



**Волинський національний університет імені Лесі Українки**  
**Кафедра теорії функцій та методики навчання математики**

**СИЛАБУС**  
**вибіркового освітнього компонента № 1**  
**ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ НАБЛИЖЕНЬ**

<b>Рівень вищої освіти</b>	Третій (освітньо-науковий) рівень
<b>Галузь знань</b>	Е Природничі науки, математика та статистика
<b>Спеціальність</b>	Е7 Математика
<b>Освітня програма</b>	Наближення класів періодичних функцій
<b>Форма здобуття освіти</b>	Денна
<b>Розробник (викладач)</b>	Кальчук Інна Володимирівна, кандидат фіз.-мат. наук, доцент
<b>Контактна інформація</b>	Електронна адреса викладача: Kalchuk.Inna@vnu.edu.ua Телефон: 050-967-66-75
<b>Семестр, курс</b>	1 семестр, I курс
<b>Обсяг освітнього компонента</b>	Загальний обсяг: 4 кредити / 120 годин. Аудиторних годин: 24; з них: лекцій – 10 год., практичних – 14 год. Самостійної роботи: 88 годин. Консультацій: 8 год.
<b>Форма контролю</b>	Залік
<b>Мова навчання</b>	Українська
<b>Дні занять</b>	Аудиторні заняття проводяться за розкладом: <a href="http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi">http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi</a> Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
<b>Анотація курсу</b>	Силабус вибіркового освітнього компонента «Елементи теорії наближень» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти третього (освітньо-наукового) рівня. Курс забезпечує професійний розвиток здобувача освіти та спрямований на поглиблене вивчення методів наближення функцій дійсної змінної, формування навичок математичного дослідження в галузі теорії апроксимації, а також прищеплює аспірантам уміння самостійно опрацьовувати навчальну літературу з цієї тематики.
<b>Мета і завдання освітнього компонента</b>	Метою викладання вибіркового освітнього компонента «Елементи теорії наближень» є: ознайомлення з основними питаннями апроксимації класів диференційовних функцій, апроксимативними властивостями лінійних методів підсумовування рядів Фур'є, вироблення навичок математичного дослідження по теорії наближення та уміння самостійно опрацьовувати спеціалізовану літературу. Основними завданнями вивчення дисципліни «Елементи теорії наближень» є застосування таких понять як ряди Фур'є та методи їх підсумовування, визначення порядку і класу насичення лінійних методів, знаходження інтегральних представлень величин наближення класів диференційовних функцій лінійними методами, уміння розв'язувати прості апроксимаційні задачі.

<b>Soft skills</b>	<p>Вивчення вибіркового освітнього компонента «Елементи теорії наближень» сприяє набуттю здобувачами вищої освіти таких соціальних навичок (soft skills):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• здатність генерувати нові ідеї (креативність);</li><li>• здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу;</li><li>• здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань;</li><li>• здатність працювати самостійно та в малих групах під час розв'язування проблемних завдань;</li><li>• здатність планувати та управляти власною навчальною і дослідницькою діяльністю (тайм-менеджмент);</li><li>• здатність презентувати результати навчальної та наукової діяльності;</li><li>• здатність вести конструктивну наукову дискусію;</li><li>• здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни.</li></ul>
--------------------	--

## Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					*Форма контролю / Бали
	Усього	У тому числі				
		Лек.	Практ.	Конс.	Сам. роб.	
<b>Змістовий модуль I. Лінійні методи підсумовування рядів Фур'є та їх насичення</b>						
Тема 1. Лінійні методи підсумовування рядів Фур'є	26	2	2	2	20	УО, РЗ, РМГ/ 10 б.
Тема 2. Теорія насичення	28	2	4	2	20	УО, РЗ, РМГ/ 10 б.
<b>Разом за змістовним модулем I</b>	<b>54</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>20 б.</b>
<b>Змістовий модуль II. Повні асимптотичні розклади наближень класів Соболева інтегралами Пуассона та бігармонійними інтегралами Пуассона</b>						
Тема 3. Наближення диференційовних функцій інтегралами Пуассона	34	4	4	2	24	УО, РЗ, РМГ/ 10 б.
Тема 4. Наближення бігармонійними інтегралами Пуассона класів диференційовних функцій	32	2	4	2	24	УО, РЗ, РМГ/ 10 б.
<b>Разом за змістовним модулем II</b>	<b>66</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>48</b>	<b>20 б.</b>
<b>Контрольна робота</b>						<b>40 б.</b>
<b>ІНДЗ</b>						<b>20 б.</b>
<b>Всього годин/ балів</b>	<b>120</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>88</b>	<b>100 б.</b>

\* Форма контролю: УО – усне опитування, РЗ – розв'язування задач, РМГ – робота в малих групах.

### Завдання для самостійного опрацювання

Самостійна робота здобувачів освіти включає:

1. Підготовка до практичних занять – 14 год;
2. Вивчення тем, що виносяться на самостійне опрацювання – 40 год:
  - Регулярність лінійних методів підсумовування рядів Фур'є,
  - Константи Лебега,
  - Асимптотичні ряди та їх властивості,
  - Ароксимативні властивості інтегралів Вейерштрасса на класах Соболева та Вейля-Надя.
3. Виконання ІНДЗ – 20 год;
4. Систематизація вивченого матеріалу перед контрольною роботою – 14 год.

## Оцінювання

Політика оцінювання та організація контрольних заходів здійснюється згідно з Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://cutt.ly/yrNruzHM>).

Оцінювання знань здійснюється за 100-бальною шкалою. Максимальна кількість балів за поточний контроль з освітнього компонента – 100 балів. Поточний контроль реалізується в різних формах, зокрема оцінюється робота на парах (усне опитування, розв'язування задач) (40 балів), самостійне виконання індивідуальних завдань (20 балів) та контрольна письмова робота (40 балів).

Згідно з Положенням про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки (<https://cutt.ly/qtbVgtNu>) здобувачу освіти можуть бути зараховані результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

Залік виставляється за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми. Якщо за результатами семестру здобувачем накопичено не менше 60 балів, і здобувач освіти погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр виставляється без складання заліку в день, передбачений графіком заліково-екзаменаційної сесії. Якщо за результатами семестру накопичено менше 60 балів або здобувач освіти не погоджується із результатом, то він (вона) складає залік як ліквідацію академічної заборгованості, при цьому бали, накопичені за семестр, анулюються. Залік проходить у письмовій формі, здобувачу пропонується набір 2 завдань, що представляють змістові модулі курсу. Максимальна кількість балів під час ліквідації академічної заборгованості з заліку – 100. Повторне складання заліку допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

### *Критерії поточного оцінювання*

При роботі здобувача на практичних заняттях оцінюються: систематичність роботи на практичних заняттях, рівень знань, продемонстрований у відповідях при усному опитуванні, активність при обговоренні питань. За перший та другий змістовні модулі здобувач може отримати максимально 20 балів. Разом за роботу на практичних заняттях здобувач може отримати максимально 40 балів.

Оцінювання ІНДЗ здійснюється за 20-бальною шкалою. ІНДЗ подається викладачеві, який читає лекційний курс з даної дисципліни, не пізніше, ніж за 2 тижні до заліку.

#### *Критерії оцінювання ІНДЗ:*

20–18 балів ставиться в тому випадку, коли здобувач правильно розв'язує всі завдання, повністю описує пояснення ходу розв'язання, допускає лише неточності в оформленні чи помилку в обчисленні.

17–15 балів ставиться тоді, коли здобувач не повністю дослідив поставлені завдання або допустив деякі неточності (допустив помилки в обчисленнях або виконав 80% завдань.)

14–10 балів ставиться в тому випадку, коли здобувач не повністю розв'язав задачу або допускає помилки при розв'язанні практичних завдань, але виконано правильно не менше 70% від всіх даних йому завдань.

9–6 бали ставиться, коли здобувач під час розв'язування пропустив суттєві моменти розв'язання або допустив грубі помилки, виконав не менше 30% від загальної кількості запропонованих йому завдань.

5–1 бали ставиться, коли при підготовці ІНДЗ здобувач під час роботи показав незнання основних методів розв'язання, допустив грубі помилки, виконав менше 30 % від загальної кількості запропонованих йому завдань.

0 балів ставиться, якщо здобувач не здав ІНДЗ або жодного завдання не виконав правильно.

В кінці курсу заплановано підсумкову контрольну роботу, що оцінюється максимально в 40 балів.

*Критерії оцінювання контрольної роботи:*

40–36 балів ставиться, якщо здобувач правильно розв'язав практичні завдання, вміє чітко пояснити методику розв'язання та зміст застосовуваного понятійного апарату і формул, логічно та аргументовано обґрунтовує свої міркування і висновки.

35–31 бал ставиться, якщо здобувач демонструє ґрунтовне знання методики розв'язання практичних завдань і змісту застосовуваного понятійного апарату та формул, але допускає окремі незначні помилки, які не впливають суттєво на кінцевий результат.

30–24 бали ставиться, якщо здобувач показує знання методики розв'язання практичних завдань і основного понятійного апарату, однак допущені помилки у розв'язанні не дають можливості зробити повністю правильні або обґрунтовані висновки.

23–15 балів ставиться, якщо здобувач частково розв'язав практичні завдання, але не спромігся належним чином аргументувати свою відповідь, допускає помилки у використанні понятійного апарату та методики розв'язання задач.

14–7 балів ставиться, якщо здобувач недостатньо засвоїв основні поняття, не вміє розв'язувати більшість типових задач, допускає суттєві помилки у розрахунках і міркуваннях.

6–0 балів ставиться, якщо здобувач неправильно розв'язав практичні завдання, продемонстрував незадовільне знання понятійного апарату або не надав відповіді.

### **Питання до заліку**

1. Матричний метод підсумовування рядів Фур'є.
2. Насичення лінійних методів підсумовування рядів Фур'є.
3. Достатні умови насичення.
4. Класи насичення.
5. Критерій рівномірної обмеженості мультиплікаторів.
6. Насичення класичних лінійних методів.
7. Насичення інтегралу Вейерштрасса.
8. Регулярність лінійних методів підсумовування рядів Фур'є.
9. Константи Лебега.
10. Асимптотичні ряди та їх властивості.
11. Наближення функцій лінійними методами підсумовування рядів Фур'є
12. Асимптотичні розклади величин наближень інтегралами Пуассона на класах Соболева.
13. Асимптотичні розклади верхніх меж наближень інтегралами Пуассона на класах спряжених функцій.
14. Повні асимптотики величин наближень бігармонійними інтегралами Пуассона на Соболева
15. Асимптотичні розклади величин наближень бігармонійними інтегралами Пуассона класів спряжених функцій.
16. Ароксимативні властивості інтегралів Вейерштрасса на класах Соболева.
17. Наближення інтегралами Вейерштрасса класів Вейля-Надя.

## Шкала оцінювання

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Лінгвістична оцінка
90 – 100	Зараховано
82 – 89	
75 – 81	
67 -74	
60 – 66	
1 – 59	Незараховано (необхідне перескладання)

### Вирішення конфліктних ситуацій

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно з Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки (<https://cutt.ly/ttbVqYmy>).

### Політика викладача щодо здобувача освіти

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту (<https://vnu.edu.ua/uk/statut-snu-imeni-lesi-ukrayinki>) і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки (<https://cutt.ly/CtbVwTyi>), загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності. Атмосфера на заняттях повинна бути творчою, відкритою до конструктивної критики. Недопустимі запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; списування. Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, навчання в рамках програм академічної мобільності) навчання може відбуватися в онлайн формі за погодженням із викладачем.

Визнання результатів навчання з ОК, які отримані у формальній освіті, здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» (<https://cutt.ly/yNUt5Y4>). Визнання результатів навчання шляхом перезарахування кредитів та результатів навчання, отриманих у формальній освіті, можливе: під час переведення, поновлення здобувача освіти до ВНУ імені Лесі Українки; за результатами навчання в рамках програм академічної мобільності; за результатами навчання, здобутими з використанням елементів дуальної освіти; під час навчання здобувача освіти у двох і більше закладах освіти або ОПП.

### Політика щодо академічної доброчесності

Кожен здобувач вищої освіти повинен ознайомитися і слідувати Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://cutt.ly/iteZgigl>), дотримуватись етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання завдань поточного контролю, завдань підсумкової контрольної роботи (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі запозичень ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право.

Під час оцінювання результатів навчання здобувачі вищої освіти не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси), самостійно виконують запропоновані завдання.

### **Політика щодо дедлайнів та перескладання**

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, виконують всі завдання для аудиторних занять, всі домашні завдання. Прозвітуватися про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу. Індивідуальні завдання, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (бали будуть знижені на 10%).

### **Опитування**

По завершенню курсу здобувачам вищої освіти буде надано анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу.

### **Рекомендована література**

#### **Методичне забезпечення**

1. Кальчук І.В., Харкевич Ю.І. Елементи теорії наближень: навч. посіб. Східноєвроп. нац. ун-т імені Лесі Українки, 2017. 166 с. **(Гриф СНУ імені Лесі Українки)**
2. Кальчук І.В., Харкевич Ю.І. Екстремальні задачі теорії наближень на класах диференційовних функцій: монографія. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т імені Лесі Українки, 2019. 166 с.

#### **Основна література**

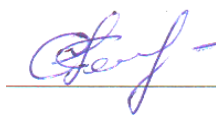
1. Stepanets A.I. Methods of Approximations Theory. VSP: Leiden, Boston, 2005. 919 p.
2. Korneichuk N.P. Exact Constants in Approximation Theory (Part of Encyclopedia of Mathematics and its Applications). Cambridge University Press, 1991. 452 p.
3. Нестеренко О. Н. Елементи теорії наближень у задачах і прикладах/ Навч. посібник для студентів мех.-мат. факультету. К: 2013. 53 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.mechmat.univ.kiev.ua/golovna/fakul-tet/biblioteka/>

#### **Додаткова література**

1. Dzyadyk V.K., Shevchuk I.A. Theory of Uniform Approximation of Functions by Polynomials. Walter De Gruyter, 2008. 480 p.
2. Korneichuk N. P., Ligun A. A., Babenko V. F. Extremal Properties of Polynomials and Splines.- NOVA Science Publishers, Incorporated, 1996. 439 p.

### **Погоджено**


Гарант освітньо-наукової програми



Гембарська С.Б.

**Затверджено на засіданні кафедри теорії функцій та методики навчання математики**  
протокол № 9 від 28 січня 2026 р.

Завідувач кафедри



Гембарська С.Б.