



## МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

**Викладач:** канд. фіз.-мат. наук, доцент, Клименко Михайло Іванович  
**Кафедра** фундаментальної та прикладної математики, I корпус, ауд. 21  
**E-mail:** m1655291@gmail.com  
**Інші засоби зв'язку:** Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

### Перший семестр

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти:</b>		Комп'ютерні науки, бакалавр		
<b>Статус дисципліни:</b>		Обов'язкова		
<b>Кредити ECTS</b>	5	<b>Навч. рік:</b>	2023-24	<b>Рік 1 Тижні</b> 14
<b>Кількість годин</b>	150	<b>Кількість змістових модулів</b>	8	Лекційні заняття- 28 Практичні заняття- 42 Самостійна робота-80
<b>Вид контролю:</b>		Залік		
<b>Посилання на курс в Moodle</b>		<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2510">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2510</a>		
<p><b>Консультації:</b> час проведення: понеділок 12:55, місце проведення: при очному навчанні - I корпус, ауд. 21; при дистанційному навчанні - Moodle.</p>				

### Другий семестр

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти:</b>		Комп'ютерні науки, бакалавр		
<b>Статус дисципліни:</b>		Обов'язкова		
<b>Кредити ECTS</b>	6	<b>Навч. рік:</b>	2023-24	<b>Рік – 1 Тижні –</b> 16
<b>Кількість годин</b>	180	<b>Кількість змістових модулів</b>	10	Лекційні заняття- 48 Практичні заняття- 48 Самостійна робота-84
<b>Вид контролю:</b>		Екзамен		
<b>Посилання на курс в Moodle</b>		<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11996">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11996</a>		
<p><b>Консультації:</b> час проведення: понеділок 12:55, місце проведення: при очному навчанні - I корпус, ауд. 21; при дистанційному навчанні - Moodle.</p>				



**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Математичний аналіз» є оволодіння студентами науковими основами, методикою та особливостями практичного застосування сучасного апарату диференціального та інтегрального числення і теорії рядів.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Математичний аналіз» є оволодіння студентами цілісною системою знань основ диференціального та інтегрального числення, теорії рядів та комплексного аналізу, набуття ними навичок ефективного застосування апарату сучасного математичного аналізу до розв'язання прикладних задач розробки та дослідження інформаційних систем та технологій, а також вмінь, необхідних для використання математичних методів та моделей при розробці та застосуванні сучасних інформаційних технологій.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Курс математичного аналізу дає можливість закласти основу базу для подальшого вивчення наступних дисциплін: «Диференціальні рівняння», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Операційне числення», «Методи обчислень», «Дослідження операцій та математична економіка», а також інших дисциплін, у яких використовується апарат математичного аналізу.

**Змістове наповнення курсу, що викладається на лекційних і практичних заняттях та засвоюється студентом під час самостійної роботи, забезпечує набуття компетентностей:**

(КЗ1) – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

(КЗ6) – здатність вчитись і оволодівати сучасними знаннями;

(КС1) – здатність до математичного формулювання та дослідження неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходу для розв'язання теоретичних та прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

## ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент **зможе:**

1) (ПР1) – застосувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації у предметній області комп'ютерних наук;

2) (ПР2) – використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу в професійній діяльності для розв'язування теоретичного та прикладного характеру в процесі проєктування та реалізації об'єктів інформатизації.

## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Посилання на базові підручники, список рекомендованої літератури (з посиланнями на електронні ресурси, розміщені в базі наукової бібліотеки ЗНУ), матеріали до лекцій, практичні завдання, тестувань, умови до індивідуальних завдань та методичні рекомендації до них розміщені на платформі Moodle:

Перший семестр: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2510>

Другий семестр: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11996>



## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

### Перший семестр

#### Поточні контрольні заходи:

Поточні контрольні заходи здійснюються у формі тестування за теоретичним матеріалом, самостійних робіт за практичним матеріалом або контрольних робіт за теоретичним та практичним матеріалом.

Кожне **тестування** проводиться за теоретичним матеріалом змістового модуля на платформі Moodle.

**Самостійна робота** проводиться з метою перевірки навичок студентів, набутих на практичних заняттях та вміння застосовувати на практиці теоретичні знання. Вона проводиться за матеріалом змістового модуля.

**Контрольна робота** спрямована на перевірку теоретичних знань та практичних навичок, отриманих при вивченні матеріалу модуля на лекціях та практичних заняттях. Вона проводиться за матеріалом змістового модуля та виконується у вигляді завдання на платформі Moodle.

При аудиторному навчанні самостійні роботи виконуються у аудиторії, тестування та контрольні роботи - на платформі Moodle. При дистанційному навчанні всі поточні контрольні заходи виконуються у вигляді завдань на платформі Moodle.

#### Підсумкові контрольні заходи:

До підсумкових контрольних заходів відноситься виконання підсумкового індивідуального завдання для самостійної роботи та залік.

**Підсумкове індивідуальне завдання** виконується студентом самостійно поза аудиторією та містить задачі, що висвітлюють основні теми курсу. Воно складається з 2 частин: індивідуальне завдання № 1 та індивідуальне завдання № 2. Кожна з цих частин оцінюється у 10 балів. Індивідуальне завдання № 1 здають викладачу у кінці 7-го тижня навчання, індивідуальне завдання № 2 - у кінці 13 тижня навчання..

**Залік** проводиться у письмовій формі. На залік пропонується завдання, що містить 2 теоретичні питання та 2 задачі. Кожне теоретичне питання оцінюється у 4 бали, кожна задача - у 6 балів. Список теоретичних питань, що вимагають обґрунтованої відповіді розміщено на платформі Moodle

<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2510>.

У разі дистанційної форми навчання залік проходить у платформі Moodle.



Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (max 60%)</b>			
Змістовий модуль 1	Тестування	У кінці 1-го тижня	3
	Самостійна робота № 1.	Практичне заняття № 2	4
Змістовий модуль 2	Контрольна робота № 1.	У кінці 2-го тижня	7
Змістовий модуль 3	Контрольна робота № 2.	У кінці 3-го тижня	7
Змістовий модуль 4	Тестування	У кінці 6-го тижня	3
	Самостійна робота № 2.	Практичне заняття № 9.	4
Змістовий модуль 5	Контрольна робота № 3.	У кінці 7-го тижня	8
Змістовий модуль 6	Контрольна робота № 4.	У кінці 9-го тижня	8
Змістовий модуль 7	Контрольна робота № 5.	У кінці 12-го тижня	8
Змістовий модуль 8	Тестування.	У кінці 14-го тижня	2
	Самостійна робота № 3.	Практичне заняття № 21	6
<b>Підсумковий контроль (max 40%)</b>			60
Залік			20
Захист індивідуальних завдань			20
<b>Разом</b>			<b>100%</b>

**Врахування результатів неформальної освіти**

Назва курсу	Посилання	Контрольний захід
Математик а. Підготовка до ЗНО.	<a href="https://prometheus.org.ua/course/course-v1:ZNO+MATH101+2017_T1">https://prometheus.org.ua/course/course-v1:ZNO+MATH101+2017_T1</a>	За змістовим модулем 1,1-й семестр
Початковий курс з математичного аналізу	<a href="https://www.udemy.com/course/calculus-with-mathcad-labs/?utm_source=aff-campaign&amp;utm_medium=udemyads&amp;LSNPUBID=7gIISyv7*KM&amp;ranMID=47907&amp;ranEAID=7gIISyv7*KM&amp;ranSiteID=7gIISyv7.KM-RUwNScbeezYb_NrGJMBi7Q">https://www.udemy.com/course/calculus-with-mathcad-labs/?utm_source=aff-campaign&amp;utm_medium=udemyads&amp;LSNPUBID=7gIISyv7*KM&amp;ranMID=47907&amp;ranEAID=7gIISyv7*KM&amp;ranSiteID=7gIISyv7.KM-RUwNScbeezYb_NrGJMBi7Q</a>	За змістовим модулем 3

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТУ  
Силабус навчальної дисципліни**



За наявності сертифікату (свідоцтва, програми тощо) про проходження онлайн-курсу, тренінгу, вебінару, курсу підвищення кваліфікації тощо відбуватиметься врахуванням результатів за відповідним контрольним заходом, наведеним у таблиці або зарахується згідно з Положення про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті (див. Додаток до силабусу ЗНУ 2023-2024 рр.)

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 - 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 - 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 - 84 (добре)		
D	70 - 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 - 69 (достатньо)		
FX	35 - 59 (незадовільно - з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 - 34 (незадовільно - з обов'язковим повторним курсом)		



**РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
<b>Змістовий модуль 1. Вступ до математичного аналізу</b>			
Тиждень 1 Лекція 1	Множини, функції, послідовності.	Тестування за змістовим модулем 1.	3
Тиждень 1 Практичне заняття 1	Множини та операції над ними. Основні числові множини.	Самостійна робота № 1.	2
Тиждень 1. Практичне заняття 2.	Побудова графіків з допомогою елементарних перетворень.	Самостійна робота № 1.	2
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>7</b>
<b>Змістовий модуль 2. Елементи теорії границь. Неперервність функцій</b>			
Тиждень 2 Лекція 2	Границя функції. Неперервність функції.	Контрольна робота № 1.	3
Тиждень 2. Практичне заняття 3.	Обчислення границь функцій. Неперервність функції.	Контрольна робота № 1.	4
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>7</b>
<b>Змістовий модуль 3. Похідна та диференціал функції однієї змінної</b>			
Тиждень 3 Лекція 3	Похідна та диференціал. Похідні основних елементарних функцій.	Контрольна робота № 2.	1,5
Тиждень 3 Практичне заняття 4	Обчислення похідних.	Контрольна робота № 2.	1,5
Тиждень 3. Практичне заняття 5.	Обчислення похідних.	Контрольна робота № 2.	1,5
Тиждень 4 Лекція 4	Геометричний та фізичний зміст похідної та диференціала.	Контрольна робота № 2.	1,5
Тиждень 4. Практичне заняття 6.	Розв'язання задач на геометричний та фізичний зміст похідної та диференціала.	Контрольна робота № 2.	1
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>7</b>
<b>Змістовий модуль 4. Диференціювання неявних функцій та функцій, заданих у параметричній формі. Похідні та диференціали вищих порядків</b>			
Тиждень 5 Лекція 5.	Похідна від функції, заданої у параметричній формі, функції, заданої неявно.	Тестування.	1,5
Тиждень 5. Практичне заняття 7.	Обчислення похідних та диференціалів функцій, заданих у різних формах.	Самостійна робота № 2	1
Тиждень 5. Практичне заняття 8.	Обчислення похідних та диференціалів функцій, заданих у різних формах.	Самостійна робота № 2.	1



Тиждень 6 Лекція 6	Похідні та диференціали вищих порядків.	Тестування.	1,5
Тиждень 6. Практичне заняття 9.	Обчислення похідних та диференціалів вищих порядків.	Самостійна робота № 2.	2
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>7</b>
<b>Змістовий модуль 5. Основні теореми про диференційовні функції</b>			
Тиждень 7. Лекція 7.	Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа та Коші.	Контрольна робота № 3.	2
Тиждень 7 Практичне заняття 10.	Застосування основних теорем диференціального числення.	Контрольна робота № 3.	3
Тиждень 7 Практичне заняття 11.	Застосування основних теорем диференціального числення.	Контрольна робота № 3.	3
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>8</b>
<b>Змісто</b>	<b>вий модуль 6. Застосування основних теорем про диференційовні функції.</b>		
<b>в</b>	<b>функцій методами диференціального числення</b>		
Тиждень 8 Лекція 8.	Дослідження функцій з використанням похідних та побудова графіків.	Контрольна робота № 4.	1
Тиждень 8. Практичне заняття 12.	Дослідження функцій та побудова графіків.	Контрольна робота № 4.	2
Тиждень 9. Лекція 9.	Правила Лопіталя. Формула Тейлора.	Контрольна робота № 4.	1
Тиждень 9. Практичне заняття 13.	Правила Лопіталя.	Контрольна робота № 4.	2
Тиждень 9. Практичне заняття 14.	Формула Тейлора та її застосування.	Контрольна робота № 4.	2
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 7. Основні поняття теорії функцій кількох змінних</b>			
Тиждень 10 Лекція 10	Поняття функції кількох змінних. Границя та неперервність функції двох змінних.	Контрольна робота № 5.	1
Тиждень 10. Практичне заняття 15.	Функції кількох змінних та її характеристики.	Контрольна робота № 5.	1
Тиждень 11 Лекція 11.	Частинні похідні. Диференційовність функції двох змінних. Повний диференціал. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.	Контрольна робота № 5.	1
Тиждень 11 Практичне заняття 16	Обчислення частинних похідних.	Контрольна робота № 5.	2
Тиждень 11. Практичне	Частинні похідні та диференціали вищих порядків.	Контрольна робота № 5.	1





заняття 17.			
Тиждень 12 Лекція 12.	Похідна складеної функції та функції, заданої неявно. Дотична площина та нормаль до поверхні.	Контрольна робота № 5.	1
Тиждень 12. Практичне заняття 18.	Похідна складеної функції та функції, заданої неявно. Дотична площина та нормаль до поверхні.	Контрольна робота № 5.	1
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 8. Дослідження функцій двох змінних на екстремум.</b>			
Тиждень 13 Лекція 13.	Локальні екстремуми функцій двох змінних. Умовний екстремум.	Тестування.	1
Тиждень 13. Практичне заняття 19.	Дослідження функцій двох змінних на локальний екстремум.	Самостійна робота № 3.	2
Тиждень 13. Практичне заняття 20.	Задачі на умовний екстремум.	Самостійна робота № 3.	2
Тиждень 14 Лекція 14.	Формула Тейлора функції кількох змінних.	Тестування.	1
Тиждень 14. Практичне заняття 21.	Формула Тейлора функції кількох змінних та її застосування.	Самостійна робота № 3.	2
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>8</b>
<b>Всього</b>			<b>60</b>

### Другий семестр

**Поточні контрольні заходи** здійснюються у формах, що застосовувалися у першому семестрі: самостійної роботи, тестування, контрольні роботи.

До **підсумкових контрольних заходів** відноситься виконання підсумкового індивідуального завдання для самостійної роботи та екзамен.

**Підсумкове індивідуальне завдання** містить задачі, що висвітлюють основні теми курсу. Воно складається з трьох частин: індивідуальне завдання № 1, індивідуальне завдання № 2 та індивідуальне завдання № 3. Індивідуальні завдання №1 та № 3 оцінюються у 6 балів, індивідуальне завдання № 2 - у 8 балів. Індивідуальне завдання № 1 здають викладачу у кінці 5-го тижня навчання, індивідуальне завдання № 2 - у кінці 9-го тижня, індивідуальне завдання № 3 - у кінці 16-го тижня навчання.

**Екзамен** проводиться у письмовій формі. На залік пропонується завдання, що містить 2 теоретичні питання та 2 задачі. Кожне теоретичне питання оцінюється у 4 бали, кожна задача - у 6 балів. Список теоретичних питань, що вимагають обґрунтованої відповіді розміщено на платформі Moodle. <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11996>

У разі дистанційної форми навчання екзамен проходить на платформі Moodle.





Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (max 60%)</b>			
Змістовий модуль 1	Контрольна робота № 1.	В кінці 2-го тижня	6
Змістовий модуль 2	Контрольна робота № 2.	В кінці 4-го тижня	6
Змістовий модуль 3	Самостійна робота № 1	Практичне заняття 8	4
	Тестування	В кінці 5-го тижня	2
Змістовий модуль 4	Контрольна робота № 3	В кінці 7-го тижня	6
Змістовий модуль 5	Контрольна робота № 4	В кінці 8-го тижня	6
Змістовий модуль 6	Самостійна робота № 2	Практичне заняття 15	4
	Тестування	В кінці 10-го тижня	2
Змістовий модуль 7	Самостійна робота № 3	Практичне заняття 18	4
	Тестування	В кінці 12-го тижня	2
Змістовий модуль 8	Контрольна робота № 5	В кінці 14-го тижня	6
Змістовий модуль 9	Самостійна робота № 4	Практичне заняття 23	4
	Тестування	В кінці 15-го тижня	2
Змістовий модуль 10	Контрольна робота № 6	В кінці 16-го тижня	6
<b>Підсумковий контроль (max 40%)</b>			
Екзамен			20
Захист індивідуальних завдань.			20
<b>Разом</b>			<b>100%</b>

**РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
<b>Змістовий модуль 1. Невизначений інтеграл: поняття, властивості та обчислення.</b>			
Тиждень 1	Первісна та невизначений інтеграл.	Контрольна робота № 1	1



Лекція 1	Основні методи інтегрування.		
Тиждень 1 Практичне заняття 1	Безпосереднє знаходження первісних.	Контрольна робота № 1	1
Тиждень 1. Практичне заняття 2.	Застосування основних методів інтегрування.	Контрольна робота № 1	1
Тиждень 2 Лекція 2	Інтегрування раціональних функцій.	Контрольна робота № 1	1
Тиждень 2. Лекція 3.	Інтегрування ірраціональних, Тригонометричних та інших трансцедентних функцій.	Контрольна робота № 1	1
Тиждень 2. Практичне заняття 3.	Інтегрування основних класів елементарних функцій.	Контрольна робота № 1	1
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 2. Визначений інтеграл: поняття, властивості, застосування та обчислення.</b>			
Тиждень 3 Лекція 4.	Визначений інтеграл та його обчислення.	Контрольна робота № 2	1
Тиждень 3	Обчислення визначених інтегралів.	Контрольна робота № 2	1
Тиждень 3.	Обчислення визначених інтегралів.	Контрольна робота № 2	1
Тиждень 4 Лекція 5.	Застосування визначених інтегралів.	Контрольна робота № 2	1
Тиждень 4. Лекція 6.	Невласні інтеграли першого та другого типів.	Контрольна робота № 2	1
Тиждень 4. Практичне	Застосування визначених інтегралів.	Контрольна робота № 2	1
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 3. Кратні інтеграли та їх застосування.</b>			
Тиждень 5. Лекція 7.	Кратні інтеграли та їх застосування.	Тестування	2
Тиждень 5. Практичне заняття 7.	Обчислення кратних інтегралів у декартових координатах.	Самостійна робота № 1	2
Тиждень 5. Практичне	Обчислення кратних інтегралів у криволінійних координатах.	Самостійна робота № 1	2
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 4. Криволінійні інтеграли</b>			
Тиждень 6 Лекція 8.	Криволінійні інтеграли першого типу та їх властивості	Контрольна робота № 3	1
Тиждень 6. Лекція 9.	Застосування криволінійних інтегралів першого типу	Контрольна робота № 3	1



Тиждень 6. Практичне заняття 9.	Обчислення криволінійних інтегралів першого типу	Контрольна робота № 3	1
Тиждень 7. Лекція 10.	Криволінійні інтеграли другого типу та їх властивості.	Контрольна робота № 3	1
Тиждень 7. Практичне заняття 10.	Обчислення криволінійних інтегралів другого типу.	Контрольна робота № 3	1
Тиждень 7. Лекція 11.	Застосування криволінійних інтегралів другого типу.	Контрольна робота № 3	0,5
Тиждень 7. Практичне заняття 11.	Застосування криволінійних інтегралів.	Контрольна робота № 3	0,5
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 5. Поверхневі інтеграли</b>			
Тиждень 8. Лекція 12.	Поверхневі інтеграли першого типу, їх властивості та застосування.	Контрольна робота № 4	2
Тиждень 8. Лекція 13.	Поверхневі інтеграли другого типу, їх властивості та застосування.	Контрольна робота № 4	2
Тиждень 9. Практичне заняття 13.	Обчислення поверхневих інтегралів.	Контрольна робота № 4	2
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 6. Числові ряди.</b>			
Тиждень 9. Лекція 14.	Поняття числового ряду. Збіжність числового ряду. Властивості збіжних рядів..	Тестування	1
Тиждень 9. Практичне заняття 13.	Числові ряди. Збіжність числових рядів.	Самостійна робота № 2	1
Тиждень 10. Практичне заняття 14.	Збіжність рядів з додатними членами.	Самостійна робота № 2	1
Тиждень 10. Лекція 15	Ознаки збіжності знакосталих числових рядів.	Тестування	1
Тиждень 10. Лекція 16.	Знакозмінні числові ряди. Абсолютна та умовна збіжність.	Тестування	1
Тиждень 11. Практичне заняття 15.	Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність.	Самостійна робота № 2	1
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 7. Функціональні ряди.</b>			
Тиждень 11. Лекція 17	Функціональний ряд. Область збіжності функціонального ряду. Рівномірна збіжність.	Тестування	1
Тиждень 11. Практичне заняття 16.	Функціональні ряди. Область збіжності функціональних рядів.	Самостійна робота № 3	1
Тиждень 12.	Степеневі ряди.	Самостійна робота № 3	1



Практичне заняття 17.			
Тиждень 12. Лекція 18.	Степеневі ряди, їх радіус та область збіжності	Тестування	0,5
Тиждень 12. Лекція 19.	Ряди Тейлора та їх застосування.	Тестування	0,5
Тиждень 13. Практичне заняття 18.	Ряди Тейлора.	Самостійна робота № 3	2
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 8і. Ряди Фур'є</b>			
Тиждень 13 Лекція 20.	Ортонормовані системи функцій та їх властивості	Контрольна робота № 5	0,5
Тиждень 13. Практичне заняття 19.	Ортонормовані системи функцій.	Контрольна робота № 5	1
Тиждень 13. Практичне заняття 20.	Тригонометричний ряд Фур'є для періодичних функцій.	Контрольна робота № 5	1
Тиждень 14 Лекція 21.	Загальні ряди Фур'є	Контрольна робота № 5	0,5
Тиждень 14. Лекція 22.	Тригонометричні ряди Фур'є. Збіжність тригонометричного ряду Фур'є.	Контрольна робота № 5	1
Тиждень 14. Практичне заняття 21.	Тригонометричний ряд Фур'є для довільної функції.	Контрольна робота № 5	2
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 9. Елементи векторного аналізу.</b>			
Тиждень 15. Лекція 23.	I Скалярні та векторні поля, їх характеристики.	Тестування	2
Тиждень 15. Практичне заняття 23.	Елементи векторного аналізу	Самостійна робота № 4	4
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>6</b>
<b>Змістовий модуль 10. Комплексні числа та комплексні функції</b>			
Тиждень 16. Лекція 24.	Комплексні числа та дії над ними. Основні елементарні функції комплексної змінної.	Контрольна робота № 6	2
Тиждень 16. Практичне заняття 24.	Операції над комплексними числами. Обчислення значень основних елементарних функцій комплексної змінної.	Контрольна робота № 6	4
<b>Всього, балів за модуль</b>			<b>6</b>
<b>Загальна кількість балів за модулі</b>			<b>60</b>



Рекомендована література

Основна (вся основна література наявна у бібліотеці ЗНУ)

1. Панасенко Є.В., Клименко М.І., Д'яченко Н.М. Математичний аналіз. Навчальний посібник. Запоріжжя: ЗНУ, 2022, 97 с.
2. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Частина 1 : навчальний посібник / укл. С.М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2014. 231 с.
3. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Частина 2 : навчальний посібник / укл. С.М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2013. 499 с.
4. Клименко М.І., Ткаченко І.Г., Панасенко Є.В. Математичний аналіз: інтегральне числення функцій однієї змінної. Запоріжжя: ЗНУ. 2016. 86 с.
5. Ткаченко І.Г., Клименко М.І., Панасенко Є.В. Математичний аналіз: інтегральне числення функцій кількох змінних. Запоріжжя : ЗНУ. 2015. 89 с.
6. Клименко М.І., Панасенко Є.В., Ткаченко І.Г. Математичний аналіз: диференціальне числення. Запоріжжя : ЗНУ, 2018. 108 с.
7. Стреляєв Ю.М., Панасенко Є.В., Клименко М.І. Комплексний аналіз: диференціальне та інтегральне числення функції комплексної змінної. Запоріжжя : ЗНУ. 2014. 113 с.
8. Математичний аналіз: збірник завдань до самостійної роботи / укл. Н. М. Д'яченко та ін. Запоріжжя: ЗНУ, 2015. 76 с.

Додаткова

1. Заболоцький М.В., Сторож О.Г., Тарасюк С.І. Математичний аналіз : підручник. Київ: Знання, 2008. 421 с.
2. Математичний аналіз у задачах і прикладах. Частина 1 / укл. Л.І. Дюженкова та ін. Київ: Вища школа, 2002. 462 с.
3. Математичний аналіз у задачах та прикладах. Частина 2 / укл. Л.І. Дюженкова та ін. Київ: Вища школа, 2003. 470 с.
4. Математичний аналіз I: диференціальне числення функції однієї змінної : конспект лекцій / укл. С.М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ. 2011. 89 с.
5. Математичний аналіз I: диференціальне числення функції однієї змінної : практикум з розв'язання задач / укл. С.М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ. 2011. 120 с.
6. Zakon E. Mathematical Analysis I. Boston : The Trillia Group, 2004. 554 p.
8. Bartle R.G., Sherbert D.R. Introduction to Real Analysis. New York : John Wiley & Sons, 2000. 286 p.
9. Tao T. Analysis I. London : Springer, 2016. 351 p.
10. Garling D. J. H. A Course in Mathematical Analysis. Cambridge : University Press, 2013. 300 p.

*Публікації доцента Клименка М.І., де  
апарат математичного аналізу застосовується  
у наукових дослідженнях*

1. Grebenyuk S., Klymenko M., Titova O., Smoliankova T. Effective Characteristics of the Viscoelastic Fiber-reinforced Composite with Transversally Isotropic Components under Transverse Shear // *Mechanika* 2018. Proceedings of the 23<sup>th</sup> international scientific conference. Kaunas University of Technology, Lithuania. Kaunas. 2018. P. 31–35.
2. Homeniuk S., Grebenyuk S., Klimenko M., Stoliarova A., Determining the effective characteristics of a composite with hollow fiber at longitudinal elongation // *Eastern-European Journal*, 6/7 (96). 2018, P. 6–12.



3. Клименко М.І., Гребенюк С.М., Гоменюк С.І. Ефективні механічні характеристики в'язкопружних композитів. Монографія. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2019. 300 с.
4. Grebenyuk S., Klymenko M., Smoliankova T., Koval R. Effective Characteristics of the Multi-Modular Composites under Transverse Stretching // *Actual Problems of Engineering Mechanics, Materials Science Forum.* – Trans Tech Publication Ltd, 2019. – Vol. 968. – P. 511-518. DOI: [10.15587/1729-4061.2020.199968](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.199968)
5. Grebenyuk S., Klymenko M., Smoliankova T., Kudin O The homogenization of multi-modular composites at their longitudinal deformation. *Eastern European Journal of enterprise technologies*, 2020. Vol. 3/7 (105). P. 19–28.
6. Пожуєв В.І., Артеменко А.О., Клименко М.І., Скрипник К.В. Гомогенізація в'язкопружного композиту у разі повздожнього розтягу. *Computer Science and Applied Mathematics Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», № 2, 2022. С.35-42.*

### Інформаційні ресурси

1. Математичний аналіз (1-й семестр). Система електронного забезпечення навчання ЗНУ Moodle. URL: <http://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2510>
2. Математичний аналіз (2-й семестр). Система електронного забезпечення навчання ЗНУ Moodle. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=11996>
3. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>
4. Веб-портал NEWLIBRARY. (Новая электронная библиотека): *Бібліотека / Наука / Математика* / URL [http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/matematika/matematicheskii\\_analiz/](http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/matematika/matematicheskii_analiz/)
5. Веб-портал: EqWorld. Мир математических уравнений. Математический анализ, функциональный анализ. URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/calculus.htm>
6. Математика. Підготовка до ЗНО. URL [https://prometheus.org.ua/course/course-v1:ZNO+MATH101+2017\\_T1](https://prometheus.org.ua/course/course-v1:ZNO+MATH101+2017_T1)
7. Початковий курс математичного аналізу URL [https://www.udemy.com/course/calculus-with-mathcad-labs/?utm\\_source=aff-campaign&utm\\_medium=udemyads&LSNPUBID=7gIISyv7\\*KM&ranMID=47907&ranEAID=7gIISyv7\\*KM&ranSiteID=7gIISyv7.KM-RUwNScheezYb\\_NrGJMBi7Q](https://www.udemy.com/course/calculus-with-mathcad-labs/?utm_source=aff-campaign&utm_medium=udemyads&LSNPUBID=7gIISyv7*KM&ranMID=47907&ranEAID=7gIISyv7*KM&ranSiteID=7gIISyv7.KM-RUwNScheezYb_NrGJMBi7Q)

### РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ<sup>1</sup>

#### Відвідування занять. Регуляція пропусків.

*Відвідування усіх занять є обов'язковим. У разі поважної причини відсутності студента на занятті, його потрібно відпрацювати під час поточних контрольних заходів і при виконання індивідуального завдання. Контрольні заходи, які пропущено з поважних причин відпрацьовуються на консультаціях відповідно до часу, зазначеного на початку даного Силабусу.*

#### Політика академічної доброчесності

*Індивідуальні практичні розрахункові завдання виконуються студентом відповідно до*





*індивідуального варіанту. У разі, коли студент помилково виконав не свій варіант, він перероблює завдання відповідно до власного варіанту.*

*Якщо при первинному захисті завдання студент не може відповісти на жодне запитання про хід розв'язання «вірно виконаної» роботи, то робота вважається плагіатом (виконана іншим автором з присвоєнням його досягнень), а студенту дається для виконання інший варіант. При повторному виявленні плагіату відповідна робота оцінюється в 0 балів.*

### **Використання комп'ютерів/телефонів на занятті**

*Використання технічних засобів (мобільних телефонів, ноутбуків, планшетів та інших персональних гаджетів) під час лекційних і практичних занять дозволено в навчальних цілях. Мобільні телефони під час занять повинні бути переведені в режим «без звуку».*

*Під час проведення заходів поточного і підсумкового контролю використання власних технічних засобів заборонено. У разі їх виявлення результат оцінюється в 0 балів.*

### **Комунікація**

*У разі очного навчання комунікація студентів з викладачем здійснюється під час аудиторних занять і на консультаціях. При дистанційному навчанні та при очному за потреби - через Viber (група з дисципліни, приватні повідомлення відповідно до зазначеного на початку номеру телефону), Moodle (форум курсу, приватні повідомлення).*

*Повідомлення про терміни тестування, про дистанційні групові заняття, консультації з кодами доступу для конференцій Zoom надсилаються в групу з дисципліни Viber та/або на приватну пошту всім студентам (розсилка).*

*Виконані індивідуальні завдання, викладені студентом на платформу Moodle **вчасно** - у термін, не пізніше як 7 днів після проведення звітної контрольної роботи (КР №1, КР №2 і т.д.) - перевіряються викладачем протягом 3 робочих днів. Якщо завдання надсилається невчасно, то його терміни перевірки не дотримуються.*

*На інші запити викладач відповідає протягом 3 робочих днів.*





ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2023-2024 рр.

**ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2023-2024 н. р.** доступний за адресою:  
<https://tinyurl.com/yckze4jd>.

**АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ:** <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

**НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога Марті Ірини Вадимівни (061)228-15-84, (099)253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

**УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ**  
Запорізького національного університету: **Борисов Костянтин Борисович**  
Електронна адреса: [uv@znu.edu.ua](mailto:uv@znu.edu.ua) Гаряча лінія: Тел. [\(061\) 228-75-50](tel:0612287550)



**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

**РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ.** Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

**ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):** <https://moodle.znu.edu.ua>  
Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: [moodle.znu@znu.edu.ua](mailto:moodle.znu@znu.edu.ua).

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу. Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

**Центр інтенсивного вивчення іноземних мов:** <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

**Центр німецької мови, партнер Гете-інституту:** <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/oczn/nim>

**Школа Конфуція (вивчення китайської мови):** <http://sites.znu.edu.ua/confucius>

---