок ( $X_{ср}$ ) за діяльність студента на практичних (семінарських) заняттях, що входять в число певної контрольної точки. Для трансферу середньозваженої оцінки ( $X_{ср}$ ) в бали, що входять до 40 % балів контрольної точки (КТ), треба скористатися формулою:  $ПК = (X_{ср}) * 20 / 5$ .

*Наприклад*, якщо за поточний контроль (ПК) видів діяльності студента на всіх заняттях  $X_{ср} = 4.1$  бали, які були до періодичного контролю (ПКР), то їх перерахування на 20 балів здійснюється так:  $ПК = 4.1 * 20 / 5 = 4.1 * 4 = 16.4 // 16$  (балів). За періодичний контроль (ПКР) студентом отримано 30 балів. Тоді за контрольну точку (КТ) буде отримано  $КТ = ПК + ПКР = 16 + 30 = 46$  (балів).

Студент має право на підвищення результату тільки одного періодичного контролю (ПКР) протягом двох тижнів після його складання у випадку отримання незадовільної оцінки.

#### **Критерії оцінювання: форма контролю – залік.**

Підсумковим контролем є залік, який виставляється за результатами суми балів поточного оцінювання та двох періодичних контрольних робіт (ПКР), коли студент набрав не менше 60 балів, за національною, 100-бальною шкалами і ECTS.

#### **Критерії оцінювання знань і вмінь студентів**

Методи контролю результатів навчання	Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення
<b>Поточний контроль (відповідь на практичному занятті)</b>	<b>5 балів</b> 5 балів – Розв’язання правильне, супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, може бути допущена арифметична помилка, яка є наслідком неуважності, і не демонструє незнання математичних законів

	<p>4 бала – Розв’язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічно правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна</p> <p>3 бала – Завдання розв’язане правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, відсутня чітка відповідь</p> <p>2 бала – При розв’язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв’язок</p> <p>1 бал – Розв’язання відсутнє, але наведено теоретичні пояснення, формули, необхідні для виконання завдання, є спроба застосування формул до розв’язання</p>
<b>Поточний контроль (реферат, есе, презентація)</b>	<p style="text-align: center;"><b>В сумі 5 балів</b></p> <p>1 бал – Відповідність змісту обраній темі</p> <p>1 бал – Логічна структурованість матеріалу, ґрунтовність, повнота і критичність аналізу літератури з теми реферата</p> <p>1 бал – Успішність виконання завдання, глибина аналізу зібраного фактичного матеріалу</p> <p>1 бал – Літературне, технічне й естетичне оформлення роботи</p> <p>1 бал – Публічний захист роботи</p>
<b>Поточний контроль (самостійні контрольні роботи)</b>	<p style="text-align: center;"><b>5 балів</b></p> <p>Розподіл балів, як за відповідь на практичному занятті</p>
<b>Поточний контроль (підсумкове тестування)</b>	<p style="text-align: center;"><b>5 балів</b></p> <p>0,5 бала за кожен правильну відповідь на кожне з 10 тестових завдань</p>
<b>Періодичний контроль (ПКР)</b>	<p style="text-align: center;"><b>30 балів</b></p> <p>5 балів за кожне з 6 завдань (розподіл балів за кожне завдання, як за відповідь на практичному занятті)</p>
<b>Підсумковий контроль (залік)</b>	<p style="text-align: center;"><b>100 балів</b></p>

### 11. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	
A	90-100	відмінно	Студент виявляє всебічні, системні й глибокі знання навчального матеріалу, здатний



			використовувати набуті знання та вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища й факти. Мова логічно обґрунтована і граматично правильна
B	82-89	добре	Студент виявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал, аналізувати явища й факти, робити самостійні узагальнення та висновки, правильно виконує навчальні завдання, виправляє допущені помилки, кількість яких незначна. Відповіді досить повні, логічні, з елементами самостійності, але містять деякі неточності
C	74-81		
D	64-73	задовільно	Студент виявляє наявність знань лише основного матеріалу, відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь не повна, нечітка, містить неточності, дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладу матеріалу, відчуває труднощі, застосовуючи знання при рішенні практичних задач
E	60-63		
FX	0-59	незадовільно з можливістю повторного складання	Студент не знає значної частини матеріалу курсу, допускає суттєві помилки при висвітленні основних питань, при формулюванні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, не може провести зв'язок між теоретичним матеріалом і сучасною дійсністю, не може правильно вирішити конкретну задачу, зорієнтуватись в конкретній ситуації, робить велику кількість помилок в усній відповіді.

## 12. Рекомендована література

### Базова

1. Шкіль, М.І. Математичний аналіз: Підручник: У 2 ч. [Текст] /М.І. Шкіль. – К.: Вища шк., 2005.– Ч.1 – 447 с, 2005. – Ч.2 – 510 с.
2. Дубовик, В. П. Вища математика: навч. посібник [Текст] /В.П. Дубовик, І.І. Юрик – К.: А. С. К., 2006. – 648 с.
3. Кудрявцев, Л. Д. Математический анализ: учеб. для вузов в 2-ч. [Текст] /Л.Д. Кудрявцев. – М.: Высш. шк., 1970. – Т.1. – 1970. – 588 с.; Т.2. – 1973. – 470 с.
4. Рубцов, М.О. Вища математика: навч. посіб.: у 2-х ч., Ч.2. [Текст] / М.О. Рубцов, В.І. Кравець, О.П. Назарова. – Мелітополь: Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького – 2015. – 222 с.

### Додаткова

1. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособ. для ВТУЗов [Текст] / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1985 – т.1. – 456 с.

2. Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов [Текст] / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман. Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – 2–е изд., перераб. и док. – М.: ЮНИТИ, 2002 – 471 с.
3. Гусак, А.А. Задачи и упражнения по высшей математике. Для вузов. 2-е изд., перераб.: у 2-х ч., Ч.1. [Текст] / А.А. Гусак. – Мн.: Выш. шк., 1988. – 247 с.
4. Назарова, О.П. Індивідуальні завдання з вищої математики: Нав. Посібник [Текст] / Назарова О.П., Рубцов М.О., Іщенко О.А. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011. – 238 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. навчальний план і навчальна програма (на сайті ЦОДТ);
2. методичні вказівки до практичних занять і організації самостійної роботи (на сайті ЦОДТ);
3. електронні версії підручників, навчальних посібників, тексти лекцій (на сайті ЦОДТ);
4. електронні версії практикумів, збірників задач і вправ (на сайті ЦОДТ).