



Волинський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра математичного аналізу та статистики
СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента
ТЕОРІЯ НАБЛИЖЕННЯ ФУНКЦІЙ МНОГОЧЛЕНАМИ

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	111 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	7 семестр, IV курс
Обсяг освітнього компонента	Загальний обсяг: 5 кредити / 150 годин. Аудиторних годин: 30; з них: лекцій – 10 год., практичних – 20 год. Консультацій: 10 год. Самостійної роботи: 110 год.
Форма контролю	Залік
Час занять	Тижневих годин: 2 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
Анотація курсу	Дисципліна «Теорія наближення функцій многочленами» забезпечує професійний розвиток бакалавра та спрямована на формування у майбутнього фахівця основних понять, теоретичних положень і методів сучасної теорії наближень функцій многочленами та вміння застосувати їх до розв'язання класичних задач теорії апроксимацій. У курсі «Теорія наближення функцій многочленами» вивчаються основні задачі теорії наближення, теорія Чебишева та її розвиток; теореми Вейерштрасса, многочлени Бернштейна та Лагранжа; поліноміальні ядра та її властивості; прямі та обернені теореми; ряди Фур'є та методи їх підсумовування.
Мета і завдання освітнього компонента	Метою вивчення освітнього компонента є оволодіння теоретичними основами, понятійним апаратом та методами теорії наближення функцій многочленами; набуття знань, умінь для подальшого успішного вивчення інших математичних дисциплін та навичок застосування отриманих знань на практиці. Набуті знання і вміння можна використати в подальших більш глибоких теоретичних дослідженнях з математики; написанні наукових робіт з теорії функцій. Основні завдання курсу полягають у тому, щоб розвинути у здобувачів здатність до абстрактного мислення, застосування знань у практичних ситуаціях; формулювання проблем у математичній та в символічній формі; здатність конструювати формальні доведення; здійснювати дослідницьку роботу із застосуванням теорії наближення функцій многочленами.

Soft skills	<p>Вивчення дисципліни сприяє тому, що здобувачі будуть розвивати у собі:</p> <ul style="list-style-type: none"> • уміння абстрактно мислити, здійснювати аналіз і синтез, а також застосовувати набуті знання у практичній діяльності; • здатність до пошуку, опрацювання та критичного аналізу інформації з різноманітних джерел для розв'язування наукових і професійних завдань; • здатність до генерування нових ідей і прояву творчого підходу; • уміння самостійно організувати та виконувати навчальну й професійну діяльність; • здатність ефективно працювати в малих групах над розв'язанням професійних задач; • уміння усвідомлювати сутність проблем і виокремлювати їх ключові характеристики; • здатність перевіряти гіпотези, умови виконання математичних тверджень і коректно узагальнювати їх на нові класи об'єктів; • вміння будувати ланцюжки міркувань у логічній послідовності для доведення математичних тверджень; • здатність вести конструктивну дискусію; • здатність чітко формулювати та обґрунтовувати висновки у словесній та формальній формі, приймати обґрунтовані рішення; • 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 I. Задачі теорії наближення. Теореми Чебишева та Вейерштрасса						
Тема 1. Метричні та нормовані простори. Постановка основних задач теорії наближення	9	1	2	1	5	УО, РЗ/ 5 б.
Тема 2. Евклідові та гільбертові простори. Наближення в гільбертових просторах	9	1	2	1	5	УО, РЗ/ 5 б.
Тема 3. Величина та елемент найкращого наближення. Теорема Бореля	14	1	2	1	10	УО, РЗ/ 5 б.
Тема 4. Теорія Чебишева та її розвиток	14	1	2	1	10	УО, РЗ/ 5 б.
Тема 5. Теореми Вейерштрасса. Многочлени Бернштейна та Лагранжа	19	1	2	1	15	УО, РЗ, РМГ / 5 б.
Разом за змістовим модулем I	65	5	10	5	45	25
Змістовий модуль II. Прямі та обернені теореми теорії наближення. Методи підсумовування рядів Фур'є						
Тема 6. Поліноміальні ядра та їх властивості	24	1	2	1	20	УО, РЗ, РМГ/ 5 б.

Тема 7. Модулі неперервності та їх властивості	14	1	2	1	10	УО, РЗ, РМГ/ 5 б.
Тема 8.Прямі теореми теорії наближення. Нерівності Берштейна та Маркова	14	1	2	1	10	УО, РЗ/ 5 б.
Тема 9. Обернені теореми теорії наближення. Теорема Дзядика	14	1	2	1	10	УО, РЗ/ 5 б.
Тема 10.Ряди Фур'є та методи їх підсумовування	19	1	2	1	15	УО, РЗ/ 5 б.
Разом за змістовим модулем II	85	5	10	5	65	25
Письмова контрольна робота						40
ІНДЗ						10
Всього годин /балів	150	10	20	10	110	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 – 30 год.Перевірка здійснюється під час опитування, розв'язання задач та письмової контрольної роботи.
- Підготовка до практичних занять, виконання домашніх завдань – 40 год. Перевірка здійснюється під час практичних занять
- Вивчення тем, що не розглядаються на заняттях – 20 год.Перевірка здійснюється під час контрольного заходу і оцінюється відповідною кількістю балів.
- Виконання ІНДЗ – 10 год.Перевірка здійснюється під час захисту ІНДЗ.
- Підготовка до контрольної роботи – 10 год.Перевірка здійснюється під час контрольного заходу.

Питання для самостійного опрацювання

1. Многочлени Лагранжа.
2. Ядро Фейєра.
3. Ядро Валле-Пуссена.
4. Ядро Рогозинського.
5. Ядро Джексона.

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 (10 балів), контрольна письмова робота (40 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 визначеним програмою 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

35–40 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.

30 – 35 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.

24 – 29 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.

15 – 23 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.

7 – 14 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 – 6 балів за контрольну роботу студент отримує, якщо він не засвоїв основних понять, не вміє розв'язувати типові задачі, допускає суттєві помилки.

Критерії оцінювання ІНДЗ

9 – 10 балів ставиться, якщо студент правильно розв'язав всі завдання, повністю описав хід розв'язання, допустив лише неточності в оформленні чи незначну помилку в обчисленні.

7 – 8 балів ставиться, якщо студент не повністю дослідив поставлені завдання, допустив помилки в обчисленнях або виконав 80% завдань.

5 – 6 балів ставиться, якщо студент не повністю розв'язав задачу або допустив помилки при розв'язанні завдань, але виконано правильно не менше 70% від всіх завдань.

3 – 4 бали ставиться, якщо студент пропустив суттєві моменти розв'язання або допустив грубі помилки, виконав не менше 30% від загальної кількості завдань.

1 – 2 бали ставиться, якщо студент під час роботи над ІНДЗ показав незнання основних методів розв'язування, допустив грубі помилки, виконав менше 30% від загальної кількості завдань.

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. Метричний простір, приклади.
2. Постановка основних задач теорії наближення.
3. Лінійні нормовані простори. Простір L_p .
4. Евклідові та гільбертові простори.
5. Величина та елемент найкращого наближення. Теорема Бореля.
6. Теорема Хаара-Чебишова про альтернанс.
7. Системи Хаара-Чебишова.
8. Многочлени Чебишова.
9. Перша теорема Вейерштрасса.
10. Многочлени Бернштейна.
11. Теорема Стоуна. Друга теорема Вейерштрасса.
12. Многочлени Лагранжа.
13. Ядро Діріхле.
14. Ядро Фейєра.
15. Ядро Валле-Пуссена.
16. Ядро Рогозинського.
17. Ядро Джексона.
18. Модуль неперервності першого порядку.
19. Модулі неперервності вищих порядків.
20. Прямі теореми теорії наближення.
21. Нерівності Бернштейна. Нерівність Маркова.
22. Обернені теореми теорії наближення.
23. Теорема Дзядика.
24. Ряди Фур'є як апарат наближення функцій.
25. Лінійні методи підсумовування рядів Фур'є.

Шкала оцінювання знань здобувачів

Оцінка в балах	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 «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. Fedunyk-Yaremchuk O.V., Hembars'ka S.B., Romanyuk I.A. Best m-term trigonometric approximations of the isotropic Nikol'skii-Besov-type classes of periodic functions of several variables. Carpathian Math. Publ. 2025. Vol. 17, №1, 67–81. Режим доступу: <https://doi.org/10.15330/cmp.17.1.67-81>

2. Dzijadyk V.K., Shevchuk I.A. Theory of Uniform Approximation of Functions by Polynomials. Walter De Gruyter, 2008. 480 p.
3. Korneichuk N.P. Exact Constants in Approximation Theory (Part of Encyclopedia of Mathematics and its Applications). Cambridge University Press, 1991. 452 p.
4. Korneichuk N. P., Ligun A. A., Babenko V. F. Extremal Properties of Polynomials and Splines. NOVA Science Publishers, Incorporated, 1996. 439 p.
5. 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: <https://mechmat.knu.ua/wp-content/uploads/2018/03/tn.pdf>
6. Stepanets A.I. Methods of Approximation Theory. VSP: Leiden, Boston, 2005. 919 p.
7. Шевчук І. О., Примак А. В. Теорія наближень: навч. посібник для студентів мех. - мат. факультету. К: 2011. 74 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://mechmat.knu.ua/wp-content/uploads/2018/03/teoriya_nablyzhen.pdf
8. Шанин Р.В. Теорія наближення функцій: конспект лекцій. Одеса: ОНУ, 2023. 23 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/fmfit/nachalni_materiali/navch_mat_111_mag/teoriya_nablyzhen_funktsii.pdf

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

Завідувач кафедри О. В. Федунік

Оксана Федунік-Яремчук

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми

Тетяна Волошина

