

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Математичний аналіз»


Рівень вищої освіти	<u>Бакалавр</u>
Освітня програма	<u>113 Математичне моделювання систем і процесів</u>
Тривалість викладання	<u>1,2,3,4 квартали</u>
Заняття:	<u>2022-2023 н.р.</u>
Мова викладання	<u>українська</u>
Кафедра, що викладає	<u>Прикладної математики</u>



Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:  
<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=5679>

Консультації: 16.05-17.25, щочетверга (крім святкових днів), ауд. 5/27

## Інформація про викладача:

	<b>Олевська Юлія Борисівна</b> (лекції, практичні заняття)	Кандидат фізико-математичних наук, доцент Персональна сторінка: <a href="https://sites.google.com/view/personaliyivm/%D0%B4%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82-%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0-%D1%8E-%D0%B1?authuser=0">https://sites.google.com/view/personaliyivm/%D0%B4%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82-%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0-%D1%8E-%D0%B1?authuser=0</a> <b>Е-пошта:</b> olevska.yu.b@nmu.one
--	---	--

## 1. Анотація до курсу

**Математичний аналіз** – це частина математики, в якій функції та їх узагальнення вивчаються методом границь. В класичному математичному аналізі об'єктом вивчення є насамперед функції.

У природі та техніці всюди зустрічаються рухи, процеси, що описуються функціями; закони явищ природи також зазвичай описуються функціями. Все це вказує на об'єктивну важливість математичного аналізу як засобу вивчення функцій.

Курс, що пропонується, включає в себе питання теорії дійсного числа, теорії границь, диференціального та інтегрального числень та їх безпосереднього застосування, теорії рядів, рядів Фур'є, інтегралів Фур'є.

Математичний аналіз є основою для подальших курсів теорії функцій комплексної змінної, теорії наближень, теорії звичайних диференціальних рівнянь, теорії диференціальних рівнянь в частинних похідних,

варіаційного числення, теорії чисел, теорії ймовірностей, математичної статистики тощо.

Наведемо слова великої Софії Ковалевської: «Серед усіх наук, що відкривають людству шлях до пізнання законів природи, наймогутніша, найвеличніша наука – математика».

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** дисципліни «Математичний аналіз» – формування компетентностей щодо використання математичних знань при професійній підготовці бакалаврів за спеціальністю 113 Прикладна математика.

### Завдання курсу:

- опанувати та засвоїти принципи використання теорії границь, диференціального числення;
- опанувати та засвоїти принципи використання інтегрального числення;
- опанувати та засвоїти принципи використання теорії рядів.

## 3. Результати навчання:

- знати основи та принципи теорії границь, диференціального числення;
- знати основи та принципи інтегрального числення;
- знати основи та принципи теорії рядів.

## 4. Структура курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог го	у тому числі				
		л	п	л а б.	інд .	с. р.		л	п	ла б.	ін д.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія.</b>												
Вступ до математичного аналізу. Поняття функції. Класифікація функцій. Числові послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Границя	18	4	3			11						

числової послідовності. Границя функції в точці. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Визначні границі. Неперервність функції. Точки розриву та їх класифікація.													
<b>Диференціальне числення функції однієї змінної.</b> Похідна функції. Поняття похідної. Похідні основних елементарних функцій. Правила диференціювання. Механічний та геометричний зміст похідної. Похідні вищих порядків. Похідні неявної функції та функції, що задана параметрично. Випадки недиференційовності функцій. Правило Лопіталя. Застосування похідної. Властивості диференційовних функцій (теореми Ролля, Лагранжа і Коші). Локальний екстремум функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізьку. Дослідження та побудова графіка функції. Диференціал. Застосування диференціала в наближених обчисленнях.	25	8	3			14							
<b>Разом</b>	<b>43</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>							
<b>Модуль 2</b>													
<b>Змістовий модуль 2. Математичний аналіз. Теорія границь. Диференціальне числення. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення.</b>													
<b>Функції багатьох змінних.</b> Поняття функції багатьох змінних. Частинні похідні. Екстремум. Скалярне поле. Поверхні рівня. Похідна за напрямом. Градієнт.	24	6	6			12							

<b>Інтегральне числення функції однієї змінної.</b> Первісна та невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтеграла. Методи інтегрування (початок).	16	4	4			8							
<b>Разом</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>							
<b>Модуль 3</b>													
<b>Інтегральне числення функції однієї змінної.</b> Невизначений інтеграл. Методи інтегрування (закінчення). Визначений інтеграл, його означення і властивості. Методи обчислення. Застосування визначеного інтеграла. Невласні інтеграли, їх обчислення та дослідження на збіжність.	34	10	10			14							
<b>Інтегральне числення функції багатьох змінних.</b> Кратний інтеграл, його обчислення та застосування. Криволінійний інтеграл, його обчислення. Формула Гріна. Застосування криволінійного інтегралу.	30	6	6			18							
<b>Разом</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>16</b>			<b>32</b>							
<b>Модуль 4</b>													
<b>Теорія рядів.</b> Числові ряди та їх дослідження на збіжність. Степеневі та функціональні ряди, область збіжності. Ряди Тейлора і Маклорена. Розвинення функцій у степеневі ряди. Наближені обчислення за допомогою рядів. Ряди Фур'є для періодичних функцій. Інтеграл Фур'є.	48	14	14			20							
<b>Разом</b>	<b>48</b>	<b>14</b>	<b>14</b>			<b>20</b>							

<b>Усього годин+8годин контрольні заходи</b>	<b>195</b>	<b>52</b>	<b>46</b>		<b>97</b>						
	<b>+15=</b>										
	<b>210</b>										

## 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення\*

Для викладання лекцій використовується ноутбук ASUS E202S та проектор Nec V260G.

## 6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення студентів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Сума балів за навчальні досягнення студента	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Студенти можуть отримати підсумкову оцінку з дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Поточна успішність складається з успішності за два тести (кожний максимально оцінюється у 20 балів) і дві практичні контрольні роботи (кожна максимально оцінюється у 30 балів). Отримані бали за тестові та практичні контрольні додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальною дисципліни. Максимально за поточною успішністю студент може набрати 100 балів.

<b>Підсумкове оцінювання (якщо студент набрав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку)</b>	Екзамен відбувається у формі письмового іспиту, екзаменаційні білети являють 1 відкрите запитання та три завдання для практичного виконання. Правильна відповідь на відкрите запитання оцінюється у 25 балів, правильно виконане практичне завдання оцінюється у 25 балів. Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. Максимальна кількість балів за екзамен: 100
<b>Практичні / Семінарські заняття</b>	Розв'язання задач. Максимально оцінюється у 60 балів (2 практичні контрольні роботи за матеріалом відповідної чверті×30 балів/контрольна).
<b>Тестовий контроль знань</b>	Практичні задачі на безпосереднє застосування теоретичного матеріалу. Максимально оцінюється у 40 балів (2 тести×20 балів/тест).

6.3. Критерії оцінювання *розв'язання задач*.

**5 балів:** отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

**4 бали:** отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

**3 бали:** отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

**2 бали:** отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

**1 бал:** наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

6.4. Критерії оцінювання *відповідей на тести*:

**від 1 до 5 балів** за правильну відповідь в залежності від складності запитання.

## 7. Політика курсу

**7.1. Політика щодо академічної доброчесності.** Академічна доброчесність студентів є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка".

[https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf)

[https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%2020201208.pdf](https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%2020201208.pdf)

У разі порушення студентом академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### 7.2. Комунікаційна політика.

Студенти повинні мати активовану університетську пошту.

Обов'язком студента є перевірка один раз на тиждень (щонеділі) поштової скриньки на Офіс365 та відвідування групи у Viber, перегляд новин на Телеграм-каналі.

Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком студента є робота з дистанційним курсом «Вища математика» (<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3594>).

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **7.3. Політика щодо перескладання.**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **7.4. Відвідування занять.**

Для студентів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, відрядження, які необхідно підтверджувати документами у разі тривалої (два тижні) відсутності. Про відсутність на занятті та причини відсутності студент має повідомити викладача або особисто, або через старосту. Якщо студент захворів, ми рекомендуємо залишатися вдома і навчатися за допомогою дистанційної платформи. Студентам, чий стан здоров'я є незадовільним і може вплинути на здоров'я інших студентів, буде пропонуватися залишити заняття (така відсутність вважатиметься пропуском з причини хвороби). Практичні заняття не проводяться повторно, ці оцінки неможливо отримати під час консультації, це саме стосується і колоквиумів. За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватися дистанційно - в онлайн-формі, за погодженням з викладачем.

**7.5. Політика щодо оскарження оцінювання.** Якщо студент не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

**7.6. Бонуси.** Студенти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій, отримують додатково 2 бали до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

**7.7. Участь в анкетуванні.** Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії студентам буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Вища математика».

## **8. Ресурси і література**

### **8.1 Основна література**

1. Є.С. Сінайський, Л.В. Новікова, Л.І. Заславська. Вища математика (частина 1): навч. посібник. – Дніпропетровськ: НГУ, 2004. – 389 с.

2. Вища математика в прикладах і задачах: у 2 т. Т.1: Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної: навч. посібник / Л.В. Курпа, Ж.Б. Кашуба, Г.Б. Лінник [та ін.]; за ред. Л.В. Курпи. – Харків: НТУ «ХП», 2009. – 532 с.
3. Вища математика в прикладах і задачах: у 2 т. Т.2: Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння та ряди: навч. посібник / Л.В. Курпа, Н.О. Кириллова, Г.Б. Лінник [та ін.]; за ред. Л.В. Курпи. – Харків: НТУ «ХП», 2009. – 432 с.
4. Геворкян Ю.Л. Теорія границь і диференціальне числення функцій однієї змінної: навч. посібник. – К.: ІСДО, 1993. – 124 с.
5. Геворкян Ю.Л. Інтегральне обчислення функції однієї змінної: навч. посібник. – К.: ІСДО, 1993. – 144 с.
6. Геворкян Ю.Л. Функції багатьох змінних. Диференціальні рівняння: навч. посібник / Ю.Л. Геворкян, А.Л. Григорьев, Н.А. Чикина. – Х.: ХДПУ, 1998. – 132 с.
7. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик, І.П. Вовкодав та ін.; За ред. В.П. Дубовика, І.І. Юрика – А.С.К., 2005. – 480 с.

## 8.2 Допоміжна література

1. Вища математика: Інтегральне числення у прикладах і задачах. Частина 2.: навч. посібник /Л.Я. Фомичова, В.М. Почепов, В.В. Фомичов. – Дніпро: ТОВ «ЛізуновПрес», 2016. – 200 с.
2. Математика 1. Конспект лекцій. Частина 1. / Л.Я. Фомичова. – Дніпро: ТОВ «Лізунов Прес», 2017. – 72 с.
3. Indefite Integral: навч. посібник / О.О. Сдвижкова, С.Є. Тимченко. Д.В. Бабець, Ю.Б. Олевська та ін. – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 65 с.
4. Практикум з інтегрування функцій однієї змінної: навч. посібник. / Н.П. Уланова, В.В. Приходько. – Дніпропетровськ: НГУ, 2014. – 80 с.
5. Практикум з початків математичного аналізу: навч. посібник / Л.В. Новикова, Н.П. Уланова, В.В. Приходько. – Дніпропетровськ: НГУ, 2006. – 109 с.
6. Практикум з вищої математики. Невизначений Інтеграл: нав. посібник. / Л.Д. Замкова. – Дніпропетровськ: НГУ, 2007. – 129 с.
7. Методичні вказівки до розв'язання прикладних задач з вищої математики. / Т.С. Кагадій. – Дніпропетровськ: НГУ, 2005. – 29 с.
8. Похідна та її застосування. Друге видання. Навчальний посібник для студентів напрямів «Інженерна механіка» Та «Гірництво». / Л.В. Новикова, З.І. Бондаренко, С.М. Подольська, С.Є. Тимченко. – Дніпропетровськ: НГУ, 2008. – 64 с.
9. Застосування методів диференціального та інтегрального числення до розв'язання задач технічного змісту. Методичні вказівки для



самостійної роботи студентів / Л.Й. Бойко, В.І. Павліщев. –  
Дніпропетровськ: НГУ, 2012. – 46 с.