



Волинський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра математичного аналізу та статистики
СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента №4
НАУКОВИЙ СЕМІНАР З МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	Е Природничі науки, математика та статистика
Спеціальність	Е7 Математика
Освітня програма	Математика
Форма здобуття освіти	Денна
Розробник (викладач)	Федуник-Яремчук Оксана Володимирівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри математичного аналізу та статистики
Контактна інформація	Електронна адреса викладача: Fedunyk-Yaremchuk.Oksana@vnu.edu.ua Телефон: 050 140 54 98
Семестр, курс	2 семестр, I курс
Обсяг освітнього компонента	Загальний обсяг: 4 кредити / 120 годин. Аудиторних годин: 24; з них: лекцій – 10 год., практичних – 14 год. Консультацій: 8 год. Самостійної роботи: 88 год.
Форма контролю	Залік
Мова навчання	Українська
Час занять	Тижневих годин: 1,5 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
Анотація курсу	Освітній компонент «Науковий семінар з математичного аналізу» належить до переліку вибіркових, забезпечує професійний розвиток магістра математики. У курсі вивчаються основні поняття та задачі теорії апроксимації функцій багатьох змінних; правила організації наукової праці; правила оформлення наукових статей, тез, тощо; методика побудови наукових виступів на семінарах, конференціях, симпозіумах. В освітньому компоненті розглядаються задачі, присвячені проблематиці кваліфікаційних (випускних) робіт, або детальному вивченню відповідних теоретичних положень. Студенти залучаються до активного обговорення та представлення власних результатів.
Мета вивчення дисципліни	Метою курсу є формування у здобувачів освіти магістерського рівня спеціальності «Математика» систематизованих знань і вмінь з організації та методології наукових досліджень у галузі математики, а також опанування базових положень теорії апроксимації функцій багатьох змінних та їх застосування у наукових дослідженнях. Основними завданнями вивчення ОК «Науковий семінар з математичного аналізу» є: <ul style="list-style-type: none"> • формування уявлень про організацію та етапи проведення наукових досліджень у галузі математики; • набуття навичок роботи з бібліографічними джерелами та сучасними інформаційними ресурсами;

	<ul style="list-style-type: none"> розвиток умінь застосовувати теоретичні положення теорії апроксимації функцій у процесі виконання наукових досліджень; оволодіння вимогами до оформлення результатів наукових досліджень у вигляді тез доповідей і наукових статей; ознайомлення з основними принципами та правилами представлення результатів наукових досліджень.
Soft skills	<p>Вивчення дисципліни сприяє тому, що здобувачі будуть розвивати у собі:</p> <ul style="list-style-type: none"> здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу; здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань; здатність ініціювати й проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики; здатність генерувати нові ідеї; здатність вести конструктивну дискусію; здатність чітко формулювати та обґрунтовувати висновки у словесній та формальній формі, приймати обґрунтовані рішення; уміння самостійно організовувати та виконувати навчальну й професійну діяльність; здатність ефективно працювати в малих групах над розв'язанням професійних задач; уміння презентувати результати своєї наукової діяльності; цілеспрямованість і наполегливість у досягненні мети.

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Форма контролю* / бали
	Усього	у тому числі				
		Лекції	Практичні заняття	Консультації	Самостійна робота	
Змістовий модуль І. Основні питання теорії наближення функцій багатьох змінних						
Тема 1. Простори L_p . Важливі твердження та співвідношення в цих просторах	11	1	-	-	10	УО / 5 б.
Тема 2. Наближення класів W_p^r періодичних функцій багатьох змінних	11	1	1	1	8	УО, РЗ, РМГ/ 5 б.
Тема 3. Класи H_p^r періодичних функцій багатьох змінних та їх наближення	11	1	1	1	8	УО, РЗ, РМГ/ 5 б.
Тема 4. Наближення класів $B_{p,\theta}^r$ періодичних функцій багатьох змінних	11	1	1	1	8	УО, РЗ, РМГ/ 5 б.

Тема 5. Поперечники функціональних класів багатьох змінних	11	1	1	1	8	УО, РЗ, РМГ/ 5 б.
Разом за змістовним модулем I	55	5	4	4	42	25
Змістовий модуль II. Організація, виконання та представлення наукових досліджень						
Тема 1. Наукове дослідження: мета, завдання, загальна схема	13	1	2	1	9	УО, РЗ, РМГ/ 5 б.
Тема 2. Вибір теми наукового дослідження та формування дослідницької гіпотези	13	1	2	1	9	УО, РЗ, РМГ/ 5 б.
Тема 3. Структура та планування наукової роботи	13	1	2	1	9	УО, РЗ, РМГ/ 5 б.
Тема 4. Робота з науковими джерелами. Академічна доброчесність	12	1	2	-	9	УО, РЗ, РМГ/ 5 б.
Тема 5. Представлення результатів наукового дослідження	14	1	2	1	10	УО, РЗ, РМГ/ 5 б.
Разом за змістовним модулем II	65	5	10	4	46	25
Контрольна робота						30
ІНДЗ						20
Всього годин /балів	120	10	14	8	88	100

Методи контролю*: УО – усне опитування, РЗ – розв’язування задач, РМГ – робота в малих групах, ІНДЗ – індивідуальне завдання/індивідуальна робота здобувача освіти.

Завдання для самостійного опрацювання

Самостійна робота здобувачів освіти включає:

- Опрацювання теоретичного матеріалу – 20 год. Перевірка здійснюється під час опитування, розв’язання задач та письмової контрольної роботи.
- Підготовка до практичних занять, виконання домашніх завдань – 28 год. Перевірка здійснюється під час практичних занять
- Вивчення тем, що не розглядаються на заняттях – 10 год. Перевірка здійснюється під час контрольного заходу і оцінюється відповідною кількістю балів.
- Виконання ІНДЗ – 15 год. Перевірка здійснюється під час захисту ІНДЗ.
- Підготовка до контрольної роботи – 15 год. Перевірка здійснюється під час контрольного заходу.

Питання для самостійного опрацювання

1. Нерівності Гельдера та Мінковського для функцій багатьох змінних.
2. Нерівність Джексона-Нікольського для функцій багатьох змінних.
3. Теорема про поперечник одиничної кулі.
4. План-проспект наукової роботи.
5. Конспектування. Види конспектів. Тематичні виписки, тези, план.

Передбачається виконання індивідуальних завдань. Протягом семестру кожен студент вивчає теоретичні відомості із запропонованої теми по теорії наближення функцій багатьох змінних (або темі кваліфікаційної роботи) та виконує завдання: вивчення теоретичного матеріалу; написання анотації статті; огляд літератури за певною тематикою; написання тез за матеріалами статті; оформлення презентації наукової роботи за результатами пошукових робіт, обговорення та дискусія по кожній доповіді.

Орієнтовна тематика для ІНДЗ із теорії функцій:

1. Наближення функцій із класів W_p^r в просторі $L_p, 1 < p, q < \infty$.
2. Наближення функцій із класів W_p^r в просторі L_1 .
3. Наближення функцій із класів W_p^r в просторі L_∞ .
4. Означення та представлення класів H_p^r періодичних функцій багатьох змінних.
5. Наближення функцій із класів H_p^r в просторі $L_p, 1 < p, q < \infty$.
6. Наближення функцій із класів H_p^r в просторі в просторі L_1 .
7. Наближення функцій із класів H_p^r в просторі в просторі L_∞ .
8. Означення та декомпозиційне представлення норми функцій із класів $B_{p,\theta}^r$ періодичних функцій багатьох змінних.
9. Наближення класів $B_{p,\theta}^r$ східчасто-гіперболічними сумами Фур'є в просторі $L_p, 1 < p, q < \infty$.
10. Найкраще наближення класів $B_{p,\theta}^r$ в просторі L_1 .
11. Наближення класів $B_{p,\theta}^r$ в просторі L_∞ .
12. Колмогоровський поперечник класу W_2^r в просторі L_2 .
13. Лінійні та ортопроекційні та тригонометричні поперечники. Співвідношення між поперечниками.
14. Поперечники скінченновимірних множин.
15. Метод дискретизації в задачі про поперечники.
16. Поперечники класів $W_p^r, H_p^r, B_{p,\theta}^r$ функцій багатьох змінних в просторі $L_p, 1 < p, q < \infty$.

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) (50 балів), самостійне виконання індивідуальних завдань (20 балів), контрольна письмова робота (30 балів).

Якщо за результатами семестру здобувачем накопичено не менше 60 балів, і студент (ка) 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 студент (ка) 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 3 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.

При визначенні кількості балів за тему викладач керується такими критеріями:

5 балів ставиться у випадку, якщо здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу; правильно розв'язує завдання з повним поясненням і обґрунтуванням; вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок.

4 бали ставиться, якщо здобувач володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки; частково аргументує математичні міркування.

3 бали ставиться тоді, коли здобувач відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Однак, здобувач

не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.

2 бали ставиться у тому разі, коли здобувач демонструє не цілісні знання, а фрагментарні, припускається суттєвих помилок, робота за багатьма параметрами не відповідає вимогам щодо її рівня виконання чи оформлення, а її автор має низький рівень теоретичної підготовки.

1 бал ставиться у тому разі, коли здобувач не в змозі викласти зміст більшості питань теми, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.

0 балів ставиться у тому разі, коли здобувач освіти не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Критерії оцінювання контрольної роботи

26 – 30 балів за контрольну роботу студент отримує, якщо при вивченні ОК він показав розуміння теоретичних тверджень, знання викладає чітко, логічно, грамотно. Правильно розв'язує задачі, при цьому вільно застосовує теоретичні положення, передбачені силабусом.

21 – 25 балів за контрольну роботу студент отримує, якщо показує розуміння теоретичного матеріалу, вміє застосовувати його до розв'язування задач, але допускає окремі несуттєві теоретичні помилки, помилки в обчисленнях.

16 – 20 балів за контрольну роботу студент отримує, якщо він ілюструє означення математичних понять, формулювання теорем і формул, самостійно розв'язує завдання обов'язкового рівня, при відповідях на теоретичні питання не розуміє окремих моментів в доведеннях та обґрунтуваннях.

11 – 15 балів ставиться, якщо студент частково розв'язав практичні завдання, але не спромігся належним чином аргументувати свою відповідь, допускає помилки у використанні понятійного апарату та методики розв'язання задач.

6 – 10 балів за контрольну роботу студент отримує, якщо він має фрагментарні знання, допускає суттєві помилки, має низький рівень теоретичної підготовки, не вміє розв'язувати типові задачі.

0 – 5 балів за контрольну роботу студент отримує, якщо він не засвоїв основних понять, не вміє розв'язувати типові задачі, допускає суттєві помилки.

Критерії оцінювання ІНДЗ

№ з/п	Компонент	Опис критерію	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1	Вивчення теоретичного матеріалу	Глибина розуміння теми, правильність і повнота викладу основних понять із теорії наближення функцій багатьох змінних або тематики кваліфікаційної роботи	4
2	Написання анотації статті	Здатність коротко і чітко відобразити основну ідею, методи та результати статті; ясність і академічна мова	3
3	Огляд літератури за тематикою	Повнота, актуальність і релевантність джерел; здатність систематизувати інформацію; логіка викладу	4
4	Написання тез за матеріалами статті	Чітке структурування тез; виділення основних результатів; грамотність і відповідність академічним стандартам	3
5	Оформлення презентації наукової роботи	Візуальна та змістова зрозумілість презентації; відповідність структури стандартам; наявність графічних ілюстрацій, таблиць, схем	3
6	Участь у обговоренні та дискусії	Активність під час семінару; аргументованість коментарів і відповідей; здатність захищати власні висновки та критично аналізувати чужі	3
Разом			20

Перелік питань до заліку

Студенти повинні активно володіти наведеними нижче поняттями: знати означення, приводити приклади, знати властивості цих понять та зв'язки між ними; формулювати та доводити основні теореми (леми) щодо них:

1. Множини сумовних функцій багатьох змінних.
2. Теорема Літлвуда-Пелі.
3. Теорема Марцинкевича про мультиплікатори.
4. Нерівності Гельдера та Мінковського для функцій багатьох змінних.
5. Нерівність Джексона-Нікольського для функцій багатьох змінних.
6. Класи W_p^r функцій багатьох змінних.
7. Наближення функцій із класів W_p^r в просторі L_p , $1 \leq p, q \leq \infty$.
8. Означення класів H_p^r періодичних функцій багатьох змінних.
9. Теорема про представлення класу H_p^r періодичних функцій багатьох змінних
10. Поняття гіперболічного хреста та східчасто-гіперболічного хреста.
11. Наближення функцій із класів H_p^r в просторі L_p , $1 \leq p, q \leq \infty$.
12. Означення класів $B_{p,\theta}^r$ періодичних функцій багатьох змінних.
13. Декомпозиційне представлення норми функцій із класів $B_{p,\theta}^r$ періодичних функцій багатьох змінних.
14. Зв'язок класів Бесова $B_{p,\theta}^r$ із класами W_p^r , H_p^r періодичних функцій багатьох змінних.
15. Наближення класів $B_{p,\theta}^r$ східчасто-гіперболічними сумами Фур'є в просторі L_p , $1 < p, q < \infty$.
16. Найкраще наближення класів $B_{p,\theta}^r$ в просторі L_1 .
17. Наближення класів $B_{p,\theta}^r$ в просторі L_∞ .
18. Означення поперечників і їх властивості. Колмогоровський поперечник.
19. Теорема про поперечник одиничної кулі.
20. Колмогоровський поперечник класу W_2^r в просторі L_2 .
21. Лінійні, ортопроекційні та тригонометричні поперечники та співвідношення між ними.
22. Поперечники скінченновимірних множин. Метод дискретизації в задачі про поперечники.
23. Поперечники класів W_p^r , H_p^r , $B_{p,\theta}^r$ функцій багатьох змінних в просторі L_p , $1 < p, q < \infty$.
24. Поняття, особливості, цілі та завдання науково-дослідної роботи.
25. Загальна схема наукового дослідження.
26. Організація і планування наукового дослідження.
27. Критерії вибору теми дослідження та розробка робочої гіпотези.
28. Визначення актуальності, новизни, перспективності наукової роботи.
29. Раціональна організація праці.
30. Структура наукової роботи.
31. План-проспект наукової роботи.
32. Правила роботи з бібліографічним матеріалом.
33. Конспектування. Види конспектів. Тематичні виписки, тези, план.
34. Загальні правила цитування та посилання на використані джерела при написанні наукової роботи.
35. Поняття академічної доброчесності.
36. Вимоги до оформлення списку використаних джерел.
37. Оформлення кваліфікаційних робіт, статей та тез доповідей.
38. Основні вимоги до оформлення презентації.
39. Підготовка виступу на конференції за результатами наукових досліджень.
40. Головні аспекти публічного виступу і ведення дискусії.

Шкала оцінювання знань здобувачів

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
1–59	Незараховано (необхідне перекладання)

Вирішення конфліктних ситуацій

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки».

Політика викладача щодо здобувача освіти

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, 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.

Політика щодо академічної доброчесності

Кожен студент повинен ознайомитися і слідувати Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://tinyurl.com/5n7bx466>), 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 навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (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 студенти 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 перекладання

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно, використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, виконують індивідуальні завдання. Прозвітуватися про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу. Перекладання контрольної роботи не допускається. Індивідуальні завдання, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку

Можливість отримати додаткові (бонусні) бали

Студентам, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, участь в конкурсах студентських наукових робіт можуть присуджуватися додаткові (бонусні) бали, які

зараховуються як результати поточного контролю. Систему бонусних балів погоджує науково-методична комісія факультету інформаційних технологій і математики.

Можливість визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та інформальній освіті

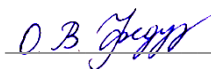
Здобувачу освіти можуть бути зараховані результати навчання, здобуті у процесі формальної, неформальної та/або інформальної освіти відповідно до «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» (<https://cutt.ly/yNUt5Y4>). Визнанню можуть підлягати результати навчання, що відповідають тематиці освітнього компонента, його окремому розділу. Підстава для визнання результатів навчання – це надана студентом академічна довідка, завірена у встановленому порядку, індивідуальний навчальний план (залікова книжка) студента або додаток до диплома про попередню освіту. Рішення щодо зарахування залікових кредитів, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті приймає створена розпорядженням декана Предметна комісія.

Рекомендована література

1. Гембарська С.Б., Романюк І.А., Федунік-Яремчук О.В. Характеристики лінійної та нелінійної апроксимації класів періодичних функцій багатьох змінних типу Нікольського-Бесова. *Укр. мат. вісник*. 2023. Т.20, № 2. С. 161–185.
2. Fedunyk-Yaremchuk O.V., Nembars'ka S.B., Romanyuk I.A., Zaderei P.V. Approximation characteristics of the Nikol'skii-Besov-type classes of periodic functions of several variables in the space $B_{q,1}$. *Carpathian Math. Publ.* 2024. Vol. 16, №1, 158–173. <https://doi.org/10.15330/cmp.16.1.158-173>
3. Dũng D., Temlyakov V., Ullrich T. Hyperbolic Cross Approximation. *Adv. Courses Math.* Birkhauser, CRM Barcelona, 2018. 218 p.
4. Trigub R.M., Belinsky E.S. *Fourier Analysis and Approximation of Functions*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2004.
5. Romanyuk A.S., Romanyuk V.S. Approximating characteristics of the classes of periodic multivariate functions in the space $B_{\infty,1}$. *Ukrain. Math. J.* 2019, 71 (2), 308-321. doi: 10.1007/s11253-019-01646-3
6. Romanyuk A.S., Yanchenko S. Ya. Approximation of the classes of periodic functions of one and many variables from the Nikol'skii-Besov and Sobolev spaces. *Ukrain. Math. J.* 2022, 74 (6), 967-980. doi:10.1007/s11253-022-02110-5
7. Ковальчук В.В., Моїсєєв Л.М. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник. 5-е вид. К.: «Видавничий дім «Професіонал», 2008. 240 с.
8. Кислий В.М. Методологія та організація наукових досліджень: Конспект лекцій. Суми: вид-во СумДУ, 2009. 113 с. <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi20/0016708.doc>
9. Інформація та документація. Бібліографічне посилання: Загальні положення та правила складання: ДСТУ 8302:2015. Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с. <https://cutt.ly/zwk4HWcc>
10. Кодекс академічної доброчесності ВНУ імені Лесі Українки (затверджено Вченою радою ВНУ імені Лесі Українки 25 травня 2023 року, протокол №7) <https://cutt.ly/0wk7qqZb>

Затверджено на засіданні кафедри математичного аналізу та статистики
протокол №8 від 30 січня 2026 р.

Завідувач кафедри



Оксана Федунік-Яремчук

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми



Інна Ковальчук

